

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Хабибуллин Ильвир Муллахметович

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ
КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АДАПТОГЕНОВ**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор Миронова И.В.

Уфа – 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1 Повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота и качественных показателей говядины	11
1.2 Характеристика и биологические свойства адаптогенов	18
1.3 Влияние адаптогенов на организм животных	28
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	39
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	46
3.1 Содержание и кормление бычков	46
3.2 Переваримость питательных веществ рационов	51
3.3 Баланс азота в организме бычков казахской белоголовой породы	53
3.4 Потребление и характер использования энергии рационов	55
3.5 Баланс кальция и фосфора в организме бычков	57
3.6 Особенности роста молодняка	59
3.7 Экстерьерные особенности бычков	63
3.8 Морфологический и биохимический состав крови бычков	69
3.9 Этологическая реактивность	74
3.10 Убойные качества бычков	75
3.11 Морфологический состав туш	77
3.12 Химический состав и энергетическая ценность мякоти туш	85
3.13 Промеры и химический состав длиннейшей мышцы спины	87
3.14 Жирнокислотный состав мышечной ткани бычков	90
3.15 Морфологические изменения в скелетной мускулатуре	92
3.16 Характеристика внутренних органов	97
3.17 Характеристика товарно-технологических свойств кожевенного сырья	99
3.18 Биоконверсия протеина и энергии кормов в мясную продукцию	100
3.19 Экономическая эффективность использования адаптогенов при выращивании бычков на мясо	101
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	120
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИВОДСТВУ	122
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	122
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	123
ПРИЛОЖЕНИЯ	155

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Исключительная роль в производстве наиболее ценных продуктов для рационального питания людей, прежде всего, принадлежит животноводству. Особое внимание в составе агропромышленного комплекса страны отводится производству говядины, которая занимает третье место в структуре производства мяса, уступая лишь мясу птицы и свинины. При физиологической потребности равной 32 кг на душу населения необходимо за счет собственных ресурсов довести ежегодный объем производства говядины до 4,5 млн тонн. Только в этом случае можно достичь государственную независимость от импорта в этом жизненно важном продукте питания (Аничкина О.А., Костенюкова Г.А., 2012).

Приволжский федеральный округ занимает второе место по производству говядины (827,7 тыс. т) в разрезе регионов России, достигая 29% от общероссийского объема производства (Росстат, 2020; Каурова О.В., Малолетко А.Н., 2021).

Данную тенденцию можно объяснить, традициями и национальным составом населения, а также природно-климатическими условиями (Dyakov M.V., Gorelik A.S., 2018).

В настоящее время наметились положительные результаты в части самообеспечения страны мясом в связи с государственной поддержкой и применением новых технологий. По прогнозу к 2031 году самообеспеченность говядиной достигнет 86%, а потребление говядины – до 14,1 кг на человека в год (Тяпкина М.Ф., Ту-Ден-Фу Н.С., 2022).

Необходимо обратить внимание на качественную составляющую продукта, которая может быть достигнута за счет скота мясных пород. Данный факт подтверждает анализ мирового опыта (Кощаев А.Г. и др., 2022; Зюкин Д.А. и др., 2023).

В мире насчитывается свыше тысячи пород крупного рогатого скота, но только несколько десятков – это специализированные породы мясного направления, а для России эффективными считается лишь 7 пород.

По данным комплексной программы «Развитие мясного скотоводства в республике Башкортостан», утверждённой Постановлением Правительства Республики Башкортостан от 17 июня 2019 г. N 353 в настоящее время структура мясного скотоводства республики Башкортостан в породном аспекте выглядит следующим образом: доля скота симментальской породы составила 73% (58,7 тыс. голов); герефордской – 5,6% (4,5 тыс. голов); лимузинской – 4,5% (3,6 тыс. голов); помесей абердин-ангусской с казахской белоголовой – 1,2% (980 голов); помесей других пород – 15,7% (12,2 тыс. голов). При этом функционируют три племенных хозяйства по разведению специализированного мясного скота лимузинской и герефордской породы. Таким образом, в республике имеются довольно большие возможности для наращивания поголовья мясного скота за счет имеющихся площадей кормовых культур, естественных пастбищных угодий и пустующих животноводческих объектов.

Казахская белоголовая порода утверждена лишь в 1950 г и заняла место одной из самых распространенных среди мясных пород. Выводилась порода в хозяйствах Оренбургской и Волгоградской областей, республики Казахстан скрещиванием казахского и частично калмыцкого скота местной популяции с герефордами (Бельков Г.И., Джуламанов К.М., 1990; Сулимова Г.Е. и др., 2016; Gorlov I.F. et al., 2020).

Она обладает ценными биологическими свойствами, высокой мясной продуктивностью. В устойчивые холода у животных формируется густой длинный шерстный покров с курчавостью. Скот скороспелый, хорошо нагуливается и откармливается. Характеризуется приспособленностью к самым разным природным условиям (Харламов В.А. и др., 2013; Гармаев Д.Ц. и др., 2018).

Современный взгляд на состояние отрасли животноводства указывает на то, что для реализации имеющегося потенциала мясного скотоводства следует преодолеть ряд сдерживающих факторов: технико-технологическое обеспечение, неэффективное использование продуктивных возможностей особей и устойчивости их к технологическим стрессам в процессе производства

продукции (Шевхужев А.Ф. и др., 2021).

Следовательно, процесс производства продукции и его эффективность взаимосвязан с адаптационными способностями биологического объекта к воздействию внешних негативных раздражителей. В этой связи необходимо уделять внимание иммунной системе, осуществляющей регулирование обменных процессов в организме животных (Ажмулдинов Е.А., Титов М.Г., 2012; Ажмулдинов Е.А. и др., 2020; Nikolaeva O. et al., 2020).

В соответствии с технологией мясного скотоводства телята мясных пород до 5-8 месячного возраста находятся с коровами-матерями на молочном вскармливании. После чего осуществляется отъем телят, сопровождающийся стрессом, снижением среднесуточных приростов живой массы и возникновением ряда заболеваний. Кроме того, периодические взвешивания, формирование производственных групп так же относятся к неблагоприятным факторам, способствующим снижению интенсивности роста до 30% (Никулин И.А., Чаплынских А.Я., 2021).

Для предотвращения этого явления привлекают внимание препараты с адаптационными свойствами растительной природы (леuzeя сафлоровидная) и животной (пантокрин и трутневый расплод (гомогенат) (Кайзер А.А., 2006; Dementyev E.P. et al., 2018, Миронова И.В. и др., 2020).

Таким образом, изучение влияние адаптогенов растительной и животной природы в сравнительном аспекте на продуктивность бычков казахской белоголовой породы имеет важное значение, что и определяет актуальность темы исследования.

Степень разработанности темы. Казахская белоголовая порода распространена на юго-востоке, востоке России и Южном Урале. Об эффективности разведения скота данной породы свидетельствуют исследования, проведенные в Ставропольском крае (Шарко И.Н. и др., 2018, Кулинцев В.В. и др., 2022), Краснодарском крае (Щукина И.В., 2014), Забайкальском крае (Хамируев Т.Н., 2017), Волгоградской области (Горлов И.Ф. и др., 2018), Иркутской области (Сверлова Н.Б., Безруков С.А., 2017; Хунданова

Т.Л. и др., 2019), Воронежской области (Ларина О.В. и др., 2013), Республике Бурятия (Гармаев Д.Ц. и др. 2018), Республике Алтай (Бахтушкина А.И. и др., 2016), Саратовской области (Тарасевич Л.Ф., Козлова Н.Н., 2015), Оренбургской области (Гонтюрев В.А. и др., 2019), республики Казахстан (Нургазы К.Ш. и др., 2017). Практически отсутствуют исследования на этих породах в Республике Башкортостан, где имеются благоприятные климатические, технологические и кормовые условия для развития.

Из широкого разнообразия адаптогенов можно выделить две категории: растительного происхождения и животного.

Адаптогенными свойствами обладают растения, к числу которых можно отнести левзею сафлоровидную или как ее еще называют большеголовник или маралий корень, которое является сравнительно дешевым, технологичным и, как следствие этого, доступным в применении (Akhmadullina E.T. et al., 2019; Хабибуллин И.М. и др., 2022).

Вопросами ее использования в птицеводстве занимались ученые Т.И. Вахрушева (2015), в свиноводстве – А.А. Карусевич и др. (2008), в скотоводстве – В.А. Волошин и др. (2014), А.А. Жижина, А.А. Ивановский (2014), Т.В. Зубова, С.Ю. Грачёв (2021).

Вторая категория адаптогенов представлена препаратами животного происхождения. Высокую эффективность и распространенность в этой группы проявляет пантокрин (Кайзер А.А., 2006; Осинцев Н.С., Осинцев А.Н., 2011; Морозова В.Н., 2021; Хабибуллин И.М. и др., 2022).

Имеются сведения по оценке влияния пантокринна на состояние лабораторных животных (Кротова М.Г., 2022), коров-первотелок (Крупина О.В. и др., 2023).

К адаптогенам из группы животного происхождения следует отнести такой продукт пчеловодства, как гомогенат трутневого расплода (Марданлы С.Г. и др., 2016; Червяков Д.Э. и др., 2019). О применении его в рационе яичных кур свидетельствуют работы Д.В. Муравьёва (2015), перепелов – Д.В. Свистунова (2022), овец – З.А. Галиевой и др. (2023), собак –

Н.В. Ефановой, Д.С. Михайловой (2019), молодняка свиней – Е.В. Здравьевой и др. (2018), норок – Н.Т. Рассказовой, Е.К. Пулинец (2017), телят – Н.С. Медвецкого, Е.С. Жук (2011).

Широкое использование адаптогенов в составе рационов птицы и животных дают понимание об эффективности их использования. В тоже время требуется более глубокое изучение процессов формирования биологических и продуктивных качеств бычков мясной породы на фоне применения разных видов адаптогеновых препаратов. Кроме того, эти исследования позволят снизить стрессфакторное проявление отъема бычков от матерей, возникающие при содержании мясного скота, что вполне своевременно, актуально, перспективно, научно и практически значимо.

Цель и задачи исследований. Целью исследования является повышение мясной продуктивности бычков казахской белоголовой породы, биологической полноценности говядины при введении в рацион адаптогенов растительной и животной природы для нивелирования технологических стресс-факторов и установление оптимального его вида.

Задачи для реализации цели:

- оценить потребление кормов, переваримость и использование питательных веществ рационов в организме молодняка, под влиянием новых добавок;
- изучить динамику роста и развития бычков;
- исследовать морфологический и биохимический состав крови животных;
- дать оценку мясной продуктивности с учетом морфологического, химического, биологического состава и биоконверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию при потреблении бычками испытуемых добавок;
- обосновать экономическую целесообразность применения в кормлении молодняка, выращиваемого на мясо, различных видов адаптогенов.

Исследования проводились в соответствии с планом научно-исследовательской деятельности ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ на 2022-2027 годы (госрегистрация № 122031500071-8).

Научная новизна работы заключается в том, что впервые в сравнительном аспекте изучена мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы при применении разных видов адаптогенов, способность этих препаратов снижать стресс-факторное проявление. Подтверждена целесообразность и оптимальный вид их применения, вследствие повышения объема производства говядины, ее биологических свойств и рентабельности производства мяса от бычков мясных пород.

Новизна подтверждается свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ (RU 2021615977 от 15.04.2021). Программный комплекс «Зерносмесь» (Приложение Ч).

Теоретическая значимость работы. Приобретены дополнительные сведения о влиянии адаптогенов растительной и животной природы на хозяйственно-биологические особенности молодняка крупного рогатого скота мясной породы, выращиваемого на мясо.

Практическая значимость работы. Внедрение результатов исследования способствуют повышению резервов производства говядины, улучшению ее качества при использовании разных видов адаптогенов. Практически полученные данные указывают на то, что отдельное применение левзеи сафлоровидной, гомогената трутневого расплода и пантокрина в рационе бычков казахской белоголовой породы, содержащихся по технологии мясного скотоводства, способствовали лучшей адаптации к отсутствию матерей, изменениям условий кормления и содержания. На фоне потребления природных адаптогенов отмечается лучшая поедаемость рациона, следовательно, потребление и синтез основных питательных веществ в съедобную часть туши.

Повышение интенсивности роста животных опытных групп составляло 3,7-5,7%, дополнительное получение мяса в расчёте на 1 голову 4,2-8,3% в убойной массе, белкового качественного показателя говядины – 0,18-0,36 ($P \leq 0,05$). Себестоимость 1 ц прироста живой массы снизилась на 3,0-5,5%, а рентабельность производства говядины повысилась на 0,7-2,2%.

Методология и методы исследований. Достижение поставленной цели эксперимента и решение в этой связи задач осуществляли комплексным подходом на основе применения современных зоотехнических, физиологических, биохимических, морфологических, биологических, гистологических, экономических и статистических методов анализа на сертифицированном оборудовании в лабораториях ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (Уфа), Центре коллективного пользования биологических систем и агротехнологий РАН (Оренбург). Цифровой материал обрабатывали математическим методом со статистическим анализом и применением трех уровней критерия достоверности по Стьюденту в приложении Microsoft Excel 2007 из программного пакета «Office XP» и «Statistika10.0».

Основные положения, выносимые на защиту:

– обогащение рациона бычков казахской белоголовой породы адаптогенами растительной или животной природы способствует повышению потребления кормов, питательных веществ, их переваримости и усвояемости;

– применение левзеи сафлоровидной, гомогената трутневого расплода и пантокрина, снижают стресс-факторное проявление у подопытных бычков, активизируют их рост и развитие, активизируют скорость транспортировки питательных веществ в системе крови и, следовательно, интенсивность обменных процессов;

– при доращивании и откорме молодняка с применением адаптогенов повышается мясная продуктивность, улучшается морфологическая структура туши, химический состав, биологическая полноценность говядины;

– использование растительных и животных адаптогенов при выращивании бычков повышает экономические показатели производства мяса.

Реализация результатов исследования. Вследствие проведённой работы были сформированы предложения по эффективности выращивания бычков мясных пород на мясо с применением природных адаптогенов. Результаты внедрены в КФХ «Жуково» Бугурусланского района Оренбургской области, ООО «Агро-Альянс» Чишминского района и КФХ ИП Габдуллин Караидельского района Республика Башкортостан.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Эксперимент проведен на достаточном поголовье животных, высоком методическом уровне с применением современных методов исследования и расчетов. Выводы и предложения производству аргументированы и отражают материалы диссертации. Достоверность полученного материала подтверждена статистической обработкой данных.

Результаты работы доложены, обсуждены и одобрены на международных конференциях студентов и молодых ученых «Молодежь и системная модернизация страны» (Курск, 2021), «Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства» (Уфа, 2023), ежегодных отчетах кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ (2020-2024 гг.), на Международном конкурсе научно-исследовательских работ в номинации статьи по биологическим наукам (г. Москва, 2020 г.) и удостоены дипломами. Информация о наградах представлена в приложениях Ш, Щ.

Публикации результатов исследований. По материалам диссертационной работы опубликованы 11 научных работ, в том числе 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, 1 монография, 5 публикаций в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также в научных журналах и изданиях, индексируемых в международных базах научного цитирования Scopus и/или Web of Science.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота и качественных показателей говядины

Одним из продуктов, который получают в животноводческом секторе, является мясо, обладающие высокой пищевой ценностью и вкусовыми качествами.

Для реализации имеющегося потенциала мясного скотоводства следует преодолеть следующие препятствия: малочисленность специализированного мясного поголовья, недостаточность технико-технологической оснащённости отрасли в фазе репродукции поголовья и откорма молодняка, низкий процент использования естественных кормовых угодий, неудовлетворенность в количестве и качестве кормов (Шевхужев А.Ф. и др., 2021).

Для оценки мясной продуктивности используют качественные (состав туши по отрубам, химический состав, аминокислотный состав белка, жирно-кислотный состав жира, соотношение мышечной, костной и жировой ткани, калорийность мяса) и количественные (живую, убойную массу и ее выход, характеристику туши) (Кузнецова Р.Р., Зарубина Е.В., 2022).

Для того чтобы повысить объёмы производства говядины необходимо интенсифицировать отрасль скотоводства.

Кроме того, помимо грамотной организации выращивания и откорма, важно учитывать биологические закономерности роста и развития крупного рогатого скота (Оконешникова Ю.А. и др., 2023).

Физиологическое состояние также оказывает влияние на продуктивные показатели животного и качественные свойства продукции. Так, в процессе роста живая масса увеличивается, что позволяет от взрослого животного получить больший объем продукции. В тоже время, молодняк характеризуется более нежной структурой мяса с лучшими вкусовыми свойствами (Туников Г.М., 2018).

По мнению О.В. Богатовой, К.М. Джуламанова (2005), мясо очень молодых животных водянистое, оно беднее жиром и менее калорийно.

С возрастом животных мышечная ткань меняет свой химический состав: доля воды в мышцах уменьшается, а сухого вещества – увеличивается. В это же время начинается процесс отложения внутримышечного жира (Галиева З.А. и др., 2016).

Убойный выход также меняется с возрастом: в впервые полгода он достаточно низкий, затем увеличивается, а по мере взросления животного снова снижается. В тоже время от взрослых животных можно получить больший выход ценных отрубов при снижении относительного содержания костей (Кузнецова Р.Р., Зарубина Е.В., 2022).

По мнению Р.М. Алиевой (2021) различные сроки убоя отражаются на соотношении мышечной, жировой, костной и соединительной тканей, что приводит к разному соотношению полноценных и неполноценных белков и жира в туше и происходит изменение в питательных достоинствах туши.

Кроме того, пол животного также является определяющим при формировании мясной продуктивности. Несмотря на то, что у быков формируется более массивная туша, но мясо их грубоволокнистое и жесткое. Бычки-кастраты дают нежное мясо с хорошими вкусовыми свойствами, а телки – лучшую по качеству говядину с тонковолокнистой структурой и хорошими органолептическими свойствами. От выбракованных старых коров говядина более жесткая, вследствие меньшего содержания влаги и жира в туше.

Условия содержания также являются неотъемлемой частью формирования мясной продуктивности. Для животных необходимо поддерживать комфортный микроклимат, а сквозняки, шум и влажность формируют стресс-факторы, увеличивают расход полученных питательных веществ и негативно влияют на мясную продуктивность (Кузнецов А.Ф. и др., 2022).

Для мясного скота целесообразно применять беспривязное содержание, т.к. оно удовлетворяет биологические потребности растущего организма, т.е.

позволяет двигаться, тем самым обеспечивая рост мышечной ткани. Как следствие достигается высокая продуктивность, оптимальный расход кормов (Круглова К.К. и др., 2023).

Продуктивность животного напрямую связана с породой и типом телосложения, следовательно, более высокие показатели можно добиться при разведении специализированных мясных пород как отечественного, так и импортного происхождения. Существуют породы, предназначенные преимущественно для получения мяса. К ним можно отнести: герефордскую, абердин-ангусскую, лимузинскую, шаролезскую, салерс, калмыцкую, казахскую белоголовую, симментальскую и др. Но важно знать генетический потенциал животных районированных пород (Раджабов Р.Г., Иванова Н.В., 2020; Кузнецов А.Ф. и др., 2022).

У животных специализированных мясных пород отмечается высокая скорость роста и достижение значительной живой массы в более раннем возрасте. Для животных мясного типа свойственны широкое туловище, хорошее развитие мышц спины и поясницы где сконцентрировано более высокоценное мясо. Мясные породы скота характеризуются более высоким коэффициентом конверсии корма в съедобные части тела, убойным выходом, и «мраморным» мясом (Иванова И.П., Литвинова Г.Г., 2021).

По мнению Масловой Н.А. (2017): «в туше крупного рогатого скота мясных пород относительная масса соединительной ткани и костей меньше, благодаря лучшему развитию мышечной и жировой тканей, чем в тушах животных молочного или комбинированного направления продуктивности».

Сравнительный анализ вкусовых качеств и биологической ценности говядины указывает на лучшие свойства в образцах мясных пород по сравнению с животными молочного направления продуктивности. Большое значение при оценке мясной продуктивности играет морфологический состав туши (Харламов А., Провоторов А., 2007).

Для животных мясного направления продуктивности отношение выхода туши к предубойной живой массе находится в пределах от 58 до 60%,

комбинированного направления – от 55 до 57%, молочного – от 54 до 55% (Родионов В.Г. и др., 2005).

В Иркутской области (СХЗАО «Приморский» и СХПАО «Белореченское») в связи с завозом из других регионов страны крупного рогатого скота мясного направления: казахской белоголовой и герефордской пород был проведен анализ качественных характеристик говядины. Установлено, что мясо бычков герефордской породы на 1,27% содержит больше белка, на 1,48% жира и на 0,11% золы. Мясо казахских белоголовых бычков несколько уступает по качественным характеристикам. Выявлено, что уровень триптофана на 0,47% больше в говядине бычков герефордской породы, а количество оксипролина больше на 1,39% в мясе бычков казахской белоголовой. В заключении авторы указывают, что в условиях Иркутской области целесообразно использовать крупный рогатый скот казахской белоголовой и герефордской пород для получения высококачественной говядины (Хунданова Т.Л. и др., 2019).

Анализ хозяйственно-биологических особенностей трёх наиболее известных отечественных пород мясного скота – калмыцкой, казахской белоголовой и русской комолой пород, разводимых в агроэкологических условиях Нижнего Поволжья, показал, что у бычков русской комолой породы изучаемые показатели были выше чем у аналогов калмыцкой и казахской белоголовой пород (Горлов И.Ф. и др., 2022).

Сходные результаты были получены Горловым И.Ф. и др. (2019), а также согласуются с исследованиями, проведенными в условиях Дагестана (Садыков М.М. и др., 2020), Западного Казахстана (Бозымов К.К. и др., 2019).

Кормление – еще один значимый фактор. От уровня и типа кормления зависят затраты корма, продолжительность откорма и выращивания животных, их живая масса. При организации интенсивного откорма живая масса увеличивается, а морфологический состав мяса улучшается (Монастырев А.М., Кузнецова Н.Б., 2009).

При недостаточном уровне кормления удлиняется срок выращивания,

увеличиваются затраты корма на килограмм прироста. Это сопровождается тем, что при убое таких животных мясная туша будет более низкого качества, с меньшим содержанием мышечной и жировой ткани и большим – соединительной (Горелик Л.Ш. и др., 2014).

При организации кормления мясного скота нужно учитывать, как идет формирование роста и развитие отдельных тканей с возрастом. Так, на первом этапе у костей скорость роста выше, чем у мышечной ткани, а мышцы растут быстрее, чем жировая ткань. На втором этапе идет в первую очередь наращивание мышечной ткани, менее интенсивно жировой и минимально – костной. Третий этап – это период интенсификации роста жировой ткани. К четвертому этапу уже животное сформировано, рост костей завершен, а мышечная и жировая ткани ещё способны расти, но в основном за счет ожирения животного (Кузнецова Р.Р., Зарубина Е.В., 2022).

При интенсивном кормлении в процессе выращивания и откорма животных можно достичь более высокой живой массы (Шарифьянов Б.Г., 2007).

В свою очередь нагул скота на пастбищах позволяет получить высококачественное мясо. Хороший травостой на горных или степных пастбищах способствуют увеличению живой массы взрослого скота на 50%, молодняка – до 70%, и пищевой ценности мяса – в 2-3 раза (Сложенкина М. и др., 2007).

Для оценки влияния технологии выращивания на мясную продуктивность и качество говядины казахской белоголовой породы были сформированы 3 группы по 15 бычков в возрасте 13 мес. Бычков I – группы содержали на откормочной площадке, II и III – на естественном пастбище. Молодняк III группы в пастбищный период получал подкормку концентратами из расчета 1 кг на 100 кг живой массы. Наиболее тяжеловесные туши получены от животных, откармливаемых на площадке, т.к. их превосходство над сверстниками, находящиеся на пастбище из II и III групп составляло 11,3 и 2,7%, выход туши – 0,2-0,9%, отложение внутреннего жира – 27,1 и 7,3%, убойный выход – 1,6 и 0,5%, соответственно. Мясо бычков, находящихся на нагуле, имело более высокие показатели влагоудерживающей способности, по сравнению с

откормочными животными на 1,1 и 0,9%, меньшей увариваемостью – на 0,6 и 0,3%, кулинарно-технологическому показателю – на 0,08 и 0,04% (Фролов А.Н. и др., 2018).

По мнению В.А. Крыгина, О.В. Швагер (2016) при промышленном способе производства мяса возникает множество стрессовых ситуаций для животных, способствующие снижению их продуктивности и ухудшению свойств пищевых продуктов.

У животных при восприятии стрессовых нагрузок, часто возникающие при транспортировке, происходит дегенерация мышц. В спокойных условиях эта беломышечная болезнь протекает незаметно, но выявляется по клиническим признакам (слабость костной ткани, мускулатуры, повышение температуры тела и т. д.) в период транспортирования (Лисицын А.Б., 2008).

В связи с тем, что мясо влияет на функционирование и жизнедеятельность человеческого организма необходимо знать его химический состав. Химический состав, а именно, содержание в нем тех или иных химических веществ определяют качество мяса (Сидорова К.А. и др. 2018).

В своих трудах О.А. Драгич и др. (2018) приводит следующее определение «Под химическим составом мяса понимают химический состав его мякотной части, состоящей из мышечной, жировой и соединительной тканей и их соотношение. В связи с этим, химический состав, энергетическая ценность, усвояемость и вкусовые качества мяса зависят от соотношения в нем данных тканей и от их качественного и количественного состава».

При повышении упитанности животных в мясе увеличивается энергетическая ценность, сочность, улучшается вкус, так как возрастает массовая доля жира. Белки мышечной ткани способны изменить физико-химические показатели сырья – липкость, вязкость, водосвязывающую способность, pH (Sidorova S.A. et al., 2016).

По мнению О.А. Драгич и др. (2018) на химический состав мяса влияют и факторы внешней среды – антропогенные факторы, атмосфера, микроорганизмы, другие химические вещества и т.д.

Качество мяса зависит от исходной микробиологической обсемененности, а также от величины рН. Гнилостные микроорганизмы развиваясь, вызывают глубокий распад белков, с образованием веществ, резко ухудшающих органолептические свойства продукта. Патогенные и токсичные микроорганизмы могут стать причиной пищевых отравлений (Кудряшов Л.С., 2008).

Большинство авторов сходятся во мнении, что от мясных пород скота можно получить «мраморную» говядину (Левахин В.И. и др., 2011; Харламов А.В. и др., 2011).

Левахин В.И. и др. (2002), Харламов А.В. и др. (2013) отмечают, что «Мраморной она называется потому, что на срезе очень напоминает своим видом испещренный прожилками камень. Этот эффект достигается благодаря наличию тонких прослоек жира в мышечной ткани, которые и делают вкус мяса сочным, легким и нежным. Такое мясо получают от бычков, выращенных по специальной технологии. Данная технология заключается в интенсивном выкармливании животного, в течение последних трех-четырех месяцев перед убоем с большим удельным весом концентрированных кормов. Источником высококачественной мраморной говядины является только мясо молодых бычков. Это позволяет добиться низкого содержания соединительной ткани, что придает говядине большую нежность».

Имеются сведения о целесообразности включения в состав рациона бычков казахской белоголовой породы кормового концентрата «Золотой Фелуцен» №3092 в период заключительного откорма. Это способствовало лучшему росту, мясной продуктивности, качества и экологической чистоты получаемой говядины (Харламов А.В. и др., 2013).

Следовательно, анализ научных трудов многих авторов свидетельствует о том, что на продуктивность животных и качественные показатели продукции влияет множество факторов, при этом немаловажная роль принадлежит кормлению и породе.

1.2 Характеристика и биологические свойства адаптогенов

Первое упоминание термина «адаптогены – это вещества, которые вызывают неспецифическую резистентность живых организмов к различным патологическим состояниям или действиям на организм неблагоприятных условий внешней среды в том числе и ионизирующего излучения» впервые дал советский фармаколог и токсиколог Н.В. Лазарев в 1960-1961 гг. (Алехин Е.К. и др., 1993; Терещенко В.А., Мараева К.С., 2023).

Грецкий С.В. (2019), Терещенко В.А., Мараева К.С. (2023) указывают, что «адаптогены – это препараты, которые помогают адаптироваться к определенным условиям, повышают физическую выносливость, сопротивляемость организма к широкому спектру различных вредных воздействий».

Современная фармакология характеризует адаптогены, как «комплексы биологически активных соединений, повышающих выносливость и устойчивость организма к стрессам, болезням и усталости» (Петухова А.Ю., 2021).

В работах Алексеева Э.А., Шантанова Л.Н. (2021) встречается определение «адаптогены – лекарственные средства, повышающие сопротивляемость организма к различным химическим, физическим, биологическим воздействиям».

Все адаптогены условно можно разделить на два основных класса. Природные адаптогенами растительного и животного происхождения относят к первому классу, синтетические – ко второму.

«Растительные адаптогены – это фармакологически активные соединения либо экстракты из растений. Их действие направлено на стимулирование антиоксидантных защитных механизмов, снижение метаболического ацидоза и накопление продуктов окисления, активизацию гемодинамики тканей и органов» (Wagner H. et al., 1994; Panossian A. et al., 1999; Терещенко В.А., Мараева К.С., 2023).

В зарубежной литературе растительные адаптогены принято называть «модификаторы иммунобиологического ответа – это группа лекарственных средств, своеобразно сочетающих свойства протекторов и регуляторов гомеостаза в условиях многофакторного влияния окружающей среды и закономерного старения организма» (Talmadgc J., Chirigos H., 1985; Kim J.Y. et al., 1990; Zee-Cheng R.K., 1992).

Panossian A. (2017) считает, что адаптогены растительного происхождения применяют в медицине для укрепления физического и психического здоровья, улучшения защитных механизмов организма и увеличения продолжительности жизни.

Анализ доступных нам публикаций показал, что наиболее популярны в гуманной и ветеринарной медицине среди фитоадаптогенов: левзея, радиола розовая, женьшень, эхинацея, элеутерококк, имбирь, лимонник, заманиха, олеандр, сапарал, аралия, экдистен, стеркулия и др. Чаще всего их применяют в форме экстрактов, настоев и настоек (Борисова О.А. и др., 2008, Елесина И.Д., 2016).

Класс адаптогенов из сырья животного происхождения разнообразен, но не столь многочисленный, как из растительного сырья. Главным действующим источником выступают пептиды, образующиеся при деструкции белков. Адаптогенный эффект достигается за счет гемостатического, иммуномодулирующего, гепатопротекторного, противоанемического, антиоксидантного, гипогликемического действия, что приводит к оптимизации обмена веществ, нормализации кроветворения, стимуляции репродуктивной системы животных (Симонова Л.Н. и др., 2021; Минина С.А. и др., 2023).

К данной категории можно отнести прополис и мед, маточное молочко и гомогенат трутневого расплода, осенние и весенние панты марала, изюбра и некоторых других видов высокогорных оленей, а также рог носорога, рог и бивни слона, акулий жир, продукты переработки молок лососевых рыб. Среди фармакологических препаратов, относящихся к этой группе следует отметить: пантокрин, рантарин, цигопан, пантогран, пантогематоген, пантовит и другие препараты на основе продуктов разведения мараловодства (Суботин В.М. и др.,

2001).

По мнению Терещенко В.А., Мараевой К.С. (2023), можно «выделить промежуточный класс адаптогенов, которые образуются под воздействием организмов при определенных условиях окружающей среды на разлагающиеся животные и растительные остатки. К этой группе можно отнести торф, сапропели, угли и другие органические соединения».

Существуют адаптогены минерального происхождения. К типичному представителю данной группы относится мумие, природа происхождения которого вызывает много гипотез (Борисова О.А. и др., 2008). В состав мумие входят продукты жизнедеятельности животных, остатки растений и фрагменты пчелиного яда (Мураталиева А.Дж. и др., 2023).

К классу синтетических адаптогенов относят препарат, созданный на базе Иркутского института органической химии СО РАН, оксиэтиламмония метилфеноксиацетат (триэтаноламмониевая соль 2-метилфеноксиуксусной кислоты) (Шабанов П.Д., Мокренко Е.В., 2014).

Торговое название отечественного препарата Трекрезан® производит компания Solopharm. Данный препарат относится к фармакотерапевтической группе адаптогенов и среди всех видов, наверное, единственный, который сравнительно хорошо изучен (Воронков М.Г., Расулов М.М., 2007).

Маркова Т.П. (2019) в своих трудах пишет «Он, при взаимодействии с цитоплазматическими мембранами клеток приводит к их стабилизации, с изменением ион-ионных и ион-дипольных взаимоотношений в липопротеиновых комплексах. Все это вызывает запуск каскада эндоплазматических процессов, приводящий к активизации синтеза белков. Особую значимость вызывает усиленный синтез триптофана, увеличение скорости синтеза иммуноглобулинов и других белков».

В обобщенной характеристике препарата отмечаются его низкотоксичные, репаративные, антиоксидантные, противовоспалительные, энергостабилизирующие свойства (Максимов М.Л., Аляутдин Р.Н., 2017; Маркова Т.П., 2019; Красильников И.И., 2001).

Фитоадаптогены имеют разное химическое строение биологически активных веществ, что и определяет их различный эффект Deng V. et al. (1996), Пинеев С.А. и др. (2002), Miao X. et al. (2002), Yoon J. et al. (2002), отмечают, что корни женьшеня содержат панаксозиды (гинзенозиды) – это тритерпеновые гликозиды. Родиола розовая (золотой корень) содержит тирозол, гликозид родиолозид, эфирные масла, дубильные вещества, антрагликозиды, кислоты, лактоны, стерины, флавонолы, углеводы, липиды (Запесочная Г.Г. и др., 1985; Быков В.Д. и др., 1999; Бочарова О.А., 2008).

Дардымов И.В. (1976), Williams M. (1993), Бочарова О.А. (2008) установили, что в элеутерококке встречаются элеутерозиды: даукостерин, серингорезинод, изофраксидин (кумарин) и т.д.

Алексеева Э.А., Шантанова Л.Н. (2021) сделали попытку объяснить молекулярные механизмы действия адаптогенов.

Отечественные и зарубежные ученые в своих экспериментах выявили молекулярные мишени, при модуляции которых возможен тормоз возникновения таких стресс-ассоциированных состояний, как метаболический синдром (Алексеева Э.А., Шантанова Л.Н., 2021; Ильинский Н.С. и др., 2021), сердечно-сосудистая патология (Наумов А.В. и др., 2020), возрастная нейродегенерация (Leak R.K., 2014; Gupta A. et al., 2020).

Asea A. et al. (2013), Алексеева Э.А., Шантанова Л.Н. (2021) считают, что «стресспротективное действие адаптогенов объясняют синтезом молекулярных шаперонов (белков теплового шока) Hsp70 и др». Дубиков А.И. (2010) объясняет «белок р53 синтезируется в организме в ответ на повреждение ДНК и другие изменения клеточной структуры. Он запускает процесс аутофагии, мембраноопосредованное «самопоедание» клетки, способствует очищению клетки от поврежденных органелл и других белковых субстанций».

Потребление растительных адаптогенов для профилактики или при стрессовом состоянии замедляет инволюцию тимуса и селезенки, сдерживают возникновение гипертрофии коры надпочечников. Если на раннем этапе стабилизировать нарушенный гомеостаз, сократить длительность стадии

тревоги, то можно усилить устойчивость организма и резистентность к стресс-факторному проявлению (Разина Т.Г., 1989).

Объяснение Яременко К.В. (1990) антистрессорной активности сводится к тому, что стресс вызывает нарушение гомеостаза, а применение препаратов обеспечивает корректировку содержания в крови стресс-гормонов кортизола и адренкортикотропного гормона. В результате организм приобретает адаптабельность из-за «гормона радости» β -эндорфина, с проявлением седативного и обезболивающего эффекта.

По мнению Meydani M. (2002), организм стареет вследствие хронического стресса, который, в свою очередь, провоцирует развитие в том числе онкологических заболеваний.

Буланов Ю.Б. в своих трудах отмечает «Заслуживает внимания то, что тонизирующее действие адаптогенов достигается за счет повышения чувствительности нервных клеток к катехоламинам. Подобно кофеину, адаптогены воздействуют на аденилатциклазу клеточных мембран и способствуют накоплению внутриклеточного фонда ц-АМФ. Это и повышает чувствительность клеток к катехоламинам, ведь ц-АМФ – внутриклеточный посредник нейрамедиаторного сигнала. Однако, в отличие от кофеина, даже очень длительное введение адаптогенов не приводит к истощению внутриклеточного фонда ц-АМФ и поэтому их можно рекомендовать к длительному применению».

Исследованиями Н.В. Лазарева установлено, что адаптогены способны задерживать рост опухолей и ингибируют процессы метастазирования и бластомогенеза через иммунную систему (Алехин Е.К. и др., 1993; Красильников И.И., 2001).

С ростом злокачественных опухолей возрастает и содержание свободных радикалов, участвующих в образовании высокогенотоксичных веществ, что усугубляет течение болезни. В здоровом организме свободные радикалы связываются антиоксидантами, у больного происходит их избыточное накопление, что вызывает иммунодепрессию, снижение резистентности, а

стресс, интоксикация, облучение усугубляют ситуацию. Таким образом, использование адаптогенов при стрессе, способствует увеличению уровня перекисного окисления липидов и стимуляции антиоксидантных систем организма (Yun T.K. et al., 1993).

Описывая механизм действия адаптогенов Терещенко В.А., Мараева К.С. (2023) и ссылаясь на исследования отечественных и зарубежных ученых указывают, что «адаптогены повышают сопротивляемость организма не только к физическим, но и химическим и биологическим вредным агентам, что еще больше расширяет возможности их использования в современной практике. Адаптогены не предназначены для лечения никаких патологий, они просто укрепляют организм до такой степени, что он сам может справиться с заболеванием».

О положительной роли растительных адаптогенов в обеспечении устойчивости организма к воздействиям вредных факторов, таким как переохлаждение, перегревание, сверхнагрузка на мышцы, гипоксия подтверждают работы Engels H.J. et al. (1996), Давыдова В.В. и др. (2002).

Орманов Н.Ж., Пернебекова Р.К. (2002), Lee J. et al. (2002) отмечают, что адаптогены являются антиоксидантами, способными ослаблять действие ряда наркотических и токсических веществ.

Kim S.H. et al. (1993) опытным путем доказали радиозащитную активность фитоадаптогенов, а Легеза В.И., Астров В.В. (1996) установили их профилактический эффект при лучевой болезни.

При биологическом поражении организма инфекциями адаптогеновые препараты растительного происхождения, входящие в состав иммуномодулируемой вакцины против гриппа, способны оказать защитное действие (Зыков М.Г., Протасова С.Ф., 1986).

Васин М.В. (2006) в своей монографии отмечает «адаптогены с одной стороны повышают чувствительность мышечных клеток к эндогенному инсулину, который начинает более активно переносить молекулы белков, углеводов, минеральных солей через клеточные мембраны внутрь клетки. С

другой стороны, адаптогены усиливают проникновение глюкозы в те ткани, которые усваивают глюкозу внеинсулиновым путем. Например, увеличивается потребление глюкозы головным мозгом и печенью. Адаптогены способствуют накоплению в мышцах, печени и сердце гликогена, который является основным источником энергии для мышц. Только после истощения запасов гликогена мышцы начинают усваивать аминокислоты и жирные кислоты».

Есть мнение, что «под действием адаптогенов повышается чувствительность клеток организма к собственным гормонам и негормональным соединениям, а это, в свою очередь, активизируют течение и регуляцию обменных процессов» (Терещенко В.А., Мараева К.С., 2023).

Васин М.В. (2001) считает, что «адаптогены усиливают бескислородное окисление в первую очередь углеводов и жиров, а также активизируют проницаемость клеточных мембран для углеводов, белков и жирных кислот и повышают устойчивость организма к недостатку кислорода».

Мирзоев О.З. (2022) изучая особенности действия фитоадаптогенов в медицине пришел к выводу, что они оказывают стимулирующее действие на центральную нервную систему, проявляют анаболические свойства, гонадотропное действие, стимулируют регенеративные процессы, моделируют иммунные реакции, активизируют психическую деятельность.

Несмотря на многовековое знакомство с природными адаптогенами их действие еще до конца не изучено, поскольку механизм адаптогенов сложен. В то же время анализ литературных источников и попытка их систематизации свидетельствует, что «адаптогены обладают специфическим иммуностимулирующим и анаболическим действием на состояние ЦНС, органов кроветворения и гормонов, вызывая гуморальный ответ посредством сенсibilизации В-лимфоцитов, а также Т-лимфоцитов, следствием деятельности которых является клеточный ответ» (Терещенко В.А., Мараева К.С., 2023).

Хотелось бы обратить внимание на растения, пригодные для масштабного производства по разумной цене из флоры России – это левзея сафлоровидная *Rhaponticum carthamoides* и серпуха венценосная *Serratula*

coronata (Тимофеев Н.П., 2022).

Из энциклопедии лекарств Александровского Ю.А. и др. (2012) следует, что «Левзея сафлоровидная – *Lewzea carthamoides*, многолетнее травянистое растение высотой 0,5-2,0 м. Корневище горизонтальное, деревянистое, с множеством тонких и жестких корней. От корневищ отходят вегетативные и генеративные прямостоячие полые побеги-стебли. Листья крупные, достигают длины до 100 см, перистораздельные, розеточно-расположенные. Цветет с конца июня до августа, фиолетово-розовыми цветками, которые собраны в одиночные шаровидные корзинки на верхушках стеблей. Плоды серо-коричневые ребристые семянки с «хохолком» созревают с конца августа по сентябрь».

Зоной произрастания левзеи сафлоровидной в диком виде является Горный Алтай, Восточный Казахстан, Саяны (Машковский М.Д., 2005).

Муравьева Д.А. (1981) отмечает, что из левзеи выделяют экистероиды в частности из ее цветочных корзинок и корней. На основе экистерона, инокостерона, интегристерона, получают препарат экистен для повышения работоспособности, возникающей вследствие усиления биосинтеза белка в организме.

Koleskar V. et al. (2010), Кароматов И.Дж., Абдувохидов А.Т. (2017) указывают, что левзея является основой для получения флавоноида патулетин 3'-бета-ксилофуранозид, который нейтрализуют свободные радикалы в организме.

Ивановский А.А. и др. (2009), Петухова С.А. (2018) отмечают, что из растения выделяют флавоноидные гликозиды – кверцетин 5-О-галактозид и изорамнетин 5-О-рамнозид.

Из веществ листьев левзеи разработаны лекарственные препараты в виде инъекций – биоинфузин и сухой порошок – БЦЛ-ФИТО. Их назначают для повышения общей резистентности организма, лечения респираторных заболеваний и лечебно-профилактического применения при заболеваниях ЖКТ у КРС, свиней и птиц (Жукова Л.А., Наумов М.М., 2008; Кролевец А.А. и др. 2022).

Сграблева М.М. (2018) провела анализ использования левзеи

сафлоровидной в пищевых продуктах. Было обнаружено их использование в производстве тонизирующих напитков – «Саяны», «Байкал», безалкогольных бальзамов – «Селигор», «Алтайский букет», «Медведь», «Казанова», «Темир-Каан», «Бабырган» «Знахарь», «Соколиный глаз», «Чемчудой», «Ильгумень Стимулирующий», бальзамного сиропа – «Девять сил», медового бальзама – «Целебный дар Алтая», и алкогольных сиропов – «Бурятия», «ГорноАлтайский», «Хабаровский», «Енисей» и др.

Адаптогеновые средства животной природы, включая все виды личинок пчелиной семьи богаты биологически активными веществами с выраженными антиоксидантными свойствами. При этом использование трутнёвого расплода, по сравнению с пчелиными и маточными, не несёт ущерба пчелиной семье (Митрофанов Д.В. и др., 2021).

Ненасыщенные жирные кислоты, в том числе и деценовые, флавоноидные соединения и вещества, содержащие сульфгидрильные группы, являются преобладающими компонентами трутнёвого расплода (Бурмистрова Л.А., 1999).

Марданлы С.Г. и др. (2016) исследуя состав и свойства трутневого гомогената обнаружили более 200 соединений, а также его анаболическое действие. Из-за большой популярности трутнёвого расплода в России создано множество препаратов, включая БАД к пище, косметические средства, продукты функционального питания («Апилак», «Апиларнил», «Апиларнил-проп», «Апивитас-форте», «Никотиноостоп», «Гепатоапимел», «Сперматоген-фактор», «Гепатоапимел», «Апифоргум», «Билар», «Апилар»). В связи с тем, что химический состав трутневого расплода недостаточно изучен, государственная регистрация лекарственных препаратов на его основе не проводится.

Основной продукцией мараловодства являются панты – это неокостеневшие рога или производные кожи со своеобразным строением и характеризующиеся лекарственными свойствами (Друри И.В., Митюшев П.В., 1963). Локализация маралов преимущественно на Алтае, Саянах, Джунгарском Алатау, в Прибайкалье и Забайкалье, в Сауре, Тарбагатае, Центральном Тянь-Шане, Заилийском Алатау (Пятков Л.П., Прядко Э.И., 1971).

Состав пантов представлен молодыми и растущими тканями (Мейсель М.Н., Григорьева Т.А., 1933). По мнению Р.Г. Шика (1969) поперечный разрез пантов включает три слоя: кожа, промежуточный и мозговой, в то время как Ржаницына И.С. и др. (1982) выделяют четыре: кожа, сосудистый, герминативный и мозговой слои (Казневский, 1956; Федосенко, 1980; Овчаренко, 1995; Мейсель М.Н., Григорьева Т.А., 1933; Шик Р.Г., 1969).

Ценность пантов определяется их аминокислотным и липидным составом. В составе сухого вещества пантокринна на долю липидов приходится более 90%, что и определяют терапевтический эффект пантокринна (Павленко С.М., 1979).

По мнению Силаева А.Б. и др. (1971) состав фосфатидов богат лецитином и кефалином, которые являются носителями биогенных оснований холина и этаноламина и участвуют в важнейших процессах нервной регуляции, метаболизме жиров и аминокислот.

Длительный процесс консервирования пантов способствует накоплению продуктов гидролиза и недоокисленных веществ: свободных жирных кислот, моноглицеридов и др. (Галкин А.В., 1977).

На основе пантов в настоящее время известны десятки препаратов и биологически активных добавок. Наиболее распространенным для непосредственного употребления является спиртовой экстракт из пантов маралов – пантокрин (ФС 42-2323-95 «Пантокрин»), при производстве которого извлекается лишь 3-4% сухого вещества.

Аникина М.Д. (2017) изучала лиофилизат водного экстракта из свежесрезанных пантов марала (порошок в капсулах), получаемый по сберегающей технологии. Обобщив данные, автор установила, что в лиофилизате содержание аминокислот выше, чем в пантокрине.

Следовательно, потенциал адаптогенов весьма широкий и многообещающий для дальнейшего применения.

1.3 Влияние адаптогенов на организм животных

В связи с тем, что развитие животноводства в последние годы идет в интенсивном ключе, следует производить фармакоррекцию здоровья и продуктивности животных различных видов. Адаптогены, по мнению ученых, способны поддержать жизнедеятельность животных, независимо от климатических, экологических и технологических условий их содержания (Бурбелло А.Т. и др., 2006; Пламб Д.К., 2019; Суботин В.М. и др., 2001).

Следовательно, на адаптогены возлагается большая надежда для обеспечения сохранности животных раннего возраста и адаптации их к технологическим стрессам (Машковский М.Д., 2012; Пламб Д.К., 2019).

Как было отмечено в предыдущей главе, среди адаптогенов одним из самых изученных является препарат Трекрезан®. Его воздействие на иммунную систему анализировали в доклинических исследованиях на различных видах животных.

Исследования, проведенные на индюшатах и цыплятах на протяжении 28 суток, показали, что введение им препарата Трекрезан® в дозе 10-50 мг/кг способствовало увеличению в крови уровня γ -глобулина, бактерицидной активности сыворотки и фагоцитарной активности лейкоцитов.

В опытах на крысах, находящихся в стрессе вследствие отсутствия воды на протяжении суток, на фоне использования препарата Трекрезан повреждение структуры клеток печени, селезенки были менее выражены, а восстановление микроструктуры надпочечников и капилляров происходило быстрее (Воронков М.Г., Расулов М.М., 2007).

Лекарственные фитопрепараты характеризуются меньшей фармакологической активностью по сравнению с синтетическими. Поэтому нанокапсулирование экстракта левзеи способствует изменению физико-химических свойств различных соединений и повышению его активности (Маслов Л.Н., Гузарова Н.В., 2007; Наумов Н.М., Наумов М.М., 2019).

Исследования, проведенные Кролевец А.А. и др. (2022) показали, что

«образование наночастиц происходит хаотично благодаря нековалентным взаимодействиям. При инкапсуляции экстракта левзеи полимерной оболочкой проявляются супрамолекулярные свойства. Характеристика самоорганизации указывает на зависимость от природы инкапсулированного биологически активного вещества. Так же вероятно определение биологически активных соединений в инкапсулированном виде». Авторы рекомендуют использовать препарат для снижения стрессов у животных при их содержании в условиях животноводческих комплексов.

Анализ дозировок продуктов из левзеи сафлоровидной, имеет широкий диапазон. В качестве профилактики доза находится в границах от 0,1 до 1,0 г препарата на 1 т живой массы. Можно встретить более высокую дозу применения 2 г/т (10-11 М по 20-гидроксиэкдизону) (Bespalov V.G. et al., 2014).

По данным Ждановой И.Н. (2022), максимальная доза препарата из левзеи сафлоровидной составляет 10-20 г/кг живой массы (10-7 М по 20-гидроксиэкдизону). Такие концентрации применяют при инфицировании с частотой приема до 3 раз. В тоже время автор отмечает, что разовая передозировка не влечет за собой опасности. Он может возникнуть при потреблении 20% препарата от массы тела, что сопровождается кратковременным расстройством органов чувств. Большие дозировки левзеи сафлоровидной желателно принимать в утренние и дневные часы, а небольшие – в любое время суток. Длительность приема препарата не ограничивается – до 2-3 лет. Начальный эффект достигает через 7-10 дней.

Гришаева И.Н. и др. (2022) проводили исследования на лабораторных мышцах линии BALB/C во Всероссийском НИИ пантового оленеводства ФГБНУ Федерального Алтайского научного центра агроботехнологий г. Барнаула Алтайского края с целью сравнительной оценки влияния безалкогольного водного пантового экстракта и пантокринна на биохимические гормональные показатели крови животных. Экстракт выпаивали лабораторным животным в дозе 0,15 мл в сутки в течение 14 дней. Установлено, что изучаемый препарат способствовал более быстрому росту лабораторных мышей (на 5,7%),

относительному увеличению массы половых органов (на 8,1%), массы семенных пузырьков (на 13,0%), концентрации тестостерона (на 38,6%), при этом уровень прогестерона снижался (на 18,1%), по сравнению с контрольными аналогами. В крови животных опытных групп отмечалась тенденция к увеличению содержания эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, общего белка, альбуминов.

Арушанян Э.Б. (2012) в исследованиях на крысах оценивали ритм суточной подвижности и время принудительного плавания животных при регулярном введении мелатонина (внутрибрюшинно 0,1 и 1,0 мг/кг в течение недели) и тонизида (это комплекс растительных адаптогенов, включая экстракты плодов элеутерококка, корней радиолы и женьшеня) в дозе 200 мг/кг. Анализ показал, что препараты проявляли стресспротекторное действие и повышали адаптационную способность животных к пребыванию в воде.

Имеются сведения, как влияют растительные адаптогены на течение стафилококковой пневмонии (Кохан С.Т. и др., 2011).

Кохан С.Т., Патеюк А.В. (2014) провели опыт на 60 взрослых кроликах, которые были разделены на 2 группы: интактные животные и животные с экспериментальной пневмонией. Остальные животные были с пневмонией и дополнительно потребляли: 3 – отвар «АрураТан №7» в объеме 10 мл/кг, 4 – «Астрагал» – в дозе 50 мг/кг, 4 – настойку «Женьшеня с астрагалом» в объеме 0,5 мл/кг. Дача препаратов осуществлялась раз в сутки в течение 7 суток до инфицирования и далее до завершения опыта. Интактной группе вводили дистиллированную воду. Было доказано, что растительные средства проявили противовоспалительный эффект. Это подтверждается, тем, что в крови произошла нормализация содержания гемоглобина, снижение доли лейкоцитов и СОЭ, а также парциального давления O_2 и CO_2 в крови.

Фисенко В.М. и др. (2009) изучали физическую работоспособность половозрелых мышей-самцов линии SHK (питомник «Андреевка» НЦБМТ РАМН) с исходной массой тела 20-22 г. в условиях острого и хронического действия шума (80 дБА, 20 сут, ежедневно по 12 час). Анализировали динамику ее восстановления и возможность коррекции этих процессов адаптогенами:

экстракт радиолы (ООО «Камелия НПП») и настойка эхинацеи (ЗАО «Эколаб»). Деалкоголизованные препараты вводили животным внутривентрикулярно, в дозе 1 мл/кг дважды в сутки (в 9 и 16 ч). Установлено, что при использовании эхинацеи и радиолы физическая работоспособность мышцей отличалась от показаний группы «контроль» только на 6 и 14%, в группе «шум 80 дБ» – на 30%, что свидетельствует о повышении адаптогенами резистентности организма мышцей к действию не адекватной для них интенсивности шума. Таким образом, хронический шум снижает физическую работоспособность, при этом при длительном воздействии стресс-фактора к полной адаптации не приводит. Восстановление физической работоспособности наступает не сразу по прекращении действия шума, а в отдаленные сроки. При этом адаптогены оптимизируют работоспособность мышцей в условиях острого шумового стресса и укорачивают сроки ее восстановления.

Немаловажное значение в отрасли животноводства является получение максимального количества продукции при наименьших затратах.

Исследования, проведенные Юшковым Ю.Г. и др. (2002), Вахрушевой Т.И. (2005), Донченко О.А., Брыкиной Л.И. (2013), указывают на эффективный метод повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы за счет применения природных адаптогенов.

Вахрушева Т.И. (2015) в своих экспериментах устанавливала влияние адаптогенов растительного происхождения (левзея сафлоровидная) и животного происхождения (энтерофар) на показатели живой массы и среднесуточных приростов цыплят породы «Ломан-браун» аутосексного четырехлинейного кросса «Родонит» в возрасте от 1 до 40 суток. Были определены 3 группы, 2 опытные (шрот левзеи сафлоровидной из расчета 2 г/кг корма и левзея сафлоровидная 2г/кг корма + энтерофар 0,2 г), 1 контрольная (без добавок к основному рациону), по 60 цыплят в каждой. Анализ показал, что у цыплят опытных групп абсолютная масса тела достоверно была выше по сравнению с цыплятами контрольной группы. Следовательно, комплексное применение адаптогенов растительного и животного происхождения в большей степени

стимулирует рост птицы и обеспечивает ускоренное достижение максимальной живой массы.

Исследования, проведенные Свистуновым Д.В. (2022) на перепелах, свидетельствуют, что использование трутневого гомогената и восковой моли способствуют восстановлению их естественных механизмов иммунного статуса, восстановлению баланса нормофлоры. Автор отмечает что их применение «способствовали повышению активности естественной резистентности (бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови), фагоцитарной активности псевдоэозинофилов крови; усилению продукции красным костным мозгом клеток зернистого ростка лейкоцитов, лимфоидных клеток и клеток эритроидного ростка; активизации иммунокомпетентных структурных компонентов тимуса, сумки Фабрициуса».

Осинцева Л.А. и др. (2009) изучали влияние гомогената трутневых личинок на гормональный статус, биохимические показатели крови и на скорость и интенсивность роста собак. В работе представлены данные, свидетельствующие о возможности коррекции эндокринного и метаболического статуса у собак с эутиреозом гомогенатом из личинок трутней. Показано, что ежедневный прием гомогената из расчета 15 мг на кг массы тела в течение двух месяцев способствует увеличению массы тела, повышению в крови собак уровней тироксина, тестостерона, эритроцитов, гемоглобина, общего белка, глобулинов и лейкоцитов. Изменения перечисленных показателей крови происходили в пределах границ физиологических норм и имели статистическую достоверность.

При приеме гомогената из расчета 15 мг на кг массы тела собак ежедневно на протяжении двух месяцев отмечается рост массы тела, достоверное увеличение в пределах границ физиологических норм в крови содержания тироксина, тестостерона, эритроцитов, гемоглобина, общего белка, глобулинов и лейкоцитов (Ефанова Н.В., Михайлова Д.С., 2019).

Исследования, организованные Ивановским А.А., Латушкиной Н.А. (2020) в свиноводческом хозяйстве ЗАО «Заречье» города Кирова, направлены

на изучение влияния кормовой добавки с экстрактом трав (леuzeя сафлоровидная, серпуха венценосная и лабазник вязолистный) на клинико-физиологические показатели развития плода в последний месяц супоросности свиноматок крупной белой породы со средней массой 250 кг. Животные были разделены на 2 группы по 10 свиноматок в каждой: контрольная (основной рацион из комбикорма СПК-2) и опытная (фитодобавка в дозе 10 грамм индивидуально один раз в сутки + основной рацион).

Анализ показал, что в фитодобавке содержится 20-гидроксиэкдизон в количестве 77,8%, инокостерон – 9,2%, экдизон – 4,1%, флавоноидов (рутина) – 8,8%. Было установлено, что свиноматки опытной группы принесли на 8,7% поросят больше, чем в контроле, валовой привес был выше на 9,2%, а сохранность к отъему – на 1,1%. Мониторинг клинического состояния животных, не выявил какого-либо отрицательного действия фитодобавки на организм свиней и их потомства (Ивановский А.А. и др., 2021).

Галиева З.А. и др. (2023) изучали влияние трутневого гомогената на продуктивность и качество мяса баранчиков романовской породы. Авторы отмечают, что изучаемый препарат способствовал повышению живой массы животных опытных групп, получению мяса с лучшим химическим составом и функционально-технологическими свойствами.

Одной из распространенных проблем в молочном животноводстве является заболеваемость коров маститом. На фоне мастита у лактирующих коров возникают не только местные воспалительные процессы в молочной железе, но и отмечается снижение факторов общей неспецифической резистентности всего организма. С этой целью были проведены исследования влияния экидистероидсодержащего препарата на течение мастита у животных. В опыте, организованном в АО Учхоз «Липовая гора» Пермского района, участвовали коровы чёрно-пёстрой голштинизированной породы, разделенные на 2 группы. Коровам опытной группы в схему лечения вводили препарат биоинфузин, содержащий экстракт левзеи, внутримышечно в дозе 2,5 мл/100 кг живой массы животного, ежедневно, в течение 10 суток. Для второй группы

применяли традиционную схему лечения. Было установлено, что в опытной группе, при применении эрдистероидсодержащего препарата, отмечалось выздоровление 75% животных (Жданова И.Н., 2020).

В связи с тем, что у коров на фоне увеличения продуктивности обменные процессы в их организме ускоряются, что приводит к повышению перехода минеральных веществ в молоко и соответственно их потребности в рационе животных. Особенно это актуально при содержании коров на промышленных комплексах при ограниченной подвижности, т.к. потребность в кальции и фосфоре повышается на 20-25%. После отела спрос на кальций резко возрастает, т.к. необходим для сокращения гладких мышц и для работы иммунной системы в параллели с многими внутриклеточным процессами (Бабакина М.Г., 1998; Martinez N. et al., 2014).

Для решения данной проблемы Сергеев И.В. (2018) в условиях ООО «Русь» (Пермский край) изучал как изменяется обмен кальция и фосфора в организме черно-пестрых голштиinizированных коров за 11 дней до отёла и через 30 дней после него при скармлировании им витаминно-травяной муки из лезвеев сафлоровидной (рапотника) из расчета 0,4 и 1,0 кг на 1 животное в сутки. Было установлено, что нормализуется минеральный обмен, поскольку животные I и II опытных групп потребили с кормом на 4,68-10,32% больше кальция, чем контрольной группы, на 3,37-6,94% больше фосфора. При этом степень использования кальция от принятого и переваренного у коров II опытной группы повысилось на 2,49-4,82% относительно контроля и на 4,44-7,97%, чем у коров I опытной группы, а коэффициенты усвояемости кальция и фосфора – на 2,37-3,62% и 1,12-5,82% соответственно.

Морозков Н.А. и др. (2017) анализировали как влияет травяная мука из лезвеев сафлоровидной на репродуктивную функцию коров, поскольку профилактика акушерско-гинекологических заболеваний и послеродовых заболеваний в 3,5 раза экономически эффективнее лечения.

В научно-хозяйственном опыте, проводимом в ООО «Русь» Пермского края, на 30 коровах голштиinizированной чёрно-пёстрой породы в период 10-16

сут. до отёла и 30 сут. после отёла вводили кормовую культуру – левзею сафлоровидную, высушенную и размолотую до состояния муки. Суточная доза введения добавки составляла 0,1 кг (в период с 10-16 сут. до отёла) и 0,4 кг (с 1 по 30 сут. лактации). Результаты воспроизводства определяли на 120-е сут. лактации, которые показали, что введение в рацион добавки улучшило биологическую полноценность рациона, что положительно повлияло на воспроизводительные функции коров опытных групп. Так, у коров II опытной группы первый половой цикл наступил на 3 дня раньше, чем у коров I опытной группы и на 10 дней раньше, чем у контрольных аналогов (при $P < 0,05$). Отсюда следует, что сервис-период у коров II опытной группы сократился почти на 11 сут., по сравнению со сверстницами I опытной группы, и на 19 дней, по сравнению с контролем (при $P < 0,05$).

Авторы Морозков Н.А. и др. (2017) отмечают «что повышение уровня общего холестерина в крови коров в лактационный период способствует проявлению эстральных циклов. Включение в рацион коров в дородовой (10-16 сут. до отёла) и послеродовой период (первые 30 сут. лактации) растительного сырья, обладающего повышенным иммуностимулирующим действием, восстанавливает физиологически полноценные эстральные циклы.

В настоящее время в системе ведения скотоводства новорожденные телята характеризуются низким иммунным статусом, что дает предрасположенность к различным заболеваниям и необходимость применять адаптогеновые препараты (Доми И.А., 2007).

Н.А. Морозков и др. (2018) провели научно-хозяйственный и физиологический опыты на Лобановском молочном комплексе ООО «Русь» Пермского края на молодняке КРС чёрно-пёстрой голштинизированной породы в возрастной период с 31-81 суток. Подобрали 30 тёлочек которых разделили на три равные группы. Животным опытных групп в составах ОР вводили травяную муку из зелёной массы левзеи сафлоровидной в дозах: I опытная группа – по 0,075 кг на животное в сутки, II опытная – 0,150 кг. Результаты абсолютного прироста тёлочек свидетельствуют, что скармливание муки в период с 31 по 81

сут. достоверно был выше, чем в контрольной группе молодняка. Кроме того, у них была более насыщена кровь эритроцитами и гемоглобином.

Рустенов А.С. и др. (2018) изучали как влияет введение спиртовой настойки гомогената трутнёвого расплода бычкам на общий метаболизм организма, рост и развитие массы семенников и гормоны. Авторы выявили актопротекторное действие трутневого расплода, что проявлялось в активном движении при свободно-выгульном режиме содержания. Кроме того, введение гомогенной биомассы трутневого расплода в организм способствует регулированию и контролю деятельности таких систем организма, как функциональная активность клеток семенников и половой функции производителей. По результату «лучшие показатели были в группе с 20%-ной настойки гомогената трутнёвых расплодов на 10 кг живой массы, при частоте введения 1 раза в 30 дней по 1,0 мл. В этой группе средний объем эякулята выше на 0,76 мл, соответственно выше в свежеполученном эякуляте баллы на 0,96 или на 12,45%, концентрация сперматозоидов на 0,7 млрд/мл или 9,72%».

Фисинин В.И. (2006), Кашковская Л.М. и др. (2014) провели исследования, с целью оценки ветеринарно-санитарных показателей говядины, полученной при введении молодняку фармакологических средств Вигозин (аминокислота L-карнитин) и Бутофан (бутафосфан).

Адаптогеновые препараты характеризуются антистрессовыми свойствами. Прием препарата Вигозин перед убоем способствовал увеличению массы туши на 6,9 кг (3,7%), Бутофан – на 3,1 кг (3,1%; $P < 0,05$) по сравнению с контролем. Оценка бактериальной обсеменённости мышечной ткани была в 3 раза ниже у животных, получавших препарат Вигозин и в 2,4 раза – препарат Бутофан, по сравнению с контрольными образцами продукта, имевшего признаки органолептического порока DFD. Он проявлялся тем, что полутуши бычков контрольной группы характеризовались мышечной тканью тёмно-красного цвета, жёсткой консистенцией, липкой поверхностью разреза, ароматным, но мутным бульоном после варки. Кроме того, применение адаптогеновых препаратов перед убоем молодняка способствует снижению

негативного действия предубойного стресса на мясную продуктивность животных, повышению биохимических показателей. На фоне применения адаптогеновых препаратов мышечная ткань бычков, имела достоверно ниже значения показателей рН и содержания амино-аммиачного азота, чем у продукта-аналога, полученного при убойе животных контрольной группы. Бактериологический анализ говядины указывает на то, что микробиологические показатели соответствовали требованиям ТР ТС 034/2013, но при применении препарата Вигозин обсеменённость мышечной ткани была ниже в 1,9 раза, а Бутофан – в 1,5 раза, по сравнению с контрольными образцами. Повышенную бактериальную обсеменённость контрольного образца говядины авторы объясняют прижизненным обсеменением их мышечной ткани микрофлорой желудочно-кишечного тракта. Это происходит на фоне предубойного стресса вследствие чего наблюдается снижение сопротивляемости организма и нарушение защитного барьера со стороны стенок кишечника (Казакова О.А., Крыгин В.А., 2020).

В эксперименте, организованном в ОПХ «Ермолино», на 5 группах бычков черно-пестрой породы, перед воздействием стрессоров животным вводили пролонгированные формы ГАМКLi и OGLi в двух дозировках 1,5 и 3 мг/кг живой массы. Контрольной группе вводили воду для инъекций. Исследования, проведенные в течение месяца показали увеличение прироста живой массы в опытных группах на 12,5%, 7,6%, 8,3% и 8,4% ($P < 0,05$) относительно контроля. При определении уровня катехоламинов, как основных маркеров стресса у животных, в контрольной группе концентрация адреналина и норадреналина повышалась, что указывает на воздействие различных стрессов, в то время как у молодняка опытных групп такой зависимости не выявлено (Остренко К.С. и др., 2018).

На основании разноплановых клинических экспериментов выполненных на животных, адаптогены оказывают выраженный лечебный и профилактический эффект при простудных заболеваниях, реабилитациях различного характера, снижении иммунологической реактивности,

гипофункции щитовидной железы, радиационном воздействии, гипофункции репродуктивной системы самцов и самок, язвенной болезни желудка и гастрите, профилактике остеопороза, механических повреждений мягких и твердых тканей, заживлении операционных и случайных ран, повышает устойчивость нервной системы к нервно-эмоциональным перегрузкам у животных (Усачев И.И., Поляков В.Ф., 2007; Усачев И.И. и др., 2008; Харитонов Е.Л., Хотмирова О.В., 2009; Ткачев А.А. и др., 2010; Скачков Е.А. и др., 2018).

Таким образом, можно констатировать, что адаптогены перспективная группа фармакологических средств, действие которых позитивно отражается на лечении и профилактике болезни различной этиологии у животных. Они помогают организму адаптироваться к постоянно меняющимся факторам окружающей среды: жаре, холоду, нехватке кислорода, повышают сохранность и жизнеспособность животных при технологических стрессах. Эти препараты способны выполнять функцию активаторов работоспособности без особых отрицательных последствий на организм. Эффект адаптогены дают не ранее чем через 15-30 суточного постоянного применения.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Место и условия проведения исследований: Оренбургская область (КФХ «Жуково», Бугурусланский район). Условия содержания подопытных животных были идентичными. Период проведения эксперимента: с сентября 2019 по февраль 2021 г.

Объекты исследования: 40 бычков казахской белоголовой породы в возрасте 6 мес до достижения 18-месячного возраста. Все животные были разделены на 4 группы по 10 животных в каждой по принципу групп-аналогов, которым были присвоены номера: I группа (контрольная), II, III и IV группы (опытные).

Материал проведения эксперимента: адаптогены растительной природы (леuzeя сафлоровидная) и животной (гомогенат трутневого расплода и пантокрин). Изучаемые компоненты вводили в виде готовых настоек, норму введения которых определяли из расчета 0,01 мл на 1 кг массы тела животного. Рассчитанный объем растворяли в 200 мл воды и задавали животным с питьём в утренние часы. Тестируемые препараты задавали в течение двух недель с перерывами в две недели (рисунок 1).

Методы исследования: подготовительный период, длительностью 1 мес, для достижения однородности групп. Рационы кормления составляли по детализированным нормам кормления и по питательности они были сходными для всех групп животных. При составлении рациона учитывали физиологическое состояние животных, качество корма, уровень мясной продуктивности, рационы периодически корректировались. Балансирование состава рациона осуществляли в программах «Рацион 2+», «Зерносмесь», предназначенной для расчета его питательности, планирования заготовок и расхода кормов для различных периодов их содержания (Благов Д.А. и др., 2021; Хабибуллин И.М. и др., 2022).

По методике зоотехнического анализа, предложенной Лебедевым П.Т., Усовичем А.Т. (1976), для балансового опыта изучали химический состав корма, а также их остатков, кала и мочи.



Рисунок 1 – Схема опыта

Питательную ценность рационов определяли на основании фактического содержания в кормах: сухого и органического вещества, сырого протеина, жира, клетчатки, золы, кальция и фосфора. Поедаемость кормов по факту оценивали индивидуально по двум смежным суткам ежемесячно, а в период физиологического опыта – ежедневно в течение 10 сут, 3 из которых были подготовительными, 7 – учетными. Переваримость питательных веществ рациона определяли по методике, описанной Томмэ М.Ф., Овсянниковым А.И. (1976).

Рост бычков фиксировали по данным индивидуальных взвешиваний в утренние часы до кормления и поения. Полученные результаты легли в основу расчетов абсолютного и среднесуточного прироста, относительной скорости роста и коэффициента увеличения массы животного. Для изучения весового роста животных применяли механические весы для молодняка крупного рогатого скота и свиней ВТ-8908-500СХ (Россия).

Линейный рост изучали на основании взятия основных линейных промеров в возрасте 6 и 18 мес, с последующим расчетом по формуле Броди относительного их прироста за анализируемый период. Для взятия промеров использовали палку мерную с интервалом измерения до 220 см, мерную ленту (рулетка) RONDO и циркуль (Россия).

Отбор проб крови для изучения морфологического и биохимического состава отбирали в утренние часы за 1 час до дачи кормов и воды от трех здоровых животных из каждой группы из яремной вены. Исследования проводили на гематологическом анализаторе марки ГЕМА 8-01-«Астра» (Производитель: ООО "Научно-производственный центр "АСТРА", г. Уфа) и биохимическом автоматическом анализаторе DIRUI CS-T240 (Dirui, Китай).

Этологическую реактивность подопытных животных, изучали в зимний период по методике ВНИИРГЖ (1975). Хронометраж поведенческих актов оцениваемого животного проводился визуально и фиксировался с помощью часов с секундной стрелкой.

Мясную продуктивность оценивали по результатам контрольного убоя

трёх 18-месячных бычков из каждой группы (методика ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП, 1977 и ГОСТ Р 54315-2012). Туши разделяли по отрубам с последующей обвалкой правой полутуши по ГОСТу 31797-2012, после суточной выдержки при температуре от -2 до $+4$ °С.

По результатам обвалки определяли морфологический состав полутуши по массе и выходу мышц, жира, костей, хрящей и сухожилий в целом и по естественно-анатомическим частям. Был определен выход мякоти всего на 1 кг костей, на 100 кг живой массы и соотношение съедобной и несъедобной частей. Оценивали морфологический состав естественно-анатомических частей полутуши: шейной, плечелопаточной, спинорёберной, поясничной и тазобедренной. Рассчитывали выход мякоти на 1 кг костей в естественно-анатомических частях полутуши.

В средней пробе мяса-фарша по методике ВНИИМС (1984) определяли химический состав по показателям содержание влаги, сухого вещества, белка, жира, золы. Также был произведен расчет энергетической ценности мяса и выхода питательных веществ, коэффициента спелости и зрелости мяса.

Химический состав длиннейшего мускула спины изучали по методике ВНИИМС с учетом современных стандартов (ГОСТ Р 9793-2016, 2018; ГОСТ Р 23042-2015, 2016; ГОСТ Р 25011-2017, 2018).

Оценку биологической ценности мяса проводили по содержанию триптофана (незаменимая аминокислота), который определяли по методу Graham G.E., Smith E.P. в модификации Wierbicki E. и Deatherage E., оксипролина (заменимая аминокислота) по методике, предложенной Neuman R.E., Logan M.A. в модификации Стеджмана – Стальдера. Полученные значения использовались в расчете биологической полноценности мяса.

Жирнокислотный состав мяса определялся газохроматографическим методом на «Хроматэк-Кристалл 5000» (ЭЗД-1 №800080, ПИД1 №800698, с ротационным испарителем фирмы Buchi) (Теравцевич J. et al., 2022).

Определяли мононенасыщенные жирные кислоты (миристолеиновая, олеиновая, пальмитолеиновая) полиненасыщенные (линолевая, линоленовая),

насыщенные (миристиновая, пальмитиновая, стеариновая) и индекс насыщенности липидов, характеризующих интенсивность липидного обмена.

Для проведения гистологических исследований был взят образец скелетной мускулатуры. Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа, после общепринятой гистологической проводки через спирты возрастающей крепости, заливали в парафиновые блоки и изготавливали срезы толщиной 7 мкм на санном микротоме. Окраску срезов проводили гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону на предметном стекле.

При окраске гематоксилин-эозином после удаления парафина срез на предметном стекле заливали гематоксилином на 2-3 минуты, затем краску смывали водой и переносили в раствор солянокислого спирта (экспозиция 3 мин.), смывали раствор водой в течение 30 мин, наносили на срез эозин на 4-5 мин и смывали краску водой, после чего срез высушивали фильтровальной бумагой и на 10-12 секунд наносили 80-градусный спирт. Затем срезы переносили в 95 градусный спирт. Просветление срезов проводили в карбол-ксилоле, а затем срезы выдерживали для окончательного просветления в ксилоле в течение 2 минут. В завершение работы излишки ксилола удаляли фильтровальной бумагой и сразу на срезы наносили бальзам, накрывали срезы покровным стеклом (Иванов И.Ф., Ковальский П.А., 1976).

Для окраски по Ван-Гизону использовали железный гематоксилин Вейгерта и в качестве кислой окраски – пикрофуксин. Железный гематоксилин Вейгерта готовят из двух основных растворов (Вейгерт I и Вейгерт II). Раствор Вейгерт I – 1% раствор гематоксилина в 96° спирте. Раствор Вейгерт II – раствор полуторахлористого железа – 4 мл, крепкая соляная кислота – 1 мл, вода дистиллированная – 95 мл. Срезы предварительно депарафинизировали. Отмывали от ксилола в спиртах. Помещали в дистиллированную воду на несколько минут. Препараты переносили в раствор гематоксилина Вейгерта на 10 минут. Гематоксилин Вейгерта готовили непосредственно перед окраской, смешивали в равных объёмах двух основных растворов Вейгерт I и II. Препарат помещали в водопроводную воду на 10 минут и более. Окрашивали в

пикрофуксине 15-30 минут. Качество окраски контролировали под микроскопом, для чего препарат повторно извлекали из микрофуксина и быстро прополаскивали в воде. Проводили через шесть порций 96° спирта. Просветляли в карбол-ксилоле. Обработывали ксилолом и заключали в бальзам. При окраске по Ван-Гизону в желтый цвет окрашивались мышечные волокна, а в красные тона – соединительная ткань.

Микрофотографирование проводили с помощью микроскопа и цифровой фотокамеры Nikon Cool Pix 4500.

Анализировали абсолютную и относительную массу внутренних органов (сердце, печень, почки, легкие, селезенка, желудок, кишечник, кровь) и качество шкур по массе, длине, ширине, площади, толщине на локте, ребре и маклоке, определяли сколько приходится площади шкуры на 1 кг живой массы и сколько приходится массы шкуры на 1 дм².

Эффективность трансформации питательных веществ корма в мясную продукцию определяли по методическим рекомендациям ВАСХНИЛ (1983) (Приложение А).

Экономические показатели выращивания и откорма бычков определяли путем расчета суммы производственных затрат исходя из бухгалтерских отчетов КФХ «Жуково» Бугурусланского района Оренбургской области. В расчет принимали цены 2021 г.

Результаты экспериментальных данных подвергали математической статистической обработке. С помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» и применением программы «Excel» («Microsoft», США) с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США) осуществляли статистическую обработку полученных данных. Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента, где при $P \leq 0,05$ результаты считали достоверными.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 «О мерах по

дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов (Хабибуллин И.М. и др., 2022).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Содержание и кормление бычков

Характеризуя место проведения исследования следует отметить, что Приволжский федеральный округ занимает второе место по производству говядины (827,7 тыс. т) в разрезе регионов России достигая 29% от общероссийского объема производства. Это свидетельствует о благоприятном расположении объекта наблюдений (Росстат, 2020; Каурова О.В., Малолетко А.Н., 2021).

Производство мяса скота и птицы в республике Башкортостан в основном сосредоточено на восьми территориях – это Благоварский, Стерлитамакский, Туймазинский, Мелеузовский, Благовещенский, Чишминский, Буздякский, Аургазинский районы. Там производится почти 63% всего объема мяса.

На 1 января 2019 года в республике содержалось 80 тыс. голов мясного и помесного скота, в том числе 28 тыс. голов коров. При этом доля специализированного мясного скота составила около 85%. Произведено на убой мясного и помесного скота за 2018 год – 16,8 тыс. тонн в живой массе. Среднесуточный привес мясного скота специализированных пород составил 832 г, что на 42% больше аналогичного показателя по республике.

В настоящее время в Башкортостане функционируют три племенных хозяйства по разведению специализированного мясного скота: лимузинской породы – СПК «Ярославский» Дуванского района (300 голов), ООО «САВА Агро Япрык» Туймазинского района (1000 голов), герефордской породы – ООО «САВА Агро Усень» Туймазинского района (800 голов).

В связи с тем, что в республике Башкортостан поголовье казахской белоголовой породы незначительное, мы изучили ее особенности в условиях Оренбургской области, где она имеет преимущество по поголовью среди мясного скота, и перенести опыт.

Организация научно-хозяйственного опыта была в КФХ «Жуково», Бугурусланского района Оренбургской области в период с сентября 2019 по

февраль 2021 г. Юридический адрес: 461645, Оренбургская область, Бугурусланский район, д. Жуково, ул. Фурманова, д. 6, кв. 1. Руководитель: Габделов Исламгали Мавлютович. Предприятие специализируется на разведении племенного мясного и прочего крупного рогатого скота, включая буйволов, яков и др.

В 2006 году на предприятие из Адамовского района были завезены 109 тёлков и два быка-производителя казахской белоголовой породы. В 2010 году сельхозпредприятие получило статус племрепродуктора по разведению крупного рогатого скота. В настоящее время насчитывается до 650 голов, в том числе 270 коров, 195 телят, 80 бычков на откорме, 11 быков-производителей, 94 нетелей.

В северо-западной части Оренбургской области расположен Бугурусланский район, который граничит: на севере – с Северным, на юге – с Бузулукским, на западе – с Самарской областью, на востоке – с Асекеевским и Абдулинским районами области. В районе протекают реки: Малый Кинель, Бугурусланка, Турханка, Кондузла, Кармалка. В районе имеется много родников и пойменных озёр. К северу от Малого Кинеля преобладают сильно расчленённые сыртово-холмистые лесостепные ландшафты, сменяющиеся на юге относительно равнинными распаханными степями. Район занимает выгодное транспортное положение. Экономическими осями являются железная дорога Уфа – Самара, автомобильное шоссе Оренбург – Самара. Численность населения района около 23 тыс. человек. Административный центр – город Бугуруслан.

В Бугурусланском районе тёплый сезон длится 3,9 месяца, с 13 мая по 9 сентября, с максимальной среднесуточной температурой выше 20 °С. Самый жаркий месяц в году в Бугуруслан – июль, со средним температурным максимумом 26 °С и минимумом 14 °С. Холодный сезон длится 3,9 месяца, с 18 ноября по 14 марта, с минимальной среднесуточной температурой ниже -1 °С. Самый холодный месяц в году в Бугуруслан – январь, со средним температурным максимумом -15 °С и минимумом -7 °С.

Деревня Жуково входит в состав в Пилюгинского сельсовета Бугурусланского района Оренбургской области. Расстояние от центра города Бугуруслан около 37 км по прямому направлению на юг.

Для животных в КФХ «Жуково» создаются идентичные условия содержания.

Подопытные бычки были разделены на 4 группы по 10 животных в каждой по принципу групп-аналогов: I группа – контрольная, II, III и IV группы – опытные. Условия содержания всех животных были одинаковыми, они на протяжении опыта находились в помещении беспривязно на глубокой несменяемой подстилке.

Материал проведения эксперимента: адаптогены растительной природы (левзея сафлоровидная) и животной природы (гомогенат трутневого расплода и пантокрин). I группа бычков получала основной рацион (ОР), II группа – ОР+левзея сафлоровидная, III – ОР+гомогенат трутневого расплода и IV группа – ОР+пантокрин. Изучаемые компоненты вводили в виде готовых спиртовых настоек, норму введения которых определяли из расчёта 0,01 мл на 1 кг массы тела животного. Рассчитанный объём растворяли в 200 мл воды и задавали животным с питьем в утренние часы. Скармливание препаратов начиналось после достижения животными 6-месячного возраста.

Тестируемые препараты задавали в течение двух недель с перерывами в две недели на протяжении 12 мес. Прежде чем начать основной этап проведения опыта, был организован подготовительный период, длительностью 1 мес для достижения однородности групп. Рационы кормления составляли по детализированным нормам кормления, и по питательности они были сходными для всех групп животных и периодически корректировались. Балансирование состава рационов осуществлялось в программе, предназначенной для расчёта его питательности, планирования заготовок и расхода кормов для различных периодов их содержания (Благов Д.А. и др., 2020).

Рационы для молодняка составляли в основном из кормов КФХ «Жуково».

В состав рациона были включен следующий набор кормов: сено злаково-

разнотравное, сенаж люцерновый, силос кукурузный, ячмень, овёс, мука мясокостная, соль поваренная, монокальцийфосфат кормовой (приложение Б).

Балансирование рациона осуществляли каждые 3 месяца в программе «Рацион 2+» с учетом изменения живой массы. С возрастом общая масса суточного рациона увеличилась в 3 раза за счет сена, сенажа, силоса, при этом массу вводимого ячменя, овса и мясокостной муки снижали.

Параллельно с составом рациона анализу подвергали его структуру (приложение В). В структуре рациона 6-месячных бычков на долю грубых кормов приходилось 40,47%, что ниже чем для 9-месячных животных на 1,59%, 12-месячных – на 10,24%; 15-месячных – на 17,71% и 18-месячных – на 18,8%. Увеличение доли сочных кормов происходило по аналогичной схеме. В возрасте 6 мес их содержалось 22,37%, в 9 мес – на 4,83% больше, в 12 мес – на 7,23%, в 15 мес – на 5,31% и в 18 мес – на 10,57%.

По концентрированным кормам отмечается противоположная картина. Каждый квартал их доля в структуре рациона снижалась. Так, к 9 мес снижение составляло на 6,42%, к 12 – 17,47%; к 15 – на 23,02% и к 18 – на 29,37%.

Корма подвергали анализу (Приложение Г). В начале опыта, когда бычки достигли полугодовалого возраста, обменной энергии в составе рациона содержалось – 51,4 МДж, а к концу опыта при достижении животными полуторагодовалого возраста – в 2,17 раза больше, сухого вещества – 5345,5 г, к концу опыта – в 2,02 раза; сырой клетчатки – 1181,1 г, к концу – в 2,92 раза; сырого протеина – 841,6 г, к концу опыта – в 1,92 раза; переваримого протеина – 564,9 г; к концу – в 1,58 раза; сырого жира – 230,5 г, к концу – 1,96 раза.

Анализ рациона проводился в программе (Приложение Д). Соотношение кальция к фосфору в рационе бычков на всех этапах эксперимента находилось в пределах 2,0-2,5; сахара к протеину 0,3-0,5. Содержание сырого протеина в сухом веществе к концу опыта снизилось на 2,8%; сырого жира – на 0,7%; крахмала – на 8,3%; ЭКЕ на 1 кг сухого вещества – на 0,1; переваримого протеина в 1 кг сухого вещества – на 29,8 г, в тоже время содержание сырой клетчатки повысилось на 5,4%; сахара – на 0,5%; каротина – на 19,7 мг; витамина

D3 в 1 кг сухого вещества – на 71,2 МЕ.

Был произведен подсчет расхода кормов бычков казахской белоголовой породы за весь период эксперимента (Приложение Е). Закономерно, что с увеличением возраста бычков, повышалась их живая масса, а, следовательно, и расход кормов. За весь период опыта было израсходовано 8432,3 ц кормов, без учета адаптогеновых препаратов, которые задавались с водой.

Установлено наличие влияния в составе рациона различных адаптогенов на фактическое потребление бычками подопытных групп кормов и соответственно и питательных веществ (приложение Ж).

Больше всего кормов в экспериментальный период потребили животные опытных групп превосходя контроль по селу на 24,9-43,6 кг (2,93-5,13%), сенажу – на 72,8-97,4 кг (3,33-4,45%), сенажу – на 55,0-123,6 кг (4,61-10,35%). Поедаемость концентратов животными всех групп составляла 100%.

Следует отметить, что среди животных, потребляющих адаптогены наибольшая поедаемость наблюдается у молодняка III опытной группы.

Увеличение доли потребленных кормов сказывается и на большем поступлении в организм питательных веществ. Больше питательных веществ потребили бычки рацион которых обогащался апиадаптогеном. За период опыта животные контрольной группы получили с кормом сухого вещества 2842,9 кг, что ниже чем сверстники II группы – на 67 кг (2,36%), III группы – на 111 кг (3,90%), IV группы – на 75,2 кг (2,65%), кормовых единиц – 2422,3 кг, что ниже на 48,8 кг (2,01%); 79,9 кг (3,30%) и 54,2 кг (2,24%), обменной энергии – 25275,7 МДж, что ниже на 533,8 МДж (2,11%), 894,0 МДж (3,54%) и 600,1 МДж (2,37%), ЭКЕ – 2527,6 ед., что ниже – на 53,4 (2,11%), 89,4 ед. (3,54%) и 60,0 ед. (2,37%), сырого протеина – 358,4 г, что ниже – на 6,8 г (1,89%), 11,2 г (3,13%) и 7,6 г (2,12%), переваримого протеина – 220,9 г, что ниже – на 3,3 г (1,49%), 5,5 г (2,49%) и 3,7 г (1,67%).

Результаты оценки рациона, его питательности свидетельствует о том, что он составлен корректно, соответствует уровню продуктивности растущего молодняка и обеспечивает баланс питательных веществ. Включение в состав

рациона бычков казахской белоголовой породы адаптогенов способствует повышению поедаемости корма, и, соответственно, поступлению в организм питательных веществ.

3.2 Переваримость питательных веществ рационов

Корма, входящие в состав рациона животных, из-за неоднородного качественного и химического состава, содержат разный набор питательных веществ. В процессе переваривания корма происходит расщепление, входящих в их состав сложных питательных веществ на простые элементы, что позволяет им поступать в кровь.

Для оценки продуктивного действия кормов целесообразно определить переваримость питательных веществ путем проведения балансового опыта. По этому показателю можно оценить сбалансированность рационов и соотношение кормов и питательных веществ. Особенно это важно при разведении мясных пород скота способных конвертировать питательные вещества кормов рациона в мышечную ткань.

Данные балансового опыта указывают на то, что на фоне потребления адаптогенов в составе рациона бычков опытных групп поедаемость кормов, потребление питательных веществ рационов повышалась (Приложение 3).

У бычков II, III и IV опытных групп было явное превосходство над аналогами I (контрольной) группы по количеству принятого с кормом сухого вещества на 209,9 г (2,49%; $P \leq 0,001$), 343,1 г (4,07%; $P \leq 0,001$) и 266,4 г (3,16%; $P \leq 0,001$); органического вещества – на 202,1 г (2,54%; $P \leq 0,001$), 330,3 г (4,15%; $P \leq 0,001$) и 259,7 г (3,27%; $P \leq 0,001$); сырого протеина – на 27,7 г (2,48%), 45,3 г (4,07%; $P \leq 0,05$) и 35,2 г (3,16%); сырого жира – на 7,2 г (2,51%), 11,7 г (4,08%) и 9,2 г (3,21%); сырой клетчатки – на 38,5 г (2,03%), 68,4 г (3,60%; $P \leq 0,05$) и 51,2 г (2,70%); безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 128,7 г (2,77%; $P \leq 0,05$), 204,9 г (4,40%; $P \leq 0,01$) и 164,2 г (3,53%; $P \leq 0,05$).

У молодняка III опытной группы использованием питательных веществ рациона было более эффективным.

Бычки I группы уступали им по массе переваримого сухого вещества на 571,2 г (10,69%; $P \leq 0,001$), органического вещества – на 532,4 г (10,12%; $P \leq 0,001$), сырого протеина – на 76,8 г (10,92%; $P \leq 0,001$), сырого жира – на 12,9 г (7,15%; $P \leq 0,05$), сырой клетчатки – на 101,8 г (9,49%; $P \leq 0,01$), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 340,9 г (10,32%; $P \leq 0,001$); II опытной группы – на 234,1 г (4,12%; $P \leq 0,01$), 200,6 г (3,59%), 30,2 г (4,03%), 6,9 г (3,70%), 48,8 г (4,34%; $P \leq 0,05$) и 114,7 г (3,25%; $P \leq 0,01$); IV опытной группы – на 236,7 г (4,17%; $P \leq 0,001$), 155,3 г (2,76%; $P \leq 0,001$), 23,7 г (3,13%), 5,0 г (2,65%), 39,7 г (3,50%) и 86,9 г (2,44%; $P \leq 0,05$), соответственно.

Была определена переваримость питательных веществ, которая выражается коэффициентом переваримости в процентах. Ранее было установлено, что молодняк опытных групп больше потреблял и переваривал питательные вещества кормов рациона, что отразилось на величине коэффициента переваримости (рисунок 2).

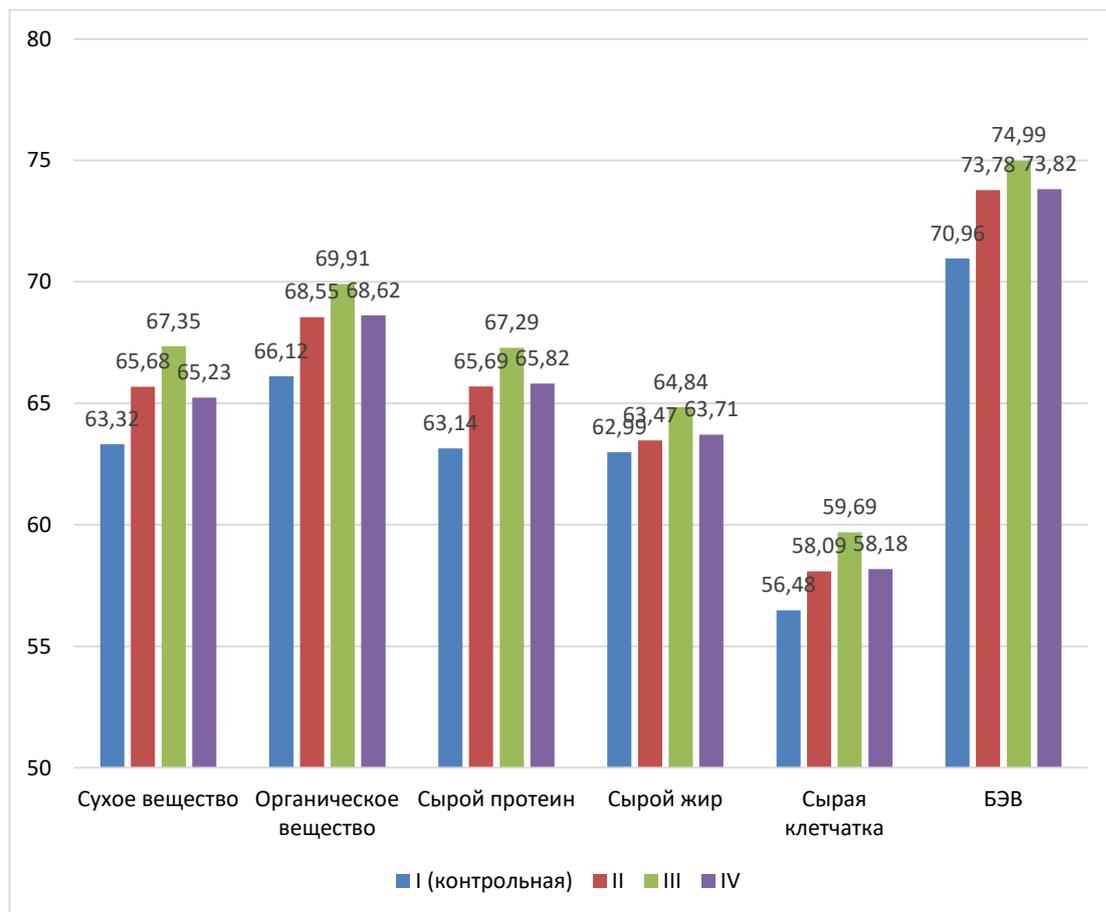


Рисунок 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытным молодняком, %

Усвоение питательных веществ рациона лучше проходило у животных потребляющих адаптогены. Коэффициент переваримости сухого вещества у молодняка II-IV опытных групп превысил аналогичные данные I группы на 2,36-4,03% ($P \leq 0,001$); органического вещества – на 2,43-3,79% ($P \leq 0,001$); сырого протеина – на 2,55-4,15% ($P \leq 0,001$); сырого жира – на 0,48-1,85% ($P \leq 0,05-0,001$); сырой клетчатки – на 1,61-3,21% ($P \leq 0,01-0,001$) и БЭВ – на 2,82-4,03% ($P \leq 0,001$).

Среди молодняка опытных групп у сверстников III опытной группы показатели были более высокими превосходя аналогов II опытной группы по первому показателю на 1,67%; второму – на 1,36%; третьему – на 1,60%, четвертому – на 1,37%; пятому – на 31,60% и шестому – на 1,21%, IV группы – на 2,12%, 1,29%, 1,47%, 1,13%, 1,51% и 1,17%, соответственно.

Следовательно, бычки, получающие обогащенный адаптогенами веществами рацион, лучше переваривали и усваивали питательные вещества. Максимальный эффект получен при применении адаптогена животного происхождения – гомогенат трутневого расплода.

3.3 Баланс азота в организме бычков казахской белоголовой породы

Известно, что в структуре белка содержится азот, что делает изучение азотистого обмена весьма важным, особенно с точки зрения выявления биологической полноценности рациона. Кроме того, данный показатель показывает какова способность животных использовать азотную часть потребляемых кормов и каков резерв их продуктивности.

Для расчета баланса азота были использованы данные физиологического опыта и зоотехнического анализа корма, остатков, кала, мочи. По величине поступившего в организм и разрушенного в нем белка судят об интенсивности роста животных (рисунок 3).

Применение адаптогенов в составе рациона сказалось на потреблении бычками азота корма.

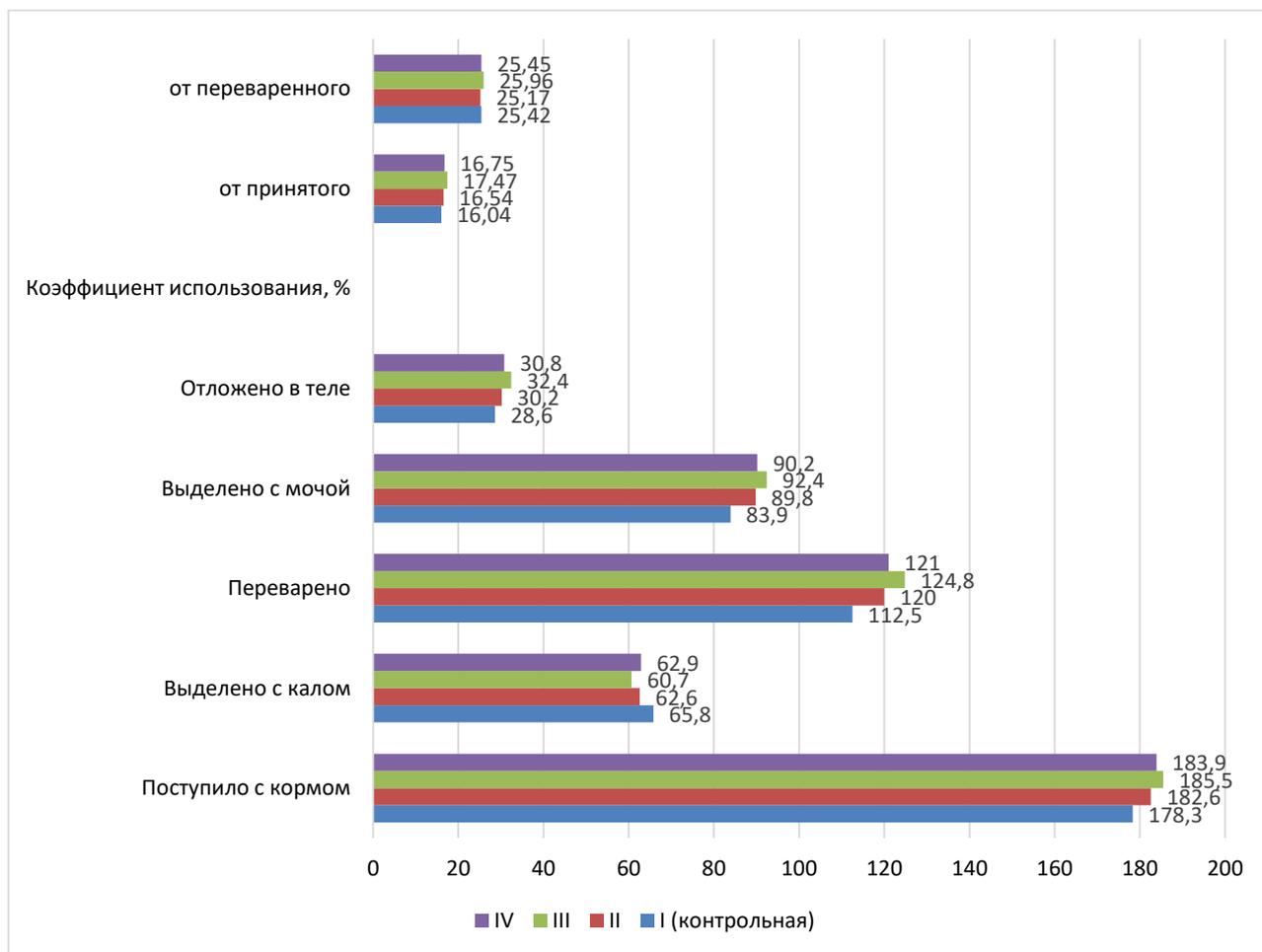


Рисунок 3 – Баланс азота у подопытных бычков n=3 (в среднем на 1 голову), г

У молодняка II группы данный показатель был выше, чем у контрольных особей на 4,3 г (2,41%), III группы – на 7,2 г (4,04%) и IV группы – на 5,6 г (3,14%). С калом больше азота выделялось у контрольного молодняка, превосходя опытных сверстников на 3,2 г (5,11%), 5,1 г (8,40%) и 2,9 г (4,61%).

Количество выделенного азота с мочой было выше у бычков, потребляющих адаптогены на 5,9 г (7,03%), 8,5 г (10,13%) и 6,3 г (7,51%), чем у особей, потребляющих исключительно основной рацион.

Полученные нами данные указывают на положительный баланс азота у всех животных, участвующих в опыте, что указывает на высокую интенсивность роста. Следует отметить, что межгрупповая разница в пользу молодняка опытных групп составляла 1,6-3,8 г (5,59-13,29%).

Включение в рацион бычков адаптогенов способствует повышению использования азотистой части рационов относительно контрольных сверстников от принятого на 0,5-1,43%, от переваренного – на 0,25-0,79%.

Следовательно, адаптогены в составе рациона способствуют увеличению потребления корма, питательных веществ и использованию азота корма, что обеспечивает лучший рост и развитие молодняка.

3.4 Потребление и характер использования энергии рационов

Питательные вещества кормового набора рациона выступают как строительный материал для синтеза продукции и как источник энергии.

Адаптогены в составе рациона бычков проявили положительный эффект на потребление и эффективность использования энергии кормов (таблица 1).

Таблица 1 – Потребление и переваримость энергии питательных веществ рационов подопытным молодняком, МДж

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
Принято энергии:				
протеина	26,7	27,3	27,8	27,5
жира	11,4	11,7	11,9	11,8
клетчатки	38,1	38,8	39,4	39,1
БЭВ	81,2	83,4	84,8	84,1
Всего	157,4	161,4	163,9	162,5
Выделено энергии с калом:				
протеина	9,6	9,1	8,9	9,2
жира	5,2	5,3	5,3	5,4
клетчатки	18,2	18,0	17,7	18,1
БЭВ	25,1	23,4	22,9	23,6
Всего	58,1	55,8	54,8	56,3
Переварено	99,3	105,4	109,1	106,2

У молодняка опытных групп закрепилось лидерство по принятой энергии из всех источников питательных веществ. Так, преимущество бычков II, III и IV

групп над молодняком I группы по принятой энергии из протеина составляло 0,6 МДж (2,25%), 1,1 МДж (4,12%) и 0,8 МДж (2,97%), жира – 0,3 МДж (2,63%); 0,5 МДж (4,39%) и 0,4 МДж (3,51%); клетчатки – 0,7 МДж (1,84%); 1,3 МДж (3,41%) и 1,0 МДж (2,62%), БЭВ – 2,2 МДж (2,71%), 3,6 МДж (4,4%) и 2,9 МДж (3,57%), всего 4,0 МДж (2,54%), 6,5 МДж (4,13%) и 5,1 МДж (3,24%). Опытный молодняк меньше выделял энергии с калом по сравнению с контрольными особями на 2,3-3,3 МДж (4,12-6,02%), и больше переваривал – на 6,1-9,8 МДж (6,14-9,87%).

Межгрупповой анализ по переваримости энергии основных питательных веществ рационов указывает о эффективности применения адаптогенов (рисунок 4).

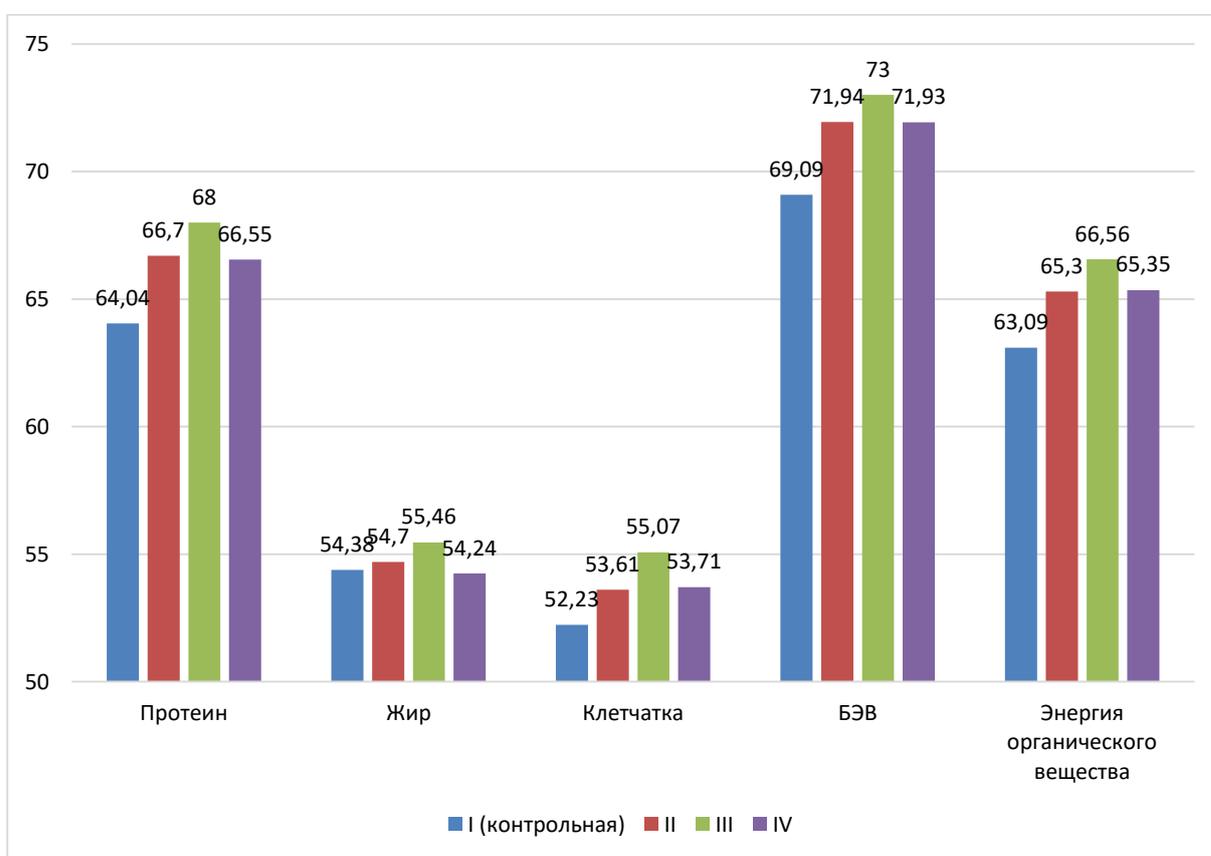


Рисунок 4 – Переваримость энергии питательных веществ рационов, %

Так, у молодняка на фоне их использования переваримость энергии протеина стала выше на 2,66-3,96%, жира – на 0,32-1,08%, клетчатки – на 1,38-2,84%, БЭВ – на 2,85-3,91%, всей энергии органического вещества – на 2,21-3,47%.

Среди молодняка опытных групп переваримость всех питательных веществ была выше у животных, потребляющих апиадаптоген. У них переваримость энергии протеина выше чем у аналогов II группы – на 1,3%, IV –

на 1,45%, жира – на 0,76 и 1,22%, клетчатки – на 1,48 и 1,36%, БЭВ – на 1,06 и 1,07%, всей энергии органического вещества – на 1,26 и 1,21%, соответственно.

О степени использования кормов и содержащейся в них энергии свидетельствуют данные приложения И.

По потреблению валовой энергии лидировал молодняк II, III и IV групп превосходя контроль на 4,0 МДж, 6,5 МДж и 5,1 МДж, переваримой – на 5,3 МДж, 3,8 МДж и 7,0 МДж, обменной – на 5,0 МДж, 8,1 МДж и 5,7 МДж.

По величине обменной энергии на поддержание жизни межгрупповые различия были незначительными (на 0,4-0,7%), но все же молодняк опытных групп имел некоторое превосходство. Более заметные различия между группами просматриваются по обменной энергии сверхподдержания и энергии прироста. Так, первый показатель был выше у опытного молодняка по сравнению с контролем на 4,6-7,4 МДж, второй – на 2,2-3,5 МДж.

Аналогичная тенденция прослеживается и по рассчитанным коэффициентам обменности, прироста от валовой энергии, и полезного использования обменной энергии. Так, у молодняка II группы величина первого коэффициента была выше, чем у аналогов I группы на 1,82%, второго – на 1,13% и третьего – на 0,76%; III группы – на 2,89%, 1,76% и 1,97%; IV группы – на 1,89%; 1,18% и 1,25%, соответственно.

Следовательно, полученный материал указывает на то, что применение адаптогенов в составе рациона бычков казахской белоголовой породы является перспективным, поскольку животные опытных групп более эффективно используют энергию и питательные вещества корма на обеспечение физиологических функций, поддержание жизнедеятельности процессов биосинтеза и непосредственно на образование продукции. Лучший эффект отмечается при потреблении в составе рациона трутневого гомогената.

3.5 Баланс кальция и фосфора в организме бычков

Поскольку обмен азота плотно связан с минеральным обменом поэтому мы провели анализ обмена животными кальция и фосфора (таблица 2).

Таблица 2 – Баланс кальция и фосфора у подопытных бычков

(в среднем на 1 голову за сутки), г

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
Кальций				
Поступило с кормом	47,30	48,42	50,09	48,56
Выделено: с калом	27,92	28,08	29,02	28,18
с мочой	0,31	0,32	0,32	0,31
всего	28,23	28,40	29,34	28,49
Отложено в теле	19,07	20,02	20,75	20,07
Коэффициент использования, %				
от принятого	40,32	41,35	41,42	41,33
Фосфор				
Поступило с кормом	26,45	28,48	29,26	28,67
Выделено: с калом	13,43	13,74	13,92	13,84
с мочой	1,64	1,76	1,84	1,79
всего	15,07	15,50	15,76	15,63
Отложено в теле	11,38	12,98	13,50	13,04
Коэффициент использования, %				
от принятого	43,02	45,57	46,13	45,48

У всех животных, участвующих в опыте, баланс этих макроэлементов был положительным. Так, в организме телят контрольной группы кальция было отложено 19,07 г, что ниже чем у сверстников опытных групп на 0,95-1,68 г (4,98-8,81%), фосфора – 11,38 г, что ниже на 1,6-2,12 г (14,06-8,63%).

Адаптогены в составе рациона способствовали тому, что бычки лучше использовали кальций по сравнению с контролем на 1,03-1,1%, фосфор – на 2,55-3,11%.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют, что использование левзеи сафлоровидной, трутневого гомогената и пантокрин, содержащие в своем составе адаптогеновые вещества, положительным образом влияют на баланс минеральных веществ в организме экспериментальных животных. Кроме того, на фоне их потребления интенсифицируется как белковый, так и минеральный обмен в организме животных и повышается их продуктивность.

3.6 Особенности роста молодняка

Важным прогнозирующим зоотехническим и экономическим показателем мясной продуктивности является определение живой массы животного. В нашем опыте это позволит объективно оценить влияние различных по природе происхождения адаптогенов на молодняк казахской белоголовой породы.

Анализ полученных данных свидетельствует о целесообразности обогащения рациона адаптогенами как растительной, так и животной природы (Приложение К).

В связи с тем, что группы животных формировались по принципу аналогов, поэтому живая масса на начало опыта была на одном уровне 180,8-181,9 кг.

Отмечается, что циклический период дачи адаптогеновых препаратов с двухнедельным перерывом демонстрирует прирост живой массы. Адаптоген растительной природы из левзеи сафлоровидной проявил эффект уже к следующему этапу регистрации и в 9-месячном возрасте разница по живой массе по сравнению с контрольными сверстниками составляла 3,8 кг (1,51%). В последующие возрастные периоды межгрупповое увеличение стало более заметным, в 12 мес – 8,2 кг (2,49%), в 15 мес – 14,1 кг (3,37%), в 18 мес – 18,6 кг (3,72%).

Адаптогены животной природы были несколько активнее, по сравнению с растительным. Так, при применении пантокрина живая масса у бычков увеличилась в 9 мес – на 5,4 кг (2,15%), 12 мес – 10,4 кг (3,15%), 15 мес – 17,2 кг (4,12%), 18 мес – 21,0 кг (4,21%) относительно особей из контрольной группы.

У бычков, в рационе которых применяли адаптоген гомогенат трутневого расплода, живая масса была выше, чем у животных I группы в 9 мес – на 6,5 кг (2,59%), 12 мес – на 13,4 кг (4,06%), в 15 мес – на 22,6 кг (5,41 %; $P \leq 0,05$), в 18 мес – на 28,5 кг (5,71 %; $P \leq 0,05$).

Из наших данных можно сделать следующий вывод, что самый высокий прирост живой массы наблюдали при введении в рацион молодняка трутневого

гомогената в расчёте 0,01 мл на 1 кг массы тела.

Известно, что накопление тканей в туше у молодняка протекает по возрастным периодам неравномерно, что связано с биологическими закономерностями развития тканей в онтогенезе.

Наглядно подтверждает структуру прироста массы туши такой показатель, как абсолютный прирост. Мы анализировали как меняется абсолютный прирост живой массы бычков казахской белоголовой породы по возрастным периодам (Приложение Л).

Анализ данных свидетельствует, что прирост живой массы с возрастом претерпевает заметные изменения. Так, к 12-месячному возрасту абсолютный прирост живой массы у бычков I группы составил 8,5 кг (12,25%), к 15-месячному относительно 12-месячного – 10,8 кг (13,86%), к 15-месячному относительно 9-месячного – 19,3 кг (27,81%), II группы – 8,7 кг (11,73%), 11,1 кг (13,39%) и 19,8 кг (26,68%); III группы – 9,0 кг (11,78%), 11,9 кг (13,93%) и 20,9 кг (27,36%); IV группы – 8,8 кг (11,78%), 112,4 кг (13,65%) и 20,2 кг (27,04%).

Заключительный период выращивания демонстрирует снижение скорости роста живой массы, которое у бычков I группы составляло на 7,1 кг (8,70%), II группы – на 7,9 кг (9,18%), III группы – на 9,8 кг (11,2%) и IV группы – на 9,5 кг (11,12%).

В первый период доращивания (6-9 мес) разница по абсолютному приросту живой массы составляла 4,8-7,0 кг (6,92-10,09%), во второй период доращивания (9-12 мес) – 5,0-7,5 кг (6,42-9,63%), в третий период (12-15 мес) – 5,3-8,6 кг (5,98-9,70%), в период откорма (15-18 мес) – 3,8-5,9 кг (4,45-7,23%)

За возрастной период от 6 до 18 месяцев абсолютный прирост в III группе составил 346,6 кг, что выше в сравнении со сверстниками II группы на 9,4 кг (2,79 %); IV группы – на 8,1 кг (2,39 %) и I группы – на 29 кг (9,13 %).

Среднесуточный прирост живой массы в межгрупповом распределении был аналогичным (рисунок 5).

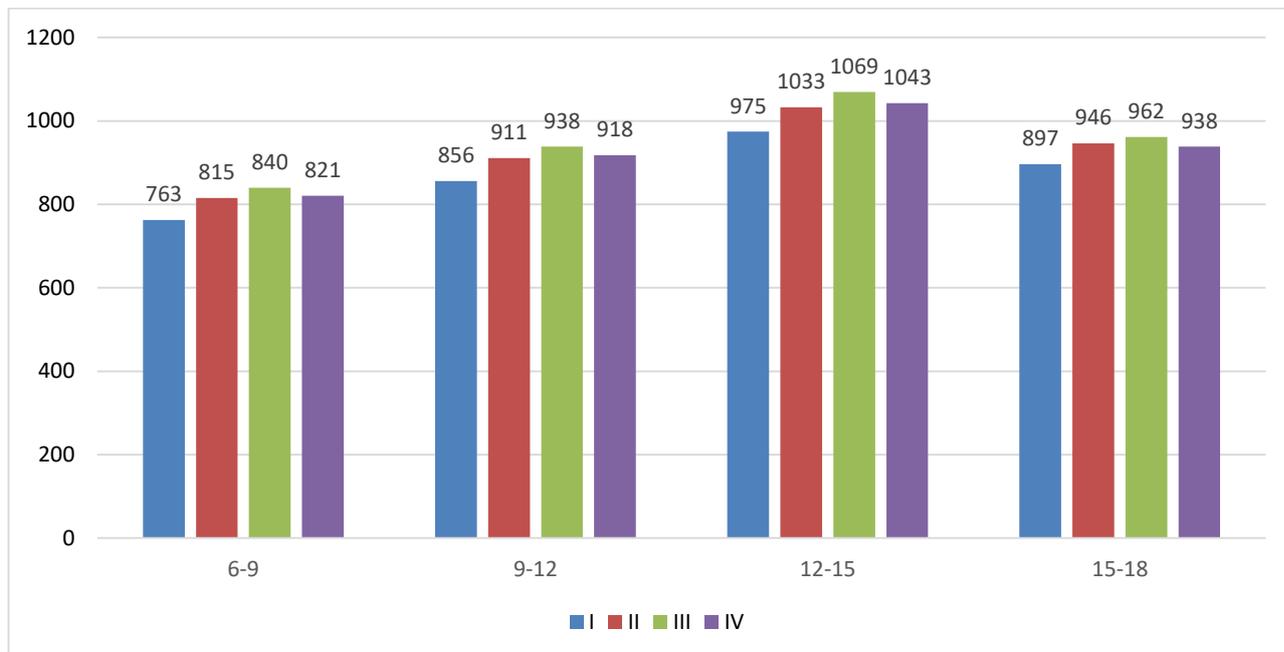


Рисунок 5 – Возрастная динамика среднесуточного прироста живой массы бычков, кг

Изучаемый показатель у животных всех подопытных групп постепенно повышался до 15-месячного возраста, а к 18-месячному возрасту снижался. Так, у бычков, принадлежащих к контрольной группе, среднесуточный прирост ко второму периоду (9-12 мес) увеличился на 93,4 г (12,3%), к третьему (12-15 мес) – на 118,7 г (13,9%), а к четвертому (15-18 мес) уменьшился – на 78,0 г (8,7%), у животных II-IV опытных групп – на 95,6-98,9 г (11,7-11,8%); 122,0-130,8 г (13,4-13,9%); 86,8-107,7 г (9,2-11,2%), соответственно.

Максимальный среднесуточный прирост живой массы демонстрировали бычки III опытной группы, получающие с рационом адаптоген гомогенат трутневого расплода, который составлял 949,6 г и был выше чем у сверстников, потребляющих левзею на 25,8 г (2,8%), пантокрин – на 22,2 г (2,4%), основной рацион – на 79,5 г (9,1%; $P \leq 0,05$).

Относительную скорость роста бычков рассчитывали по возрастным периодам, результаты которого свидетельствует о превосходстве животных опытных групп (таблица 3).

Таблица 3 – Относительная скорость роста бычков по периодам, %

Возрастной период, мес.	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
6-9	32,03±1,11	34,04±0,93	34,81±1,03	34,07±0,98
9-12	26,85±1,47	27,96±0,47	28,42±1,09	27,98±0,57
12-15	23,76±0,63	24,43±0,99	24,84±0,80	24,49±0,35
15-18	17,78±0,66	18,13±1,00	18,08±0,59	17,88±0,22
6-18	93,23±0,70	96,49±0,97*	97,74±0,79***	96,40±0,67**

Общий анализ без деления на группы, указывает на то, что чем выше возраст, тем ниже относительная скорость роста. Обусловлено это физиологическими процессами в процессе роста организма, для которого характерно, что в клетках протоплазмы наблюдается постепенное замедление биохимических процессов, а масса клеток, тканей и жирового депо растут.

Бычки I (контрольной) группы демонстрировали снижение относительной скорости роста к 12-месячному возрасту на 5,18%, к 15-месячному – на 3,09%, к 18-месчному – на 5,98%, II группы – на 6,08%; 3,53%; 6,30%; III группы – на 6,39%; 3,58%; 6,76%; IV группы – на 6,09%; 3,49%; 6,61%.

Важно отметить, что за весь период опыта от 6 до 18 мес, величина изучаемого показателя у контрольного молодняка находилась на уровне 93,23%, что ниже, чем у опытных аналогов – на 3,3-4,4% ($P \leq 0,05-0,001$). Максимальную относительную скорость роста проявили бычки, потребляющие адаптоген гомогенат трутневого расплода, превосходя аналогичных сверстников опытной группы с левзеей на 1,3%, с пантокрином – на 1,3%, а контрольных аналогов – на 4,51% (Хабибуллин И.М. и др., 2022).

Расчет коэффициента увеличения живой массы с возрастом показал результаты, подтверждающие вышесказанное (рисунок 6).

Можно заметить, что развитие животных всех анализируемых групп было гармоничным, но молодняк, потребляющий адаптогены как растительной, так и животной природы, демонстрировал более активный рост и развитие.

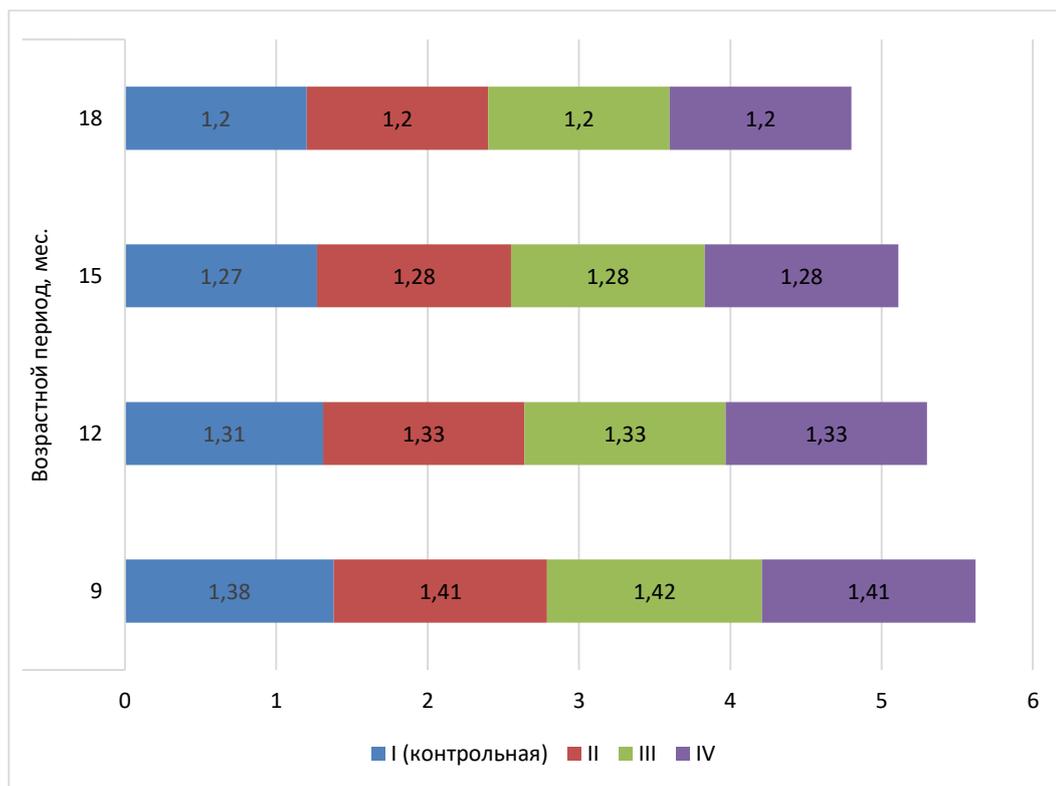


Рисунок 6 – Коэффициент увеличения живой массы

Таким образом, комплексный анализ данных свидетельствует об эффективности введения в рацион адаптогенов. Наилучший эффект получен от использования трутневого гомогената, поскольку у бычков казахской белоголовой породы в условиях Оренбургской области на фоне его применения повышается живая масса к концу опыта на 28,5 кг (5,71%; $P \leq 0,05$), среднесуточный прирост живой массы – на 79,5 г (9,1%; $P \leq 0,05$), относительная скорость роста – на 4,51%, абсолютный прирост – на 29 кг (9,13 %).

3.7 Экстерьерные особенности бычков

Оценку животных по визуальным признакам проводят по показателям живой массы, среднесуточного прироста, упитанности, а также мясным статям, общему развитию, типу (Кан-оол Б.К., Луду Б.М., 2021).

Телосложение является важнейшим хозяйственно-биологическим признаком, поскольку характеризует крепость, здоровье, и связано с продуктивностью животных (Чысыма Р.Б., Кан-оол Б.К., 2016).

Поэтому изучение биологических особенностей животных, формирование представлений о закономерностях индивидуального развития организма бычков казахской белоголовой породой и его реакции на потребление разных видов адаптогенов является актуальной задачей. Кроме того, накопленные знания по особенностям формирования типа телосложения одной из мясных пород, экстерьерным особенностям и скорости линейного роста молодняка в возрастном аспекте позволит планомерно управлять развитием организма и повышать продуктивность животных (Milostiviy R., Vysokos M., 2009, Косилов В.И. и др., 2016).

Для проведения научно-хозяйственного опыта был проведен отбор животных по ряду признаков, включая породу, пол, живую массу, которые были максимально приближены. Об однородности сформированных групп свидетельствуют данные линейных промеров молодняка в начале опыта (Приложение М).

Так, промер высота в холке у всех групп находился в пределах 109,56-109,81 см, высота в крестце – 113,02-113,3 см, глубина груди – 48,03-48,15 см, ширина груди за лопатками – 36,09-36,44 см, обхват груди за лопатками – 155,61-155,92 см, косая длина туловища – 127,65-127,81 см, ширина в тазобедренных сочленениях – 43,17-43,32 см, ширина в маклоках – 39,72-39,92 см, полуобхват зада – 105,72-106,03 см, обхват пясти – 18,02-18,12 см.

В возрасте 18 мес все линейные промеры тела были оценены повторно (приложение Н). С точки зрения биологических особенностей развития животных закономерно, что у всех бычков казахской белоголовой породой произошло увеличение размеров статей. Также можно заметить ответную реакцию организма на потребление разных видов адаптогенов, что проявилось в межгрупповом различии.

Так, у молодняка опытных групп по сравнению с контрольными сверстниками высота в холке стала выше на 1,29-2,52 см (1,07-2,09%; $P \leq 0,01-0,001$); высота в крестце – на 0,79-1,88 см (0,65-1,54%; $P \leq 0,05-0,01$); глубина груди – на 0,85-1,29 см (1,28-1,94%; $P \leq 0,01-0,001$); ширина груди за лопатками

– на 0,97-1,81 см (2,20-4,10%; $P \leq 0,01-0,001$); обхват груди за лопатками – на 2,28-4,82 см (1,31-2,77%; $P \leq 0,01-0,001$); косая длина туловища – на 1,20-3,26 см (0,89-2,43%; $P \leq 0,05-0,001$); ширина в тазобедренных сочленениях – на 1,10-1,76 см (2,47-3,95%; $P \leq 0,01-0,001$); ширина в маклоках – на 0,59-0,81 см (1,28-1,76%; $P \leq 0,05-0,01$); полуобхват зада – на 2,48-3,77 см (2,21-3,36%; $P \leq 0,01-0,001$); обхват пясти – на 0,31-0,42 см (1,41-1,91%).

Среди бычков, потребляющих адаптогены лучшее развитие продемонстрировал молодняк, потребляющий адаптоген гомогенат трутневого расплода.

Их лидерство над аналогами, получающими с питьем настойку растительного адаптогена, составляла по высоте в холке на 1,23 см (1,01%; $P \leq 0,001$); высоте в крестце – на 1,09 см (0,89%; $P \leq 0,01$); глубине груди – на 0,44 см (0,65%); ширине груди за лопатками – на 0,84 см (1,86%); обхвату груди за лопатками – на 2,54 см (1,44%; $P \leq 0,001$); косой длине туловища – на 2,06 см (1,52%; $P \leq 0,01$); ширине в тазобедренных сочленениях – на 0,66 см (1,45%; $P \leq 0,05$); ширине в маклоках – на 0,22 см (0,47%); полуобхвату зада – на 1,29 см (1,12%; $P \leq 0,001$); обхвату пясти – на 0,11 см (0,49%).

Аналогичная тенденция прослеживается и при сравнении адаптогенов животной природы. Так, на фоне потребления трутневого гомогената линейные промеры повысились по сравнению с введением в питание бычков пантокринна на 0,6 см (0,49%; $P \leq 0,05$); 0,48 см (0,39%); 0,46 см (0,68%); 0,20 см (0,44%); 1,19 см (0,67%); 0,53 см (0,39%); 0,19 см (0,41%); 0,12 см (0,26%); 0,82 см (0,71%); 0,06 см (0,27%), соответственно.

Расчет увеличения промеров бычков в период от 6 до 18 мес установленную ранее закономерность подтвердил (рисунок 7).

Можно заметить, что у бычков всех групп в большей степени процесс увеличения коснулся глубины груди и косой длине туловища (в 1,39-1,44 раза), ширине груди (в 1,21-1,27 раза), обхвату груди за лопатками (в 1,21-1,25 раза), обхвату пясти (в 1,21-1,24 раза).

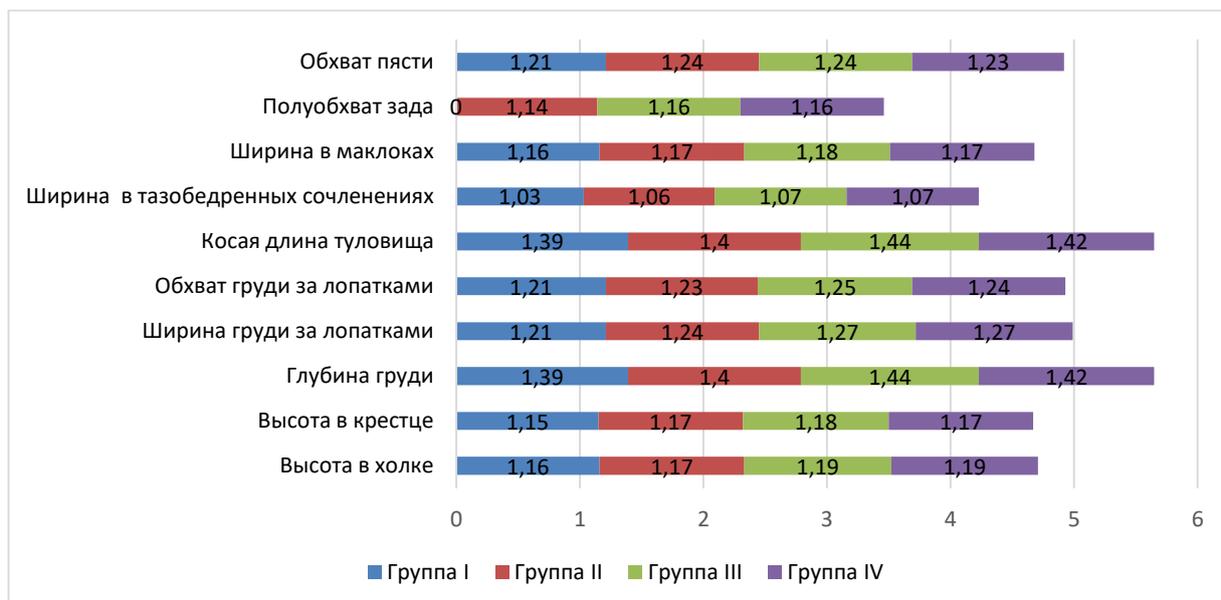


Рисунок 7 – Увеличение промеров тела бычков к 18 мес. в сравнении с 6 мес

Расчет по формуле Броди относительного прироста промеров молодняка от начала и до завершения опыта продемонстрировал разницу между группами (рисунок 8).

У животных контрольной группы относительный прирост промера высота в холке составил 14,79%, а у сверстников опытных групп изучаемый показатель был в пределах 15,86-17,61%.

В I группе животных относительный прирост промера высота в крестце равнялась 13,96%, в то время как у сверстников опытных групп – 15,38-16,38%. Изучение глубины груди, одного из основных промеров животных, показало, что по контрольной группе увеличение его составило 32,35%, II группы – 33,45%, III группы – 35,74%, в IV группе – 34,91%.

Относительный прирост промера ширина груди у молодняка I группы – 18,93%, тогда как в опытных группах – 21,75-24,17%. Более высокий относительный прирост промера обхвата груди был у бычков III опытной группы 22,11%, минимальный в контрольной – 19,24%.

Использование адаптогеновых добавок увеличило относительный прирост промера обхват пясти на 1,73-2,22% относительно бычков, выращивание которых проходило лишь на основном рационе кормления.

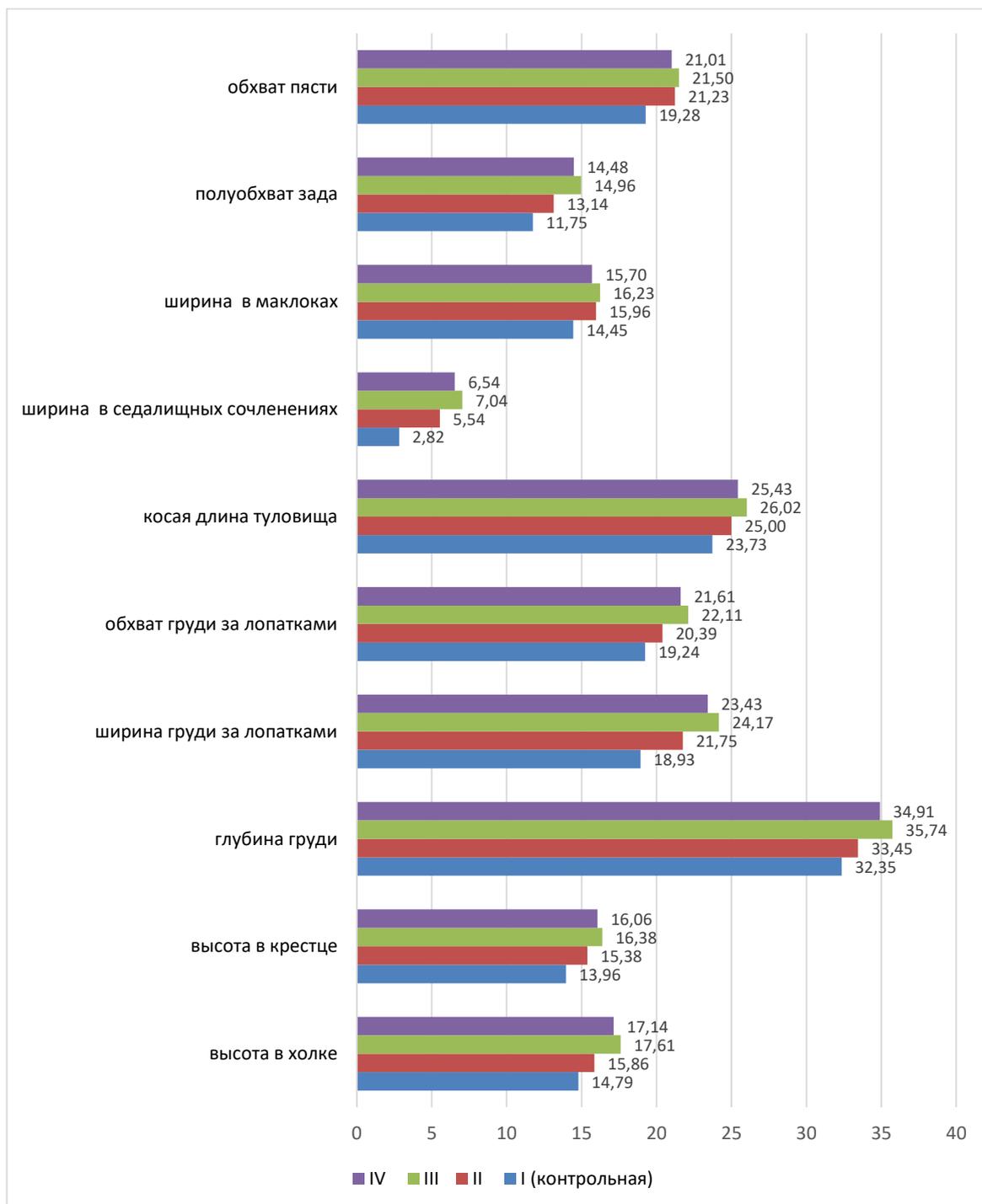


Рисунок 8 – Относительный прирост промеров бычков в период с 6 до 18 мес, %

Таким образом, представленные в эксперименте данные свидетельствуют, что величина линейных параметров статей тела в целом соответствует живой массе и биологическому потенциалу молодняка казахской белоголовой породы.

Промеры дают представление о степени внешнего развития животного, а расчет индексов телосложения позволяют определить соотношение статей и

установить тип животного. В начале эксперимента у 6-месячных бычков индексы телосложения по группам не имели различий (приложение О).

К концу выращивания у животных всех групп пропорции тела стали более желательными. С биологической точки зрения это объясняется замедлением скорости роста скелетной ткани, активизацией процесса жиросотложения, что приводит к изменению размера статей и соответственно индексов телосложения (Приложение П).

Анализ полученных данных характеризует бычков всех подопытных групп как мясных животных, с достаточно высокими индексами сбитости, растянутости и массивности.

Межгрупповое сравнение животных по индексам телосложения указывает на то, что бычки контрольной группы превосходили своих сверстников опытных групп по индексу перерослости на 0,16-0,55% и комплексному – на 0,02-0,03%.

В тоже время обратная динамика прослеживается по грудному индексу с разницей 0,60-1,58% ($P \leq 0,05$); тазогрудному – 0,85-2,20%; сбитости – 0,07-0,54%; шилозадости – 1,47-2,06% ($P \leq 0,05$); массивности – 0,34-0,96%; мясности – 1,05-1,15% ($P \leq 0,05-0,01$), широкотелости – 0,22-0,28%.

Для мясного скота наиболее важное значение принадлежит индексам массивности и мясности, т.к. они характеризуют силу, работоспособность и развитие мясных качеств животного. Было установлено, что наибольшие значения изучаемых индексов были у бычков III группы, потребляющие адаптоген – гомогенат трутневого расплода.

Их превосходство над контрольными сверстниками составляло по индексу массивности 0,96%, индексу мясности – 1,15% ($P \leq 0,01$), аналогами, потребляющие растительный адаптоген – 0,62% и 0,10%, пантокрин – 0,05% и 0,07%, соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что, во-первых, молодняк всех экспериментальных групп, рос и развивался по законам индивидуального развития животных в онтогенезе, а во-вторых адаптогены оказывают влияние как на рост, так и развитие бычков казахской белоголовой породы. Наивысшую

активность среди препаратов проявил гомогенат трутневого расплода (Хабибуллин И.М., 2024).

3.8 Морфологический и биохимический состав крови бычков

О состоянии физиологических процессов в период развития животных свидетельствуют данные обмена веществ. Огромная роль при этом отводится крови, поскольку по ее составу достаточно объективно можно оценить степень функционирования организма, дать характеристику окислительным процессам и, соответственно, интенсивности его развития (Молчанов А.В. и др., 2020).

По данным морфологического и биохимического анализа крови можно не только установить диагноз в случае ряда заболеваний, но и дать прогноз продуктивности сельскохозяйственных животных.

Кровь – это внутренняя среда, через которую к клеткам поступают из внешней среды необходимые вещества, следовательно, ее состав быстро реагирует на изменения в кормлении, условиях пребывания.

В нашем опыте анализу подвергали кровь в связи с возрастным фактором (10 и 18 мес, что приходилось на летний и зимний сезоны) и фактором кормления: введение в рацион разных видов адаптогеновых веществ (приложение Р).

Анализ морфологического состава крови показал, что все показатели были в пределах референтных значений, а это свидетельствует о нормальном развитии животных в течение изучаемого возрастного периода.

Дыхательная функция крови зависит от уровня гемоглобина в эритроцитах. При оптимальном его содержании в крови достигается высокий уровень обменных процессов. По данным эксперимента следует, что в конце опыта, приходящийся на зимний период, количество гемоглобина повысилось у бычков I группы – на 0,93 г/л (0,74%), II группы – на 0,96 г/л (0,75%), III группы – на 0,56 г/л (0,43%) и IV группы – на 1,22 г/л (0,95%).

Важно знать, что эритроциты связывают и высвобождают кислород, а из-за наличия в них гемоглобина необходимо проанализировать динамику его

изменения становится первостепенным.

Так, к 18-месячному возрасту, по сравнению с 10-месячным, доля эритроцитов повысилась в крови молодняка контрольной группы – на $0,31 \cdot 10^{12}/л$ (5,29%); II группы – на $0,48 \cdot 10^{12}/л$ (8,12%); III группы – на $0,61 \cdot 10^{12}/л$ (10,17%) и IV группы – на $0,53 \cdot 10^{12}/л$ (8,85%).

При сравнении показателей контрольной и опытных групп как по содержанию гемоглобина, так и эритроцитов у бычков, потребляющих адаптогены, значения были выше.

Так, лидерство молодняка II-IV опытных групп над контрольными сверстниками по величине первого показателя в возрасте 10 мес составляло 1,49-3,24 г/л (1,18-2,61%; $P \leq 0,01$), в 18 мес – 1,52-2,87 г/л (1,19-2,25%; $P \leq 0,05$), второго – $0,05-0,14 \cdot 10^{12}/л$ (0,85-2,39%) и $0,22-0,44 \cdot 10^{12}/л$ (3,57-7,13%).

Следует отметить, что среди опытных групп количество красных кровяных клеток и эритроцитов было выше в крови молодняка III группы, что свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в организме бычков, потребляющих трутневый гомогенат.

По количеству лейкоцитов, осуществляющие фагоцитоз бактерий, судят о биологических защитных силах организма. По результатам наших исследований можно заметить, что количество этих клеток в крови бычков всех экспериментальных групп в возрасте 10 и 18 мес были в пределах физиологической нормы. В тоже время с возрастом их количество увеличилось в крови молодняка I группы – на $0,8 \cdot 10^9/л$ (12,52%); II группы – на $0,84 \cdot 10^9/л$ (13,04%); III группы – на $0,79 \cdot 10^9/л$ (12,10%) и IV группы – на $0,82 \cdot 10^9/л$ (12,65%). Более заметное увеличение содержания лейкоцитов к концу эксперимента мы связываем, в первую очередь, с сезонным проявлением как напряжение физиологических функций в ответ на неблагоприятные погодные условия в зимний период.

Как в начале, так и в конце эксперимента между опытом и контролем была разница в пользу потребления адаптогенов. В возрасте 10 мес она составляла $0,05-0,14 \cdot 10^9/л$ (0,78-2,19%), 18 мес – $0,09-0,13 \cdot 10^9/л$ (1,25-1,81%) при

недостовойрной разнице.

Таким образом было установлено, что в крови молодняка, потребляющих адаптогеновые вещества, насыщенность форменными элементами была выше, что объясняет более высокую активность протекания обменных процессов в их организме.

К важнейшим характеристикам крови следует отнести ее биохимический состав, который определяется содержанием белка в ее сыворотке крови и метаболитов белкового обмена.

Данные нашего эксперимента свидетельствуют о том, что содержание общего белка в сыворотке крови у животных опытных групп было выше, чем у контрольных сверстников (таблица 4).

Таблица 4 – Белковый состав сыворотки крови бычков

Возраст, мес	Группа бычков			
	I (контрольная)	II	III	IV
Общий белок г/л				
10	73,03±0,71	73,35±0,40	74,32±0,44	74,08±0,60
18	79,59±0,45	80,72±0,60	81,38±0,90*	81,17±0,72*
Альбумины г/л				
10	30,08±0,51	30,20±0,39	30,61±0,27	30,56±0,33
18	33,31±1,01	33,98±1,38	34,29±0,95	34,19±0,54
Глобулины г/л				
10	42,95±0,20	43,15±0,31	43,71±0,19*	43,52±0,51
18	46,28±0,67	46,74±0,80	47,09±0,67	46,97±0,75
α-глобулины				
10	10,11±0,04	10,19±0,31	10,37±0,16	10,32±0,12
18	11,08±0,21	11,26±0,17	11,47±0,08	11,40±0,07
β-глобулины				
10	13,19±0,35	13,27±0,52	13,46±0,59	13,42±0,51
18	14,11±0,07	14,28±0,08	14,39±0,36	14,36±0,11
γ-глобулины				
10	19,65±0,51	19,69±1,08	19,88±0,84	19,78±0,71
18	21,09±0,92	21,20±0,74	21,24±1,03	21,21±0,91
А/Г				
10	0,70	0,70	0,70	0,70
18	0,72	0,73	0,73	0,73

В возрасте 10 мес у бычков II группы данное повышение составляло 0,32 г/л (0,44%), 18 мес – 1,13 г/л (1,42%); III группы – 1,29 г/л (1,77%) и 1,79 г/л (2,25%; $P \leq 0,05$) и IV группы – 1,05 г/л (1,44%) и 1,58 г/л (1,99%; $P \leq 0,05$). Полученные результаты позволяют заключить, что в организме опытных животных обмен веществ протекал более интенсивно на фоне лучшего усвоения протеина корма.

К 18-месячному возрасту рост мясного скота чаще всего еще продолжается и синтеза белка в их организме, соответственно тоже, что подтвердили полученные нами данные.

Было замечено, что к 18-месячному возрасту доля белка повышалась по сравнению с предыдущим 10-месячным периодом. В контрольной группе увеличение составляло 6,56 г/л (8,98%); II группе – 7,37 г/л (10,05%); III – 7,06 г/л (9,50%) и IV – 7,09 г/л (9,57%).

Следует отметить, что, у животных всех анализируемых групп доля общего белка в сыворотке крови повышалась преимущественно за счет глобулиновых фракций.

К концу опыта общая доля глобулинов повысилась в сыворотке крови бычков I группы на 3,33 г/л (7,75%); II группы – на 3,59 г/л (8,21%); III – на 3,38 г/л (7,73%) и IV – на 3,45 г/л (7,93%), в том числе по α -фракции глобулинов – на 0,97 г/л (9,59%); 1,07 г/л (10,50%); 1,10 г/л (10,61%) и 1,08 г/л (10,47%), β -фракции – на 0,92 г/л (6,97%); 1,01 г/л (7,61%); 0,93 г/л (6,91%) и 0,94 г/л (7,00%); γ -фракции – на 1,44 г/л (7,33%); 1,51 г/л (7,67%); 1,36 г/л (6,84%) и 1,43 г/л (7,23%), соответственно.

Можно заметить, что увеличение к концу опыта доли глобулинов идет преимущественно за счет γ -фракции глобулинов, что объясняется увеличением возраста животных, когда вследствие изменения ферментативно-гормональных реакций наблюдается более интенсивное жиронакопление. Кроме того, конец опыта приходится на зимний сезон года, а первостепенная роль γ -фракции глобулинов защитная в том числе и на холодные погодные условия.

Сравнительный анализ глобулинов и его фракций между группами

продемонстрировал лидерство молодняка опытных групп. В возрасте 10 мес преимущество бычков II-IV групп над сверстниками I группы по содержанию глобулинов составляло 0,20-0,76 г/л (0,47-1,77%; $P \leq 0,05$); α -фракции – 0,08-0,26 г/л (0,79-2,57%); β -фракции – 0,08-0,27 г/л (0,61-2,05%); γ -фракции – 0,04-0,23 г/л (0,20-1,17%); в возрасте 18 мес – 0,46-0,81 г/л (0,99-1,75%); 0,18-0,38 г/л (1,62-3,52%); 0,17-0,28 г/л (1,20-1,98%) и 0,11-0,15 г/л (0,52-0,71%), соответственно.

Наибольшее количество альбуминов было в крови молодняка опытных групп. В 10 мес их содержание в контрольной группе составляло 30,08 г/л, что ниже, чем у сверстников опытных групп на 0,12-0,53 г/л (0,40-1,72%), в 18 мес – 33,31 г/л, что ниже на 0,67-0,98 г/л (2,01-2,94%).

Для оценки состояния белкового обмена у животных определяли ферментативную активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) (рисунок 9).

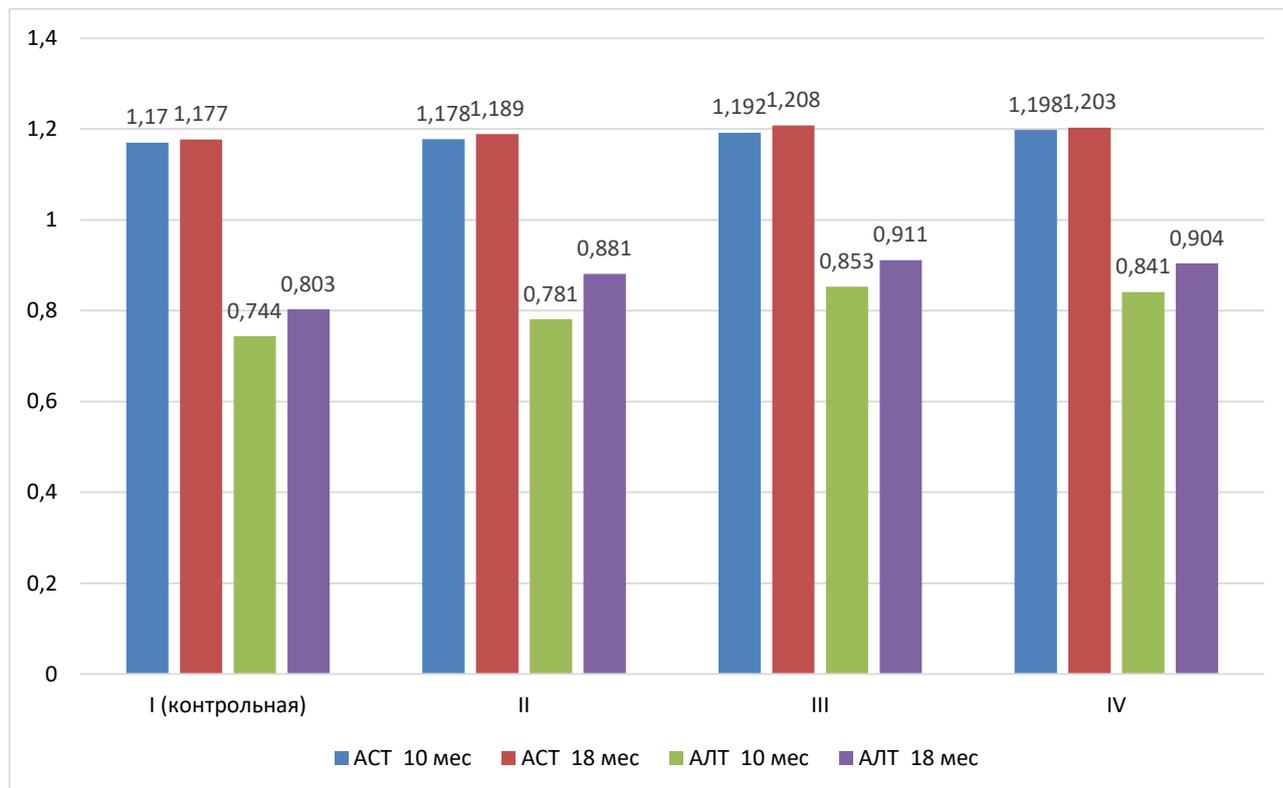


Рисунок 9 – Динамика активности трансаминаз, ммоль/ч.л

Результаты мониторинга активности аминотрансфераз сыворотки крови

указывает на повышение значений с возрастом. У бычков I группы активность АСТ повысилась на 0,60%, II группы – на 0,93% III группы – на 1,34% и IV группы – на 0,42%; АЛТ – на 7,93%; 3,71%; 6,80% и 7,49%.

Отмечено влияние адаптогенов на активность трансаминаз сыворотки крови бычков что согласуется с более активной их скоростью роста. Бычки опытных групп уступали контрольным особям по активности АСТ в 10-месячном возрасте соответственно на 0,68-1,88%, в 18-месячном возрасте – на 1,02-2,64% ($P \leq 0,05$); по активности АЛТ – на 4,97-14,65% и 9,71-13,45% ($P \leq 0,01$).

Анализ данных эксперимента по изучению влияния адаптогенов на биохимический и морфологический состав крови подопытного молодняка свидетельствует, что выявленные различного рода изменения протекали в пределах физиологической нормы и обусловлены преимущественно закономерностями роста. При этом действие адаптогенов проявилось в улучшении показателей состава крови бычков опытных групп. Во всех случаях лидировали бычки казахской белоголовой породы III группы, потребляющие в качестве адаптогена трутневый гомогенат.

3.9 Этологическая реактивность

Мы изучали распределение элементов поведения в зимний период (приложение С).

Установлено, что время, потраченное на отдых, было достаточно длительным. Так, от всего суточного времени на отдых молодняка приходилось от 62,7% до 69,0%. По общей продолжительности отдыха максимальные показатели фиксировали у молодняка I группы, составив 993,8 минут, что больше, чем у II группы на 30,6 минут, III – на 91,2 минут и IV – на 58,8 минут. Необходимо отметить, что от этого времени в положении лёжа животные находились более длительное время, чем в положении стоя.

Следующим по длительности элементом поведения животных был приём корма, составив от 22,3% до 27,0%. В сравнительном аспекте более высокие

значения регистрировали у молодняка III группы – 389 минут, которые превзошли I группу на 68 минут, II – на 45 минут и IV – на 24 минуты. По приёму воды у животных сохранилась аналогичная тенденция.

Более высокие показатели по двигательной активности регистрировали у животных III группы (139 минут), а минимальные – в контрольной группе животных (117 минут).

После отдыха у животных всех групп начинался период жвачки. В анализируемый период длительность жвачки составляла от 19,9 до 20,5% суточного времени. Следует отметить, что все животные больше времени тратили на жвачку в положении лёжа. Она составляла от 15,1 до 16,0% суточного времени против 4,1-4,9% – в положении стоя.

Большая интенсивность жвачки проявлялась в ночные часы и ранним утром. Длительность жвачки у молодняка контрольной группы была выше на 4-16 мин (1,43-5,97%), чем у опытных сверстников.

Таким образом, данные хронометража поведения бычков свидетельствуют о различиях в ритме жизненных проявлений подопытного молодняка, несмотря на идентичные условия внешней среды. Применение адаптогенов в кормлении бычков казахской белоголовой породы оказывает определенное влияние на этологические характеристики. Было установлено, что животные всех групп достаточно продолжительное время затрачивали на отдых (62,7-69,0%) и прием корма (22,3-27,0%). В межгрупповом аспекте молодняк опытных групп демонстрировал более длительный прием корма и воды и чуть большую активность (Хабибуллин Р.М., 2023).

3.10 Убойные качества бычков

Предубойный осмотр всех животных и последующая послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов указывает на отсутствие визуальных патологических изменений. Внешний вид туш характеризует хорошую степень обескровливания.

Данные нашего эксперимента свидетельствуют, что туши бычков всех подопытных групп обладали хорошими убойными качествами. При этом в соответствии с ГОСТ 34120-2017 все туши были достаточно тяжёлыми, характеризовались высокой обмускуленностью и к ним была применена первая категория (это группа молодняка крупного рогатого скота, к которой отнесены бычки в возрасте от 8 мес до двух лет).

Изучаемые убойные качества также были высокими наравне с ростом и развитием бычков казахской белоголовой породы (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатель		Группа			
		I (контрольная)	II	III	IV
Живая масса предубойная, кг	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	476,7±4,71	488,7±1,08*	500,0±8,15*	494,7±3,89*
	Cv, %	1,40	0,31	2,31	1,11
Масса туши парной, кг	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	261,1±3,39	272,2±2,69*	282,8±4,56**	278,3±3,20**
	Cv, %	1,83	1,40	2,28	1,63
Выход туши, %		54,8	55,7	56,6	56,3
Масса жира внутреннего, кг	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	14,8±0,21	15,3±0,56	16,0±0,30	15,7±0,08
	Cv, %	2,06	5,17	2,63	0,73
Выход жира внутреннего, %		3,10	3,13	3,20	3,17
Убойная масса, кг	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	275,8±3,22	287,5±3,17	298,8±4,77**	294,0±3,12*
	Cv, %	1,65	1,56	2,26	1,50
Убойный выход, %		57,9	58,8	59,8	59,4

Молодняку опытных групп была присуща наибольшая предубойная живая масса. Так, у бычков II группы данный показатель повысился относительно контрольных аналогов на 12,0 кг (2,52%; $P \leq 0,05$); III группы – на 23,3 кг (4,89%; $P \leq 0,05$) и IV группы – на 18,0 кг (3,78%; $P \leq 0,05$).

Масса парной туши является важнейшим натуральным показателем при оценке говядины на мясоперерабатывающих предприятиях. Наибольшая масса

парной туши получена от бычков, потребляющих адаптогены. Они превосходили по этому показателю сверстников из I группы на 11,1-21,7 кг (4,25-8,31%; $P \leq 0,05$).

Данные расчета выхода туши указывают на то, что максимальные значения были достигнуты в группе бычков III группы составив 56,6%, что выше, по сравнению со сверстниками I группы – на 1,8%; II группы – на 0,9% и IV группы – на 0,3%.

Наибольший синтез внутреннего жира зафиксирован у бычков, потребляющих адаптогены, которые превосходили по данному показателю сверстников контрольной группы на 0,5-1,2 кг (3,38-8,11%), а по выходу внутреннего жира – на 0,03-0,1%.

По убойной массе лидерство бычков опытных групп над контрольными особями сохранилось и составляло 11,7-23,0 кг (4,24-8,34%; $P \leq 0,05-0,01$), что отразилось на увеличении их убойного выхода на 0,9-1,9%.

Обобщая данные контрольного убоя следует отметить, что молодняк III опытной группы, потребляющий в составе рациона трутневый гомогенат, достиг наилучших убойных качеств. Можем предположить, что адаптогены снизили стрессочувствительность животных при транспортировке и предубойном содержании, поскольку в стрессовой реакции надпочечники выделяют катехоламины (адреналин и норадреналин), которые через бета-рецепторы ускоряют частоту пульса и приводят к распаду резервов углеводов в скелетных мышцах. Бета-рецепторы, в свою очередь, по мнению P.D. Waris, D. Lister (1982), В.П. Рыбалко и др. (2005) блокируются с помощью адаптогенов.

3.11 Морфологический состав туш

При оценке мясной продуктивности важны не только убойные показатели, но, особенно для потребителя, и анализ морфологического состава туши, особенно в части удельного веса съедобной ее части туши (Morozova L. et al., 2020; Курохтина Д.А., 2022).

В этой связи исследование морфологического состава туши бычков казахской белоголовой породы на фоне потребления адаптогенов различной природы происхождения актуально, поскольку позволит определить ценность животного в отношении мясной продуктивности.

После убоя и разделки туши на полутуши был оценен морфологический состав по абсолютным и относительным показателям (рисунок 10).

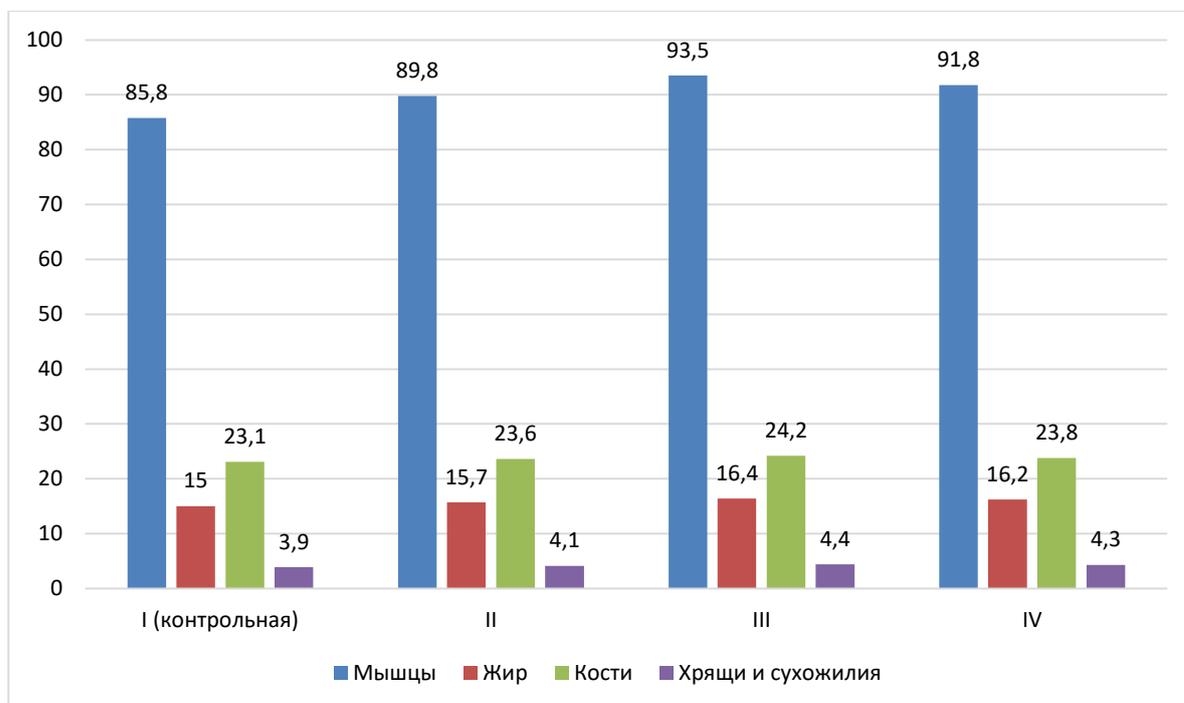


Рисунок 10 – Морфологический состав туши бычков, кг

Установлено, что масса полутуши контрольного молодняка была наименьшей и составляла 127,8 кг, это меньше, чем у сверстников II группы – на 5,5 кг (4,30%; $P \leq 0,05$), III группы – на 10,7 кг (8,37%; $P \leq 0,01$) и IV группы – на 8,2 кг (6,42%; $P \leq 0,05$).

По массе мякоти в полутушах межгрупповое распределение сохранилось. У бычков контрольной группы данный показатель составлял 100,8 кг, уступая животным II группы на 4,8 кг (4,76%; $P \leq 0,05$), III группы – на 9,2 кг (9,13%; $P \leq 0,01$), IV группы – на 7,1 кг (7,04%; $P \leq 0,05$).

В состав мякоти входит мышечная и жировая ткани. В нашем эксперименте по анализируемым показателям лидировал молодняк опытных групп. Преимущество бычков II, III и IV опытных групп над сверстниками

контрольной группы по массе мышечной ткани составляло 4,0 кг (4,66%; $P \leq 0,05$); 7,7 кг (8,97%; $P \leq 0,01$) и 6,0 кг (6,99%; $P \leq 0,05$), жировой – 0,7 кг (4,67%); 1,4 кг (9,33%; $P \leq 0,05$) и 1,2 кг (8,00%; $P \leq 0,05$), соответственно.

По абсолютной массе несъедобных частей туши межгрупповая разница была менее выраженной, но преимущество за молодняком опытных групп сохранилось. Так, масса костной ткани у бычков опытных групп была выше на 0,5-1,1 кг (2,16-4,76%; $P \leq 0,05$), хрящей и сухожилий – на 0,2-0,5 кг (5,13-12,82%; $P \leq 0,05-0,01$).

Данные обвалки показали, что максимальный выход съедобных частей в относительном выражении демонстрировал молодняк III группы (рисунок 11).

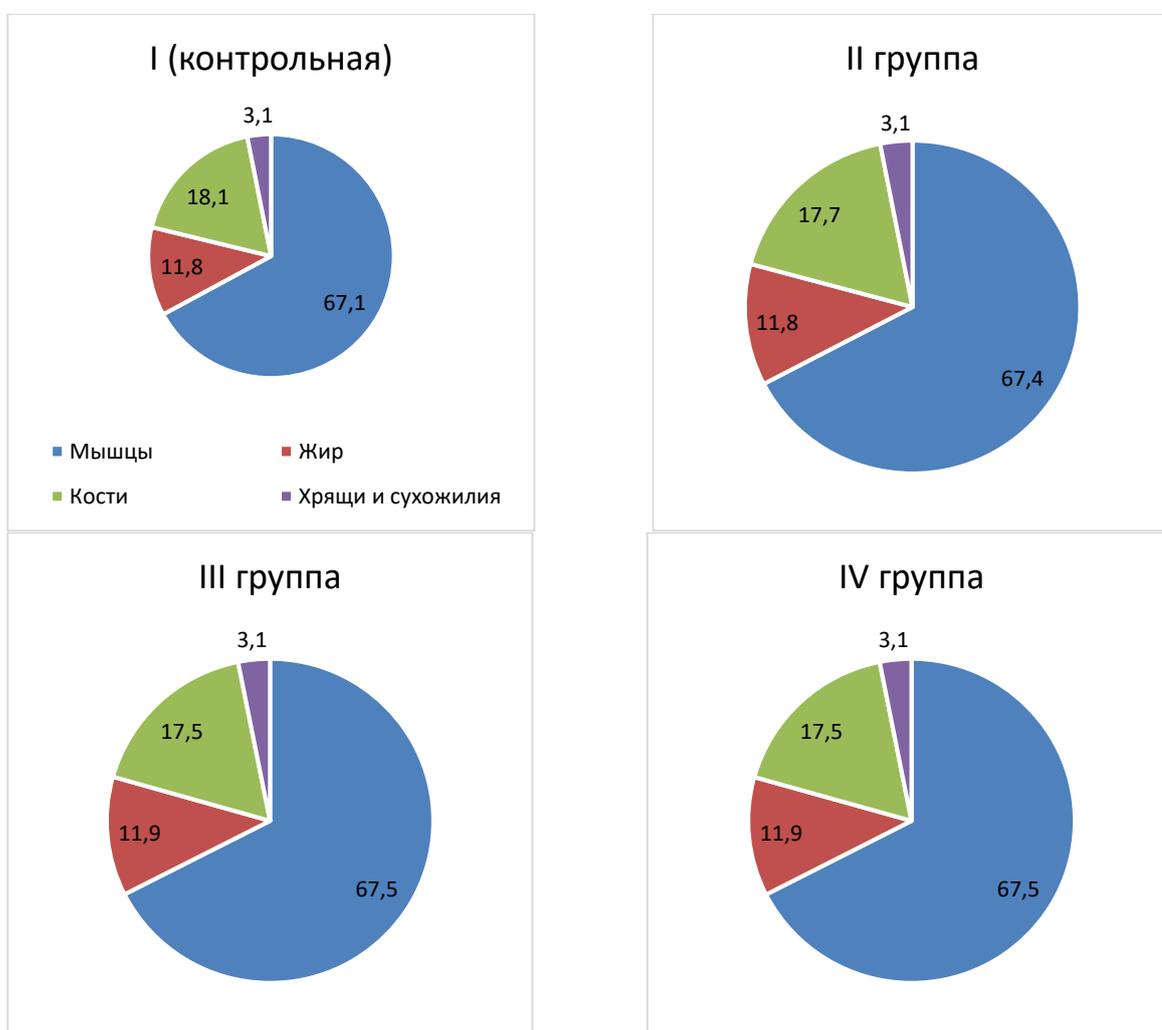


Рисунок 11 – Морфологический состав полутуши бычков, %

Их превосходство над животными контрольной группы по выходу мякоти составляло 0,53%, II группы – 0,23% и IV группы – 0,04%, выходу мышечной ткани – 0,41%; 0,16% и 0,03%, выходу жира – 0,12%; 0,07% и 0,01%.

По выходу несъедобных частей наблюдалась противоположная закономерность, несмотря на то, что в абсолютных значениях лидерство за молодняком, потребляющим адаптогены, сохранилось. Так, удельный вес костей в тушах бычков III опытной группы был ниже по сравнению с контрольными аналогами на 0,61%; II группы – на 0,26% и IV группы – на 0,04%, хрящей и сухожилий – на 0,06%; 0,04% и 0,01%, соответственно.

Таким образом, адаптогены в кормлении подопытных животных оказали положительный эффект, не только на рост и развитие молодняка, но и на мясную продуктивность в целом, и в частности на морфологический состав. Кроме того, у бычков опытных групп отмечается лучшее распределение съедобных частей туши. Максимальный эффект демонстрировал адаптоген трутневый гомогенат, который задавали животным в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела с двухнедельной цикличностью на протяжении опыта.

Оценивали качественные показатели туш (таблица 6).

Таблица 6 – Выход мякоти туши подопытных животных 18 мес, кг

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
Выход мякоти: всего	201,6±2,78	211,1±1,72*	219,9±3,40**	215,8±2,55**
на 1 кг костей	4,37±0,05	4,46±0,03	4,55±0,03*	4,53±0,02*
на 100 кг живой массы	42,29±0,19	43,20±0,26*	43,99±0,41**	43,63±0,17**
Соотношение С/Н	3,73±0,04	3,80±0,02	3,85±0,02*	3,84±0,02*

Максимальный выход мякоти, полученной от всей туши, был у бычков опытных групп, превосходя контроль на 9,5-18,3 кг (4,71-9,08%; $P \leq 0,05-0,01$). Расчет выходов мякоти на 1 кг костей и на 100 кг живой массы выявил аналогичную тенденцию. Достаточно отметить, что по величине первого показателя преимущество бычков II группы над контрольными особями

составляло 0,09 кг (2,06%); второго – на 0,91 кг (2,15%; $P \leq 0,05$); III группы – на 0,18 кг (4,12%; $P \leq 0,05$) и 1,70 кг (4,02%; $P \leq 0,01$) и IV группы – на 0,16 кг (3,66%; $P \leq 0,05$) и 1,34 кг (3,17%; $P \leq 0,01$), соответственно.

Расчет индекса мясности, указывающий на соотношение массы мякотной и костной тканей, демонстрировал максимальные значения у бычков, потребляющих адаптогены. Межгрупповая разница составляла 0,07%, 0,12% ($P \leq 0,05$) и 0,11% ($P \leq 0,05$), относительно животных I группы в пользу аналогов II, III и IV групп соответственно. Это указывает на то, что туши бычков, потребляющих адаптогены, характеризуются лучшим качеством.

Вкусовые свойства различных частей туши различны, поэтому изучение соотношения отдельных естественно-анатомических частей имеет важное значение для перерабатывающей отрасли. Поэтому нами была сравнительная оценка абсолютной массы отдельных отрубов туши бычков казахской белоголовой породы, потребляющих адаптогены левзею сафлоровидную, трутневый гомогенат и пантокрин (рисунок 12).

Независимо от групп наибольшая масса приходилась на тазобедренную и спинореберную часть туши, наименьшая – на шейную и поясничную, а плечелопаточная часть занимала промежуточное положение.

При межгрупповом сравнении наибольшая масса всех отрубов была у бычков III и IV групп, наименьшая – у молодняка I группы, а аналоги II опытной группы занимали промежуточное положение. Так, по массе тазобедренной части лидерство бычков II группы составляло 2,11 кг (4,62%); III группы – 4,1 кг (8,98%) и IV группы – 3,15 кг (6,90%); спинореберной – 0,96 кг (2,64%); 1,55 кг (4,27%) и 1,11 кг (3,06%); плечелопаточной – 1,33 кг (5,73%); 2,98 кг (12,83%) и 2,32 кг (9,99%); поясничной – 0,31 кг (2,65%); 0,37 кг (3,17%) и 0,33 кг (2,83%) и шейной – 0,79 кг (7,23%); 1,67 кг (15,28%) и 1,26 кг (11,53%), соответственно.

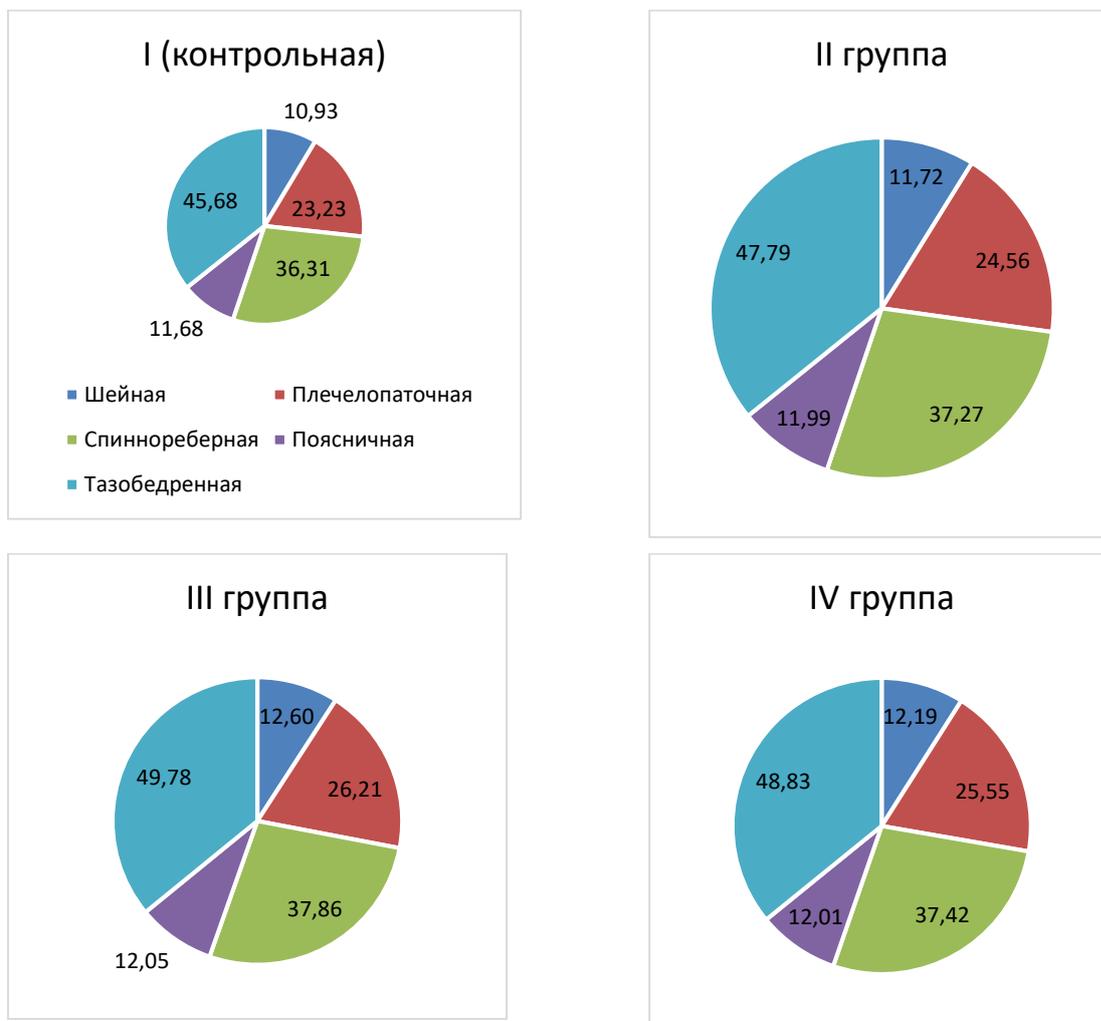


Рисунок 12 – Соотношение естественно-анатомических частей полутуш
молодняка 18 мес, кг

Анализ относительных значений соотношения естественно-анатомических частей полутуш бычков казахской белоголовой породы на фоне потребления адаптогенов выявил иное межгрупповое распределение (рисунок 13).

Так, наибольший выход тазобедренной, плечелопаточной и шейной частей отмечался у молодняка опытных групп, которые превосходили контрольных особей на 0,11-0,21%; 0,24-0,74% и 0,24-0,55%. Противоположная картина выявлена по выходу спиннореберной и поясничной частям, где лидерство бычков контрольной группы составляло 0,45-1,07% и 0,14-0,43% над аналогами опытных групп.

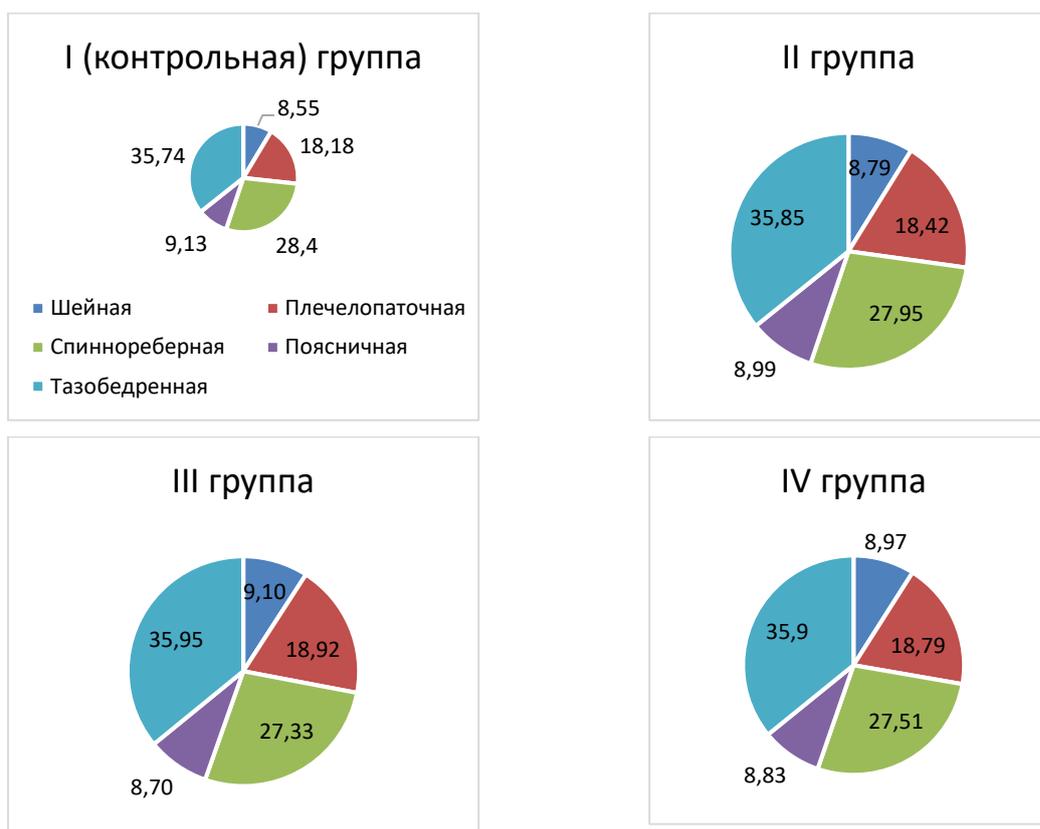


Рисунок 13 – Соотношение естественно-анатомических частей полутуш молодняка 18 мес, %

В эксперименте мы каждую естественно-анатомическую часть туши животных анализировали по морфологическому составу, т.к. это определяет пищевую ценность получаемой продукции. При этом между группами прослеживались определенные различия (Приложение Т).

У молодняка, потребляющего адаптогены, во всех естественно-анатомических частях прослеживается увеличение массы съедобной части, по сравнению с контрольными аналогами. Так, у бычков II-IV групп наблюдается увеличение массы мышечной ткани по сравнению с особями из I группы в шейной части – на 0,7-1,4 кг (8,05-16,09%), выхода – на 0,1-0,5%, плечелопаточной – на 1,0-2,3 кг (6,17-14,20%) и 0,5-0,9%; спинореберной – на 0,8-1,4 кг (3,72-6,51%) и 0,7-1,3%; поясничной – на 0,1-0,3 кг (1,30-3,90%) и 0,3-0,8%; тазобедренной – на 1,4-3,0 кг (4,95-10,60%) и 0,3-0,9%; жировой – на 0,1-0,2 кг (14,28-28,57%), выхода – на 0,4-0,5%; 0,2-0,4 кг (15,38-30,77%) и 0,3-0,7%; 0,3-0,5 кг (6,98-11,63%) и 0,5-0,8%; 0,1 кг (4,35%) и 0,2-0,5%; 0,2-0,4 кг (8,70-

17,39%) и 0,2-0,4%.

Замечено, что выход несъедобной части у бычков на фоне потребления адаптогенов снижается. Так в шейной части выход костей в опытных группах снизился на 0,3-0,7%, хрящей и сухожилий – на 0,2-0,3%; плечелопаточной – на 0,5-1,3% и 0,3%; спинореберной – на 1,2-2,0% и 0%; поясничной – на 0,3-0,8% и 0,2-0,4%; тазобедренной – на 0,3-0,7% и 0,4-0,6%.

Наибольшим выходом мякоти характеризовалась шейная часть (86,3-87,6%), поясничная (85,3-86,5%), наименьшим – тазобедренная (67,0-68,3%) и спинореберная (71,2-73,3%), а плечелопаточная (75,5-77,0%) занимала промежуточное положение.

Расчет индекса мясности в естественно-анатомических частях полутуши также показал определенные различия между отрубями и между группами (таблица 7).

Таблица 7 – Выход мякоти на 1 кг костей в естественно-анатомических частях полутуши, кг

Группа	Естественно-анатомическая часть полутуши				
	шейная	плечелопаточная	спинореберная	поясничная	тазобедренная
I (контрольная)	8,0±0,12	3,2±0,05	2,6±0,03	8,6±0,16	4,1±0,03
II	8,3±0,12	3,6±0,01	2,8±0,02	9,0±0,20	4,1±0,03
III	8,7±0,09	3,7±0,06	2,9±0,02	9,6±0,30	4,3±0,06
IV	8,5±0,21	3,7±0,02	2,9±0,05	9,4±0,16	4,4±0,05

Так, наибольший выход мякоти на 1 кг костей отмечен в шейном и поясничном отрубях, наименьший – в спинореберном и тазобедренном. При межгрупповом анализе выход мякоти на 1 кг костей максимальным был у бычков, потребляющие адаптогены животной природы: трутневый гомогенат и пантокрин. Животные III и IV групп превосходили аналогов из контрольной группы по индексу мясности в шейном отрубе – на 0,5-0,7 кг (6,25-8,75%), плечелопаточном – на 0,5 кг (15,63%), спинореберном – на 0,3 кг (11,54%), поясничном – на 0,8-1,0 кг (9,3-11,63%), тазобедренном – на 0,2-0,3 кг (4,88-7,32%), из II группы – на 0,2-0,4 кг (2,41-4,82%); 0,1 кг (2,78%); 0,1 кг (3,57%);

0,4-0,6 кг (4,44-6,67%); 0,2-0,3 кг (4,88-7,32%) соответственно.

Полученные данные демонстрируют лидирующие позиции бычков казахской белоголовой породы, потребляющие адаптогены, как по морфологическому составу туши, так и по наиболее ценным в пищевом отношении тканям и их естественно-анатомическим отрубам. Лучший эффект проявляется с трутневым гомогенатом в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела.

3.12 Химический состав и энергетическая ценность мякоти туш

Для изучения влияния растительных и животных адаптогенов на качественные показатели мяса бычков казахской белоголовой породы была проведена оценка химического состава средней пробы мяса-фарша (Приложение У).

В ходе анализа по содержанию влаги, сухого вещества, протеина, жира и золы установлены различия в разрезе групп. В пробах мяса бычков I группы содержание влаги было выше, чем у аналогов II группы на 0,52%; III группы – на 1,03% ($P \leq 0,05$) и IV группы – на 0,87%. Полученные данные свидетельствуют о более высокой степени зрелости мяса-фарша опытных групп, поскольку содержание влаги в пробе снижалось.

По содержанию сухого вещества отмечается иная картина: увеличение в образцах опытных групп, по сравнению с контролем. Аналогичная закономерность просматривается по остальным анализируемым показателям. Так, протеина было больше в образцах мяса-фарша II группы – на 0,75% ($P \leq 0,05$); III группы – на 1,29% ($P \leq 0,01$) и IV группы – на 0,97% ($P \leq 0,01$) относительно сверстников I группы, жира – на 0,45%; 1,26% ($P \leq 0,01$) и 1,01% ($P \leq 0,01$), золы – на 0,02%; 0,05% и 0,03%, соответственно. Увеличение показателя жира в туше бычков опытных групп в сравнении с контролем, подтверждает высокую степень зрелости их мяса. Кроме того, при содержании жира в мясе в пределах 8-12%, оно характеризуется высокой питательной ценностью (по данным Института питания Академии медицинских наук).

Помимо химического анализа средней пробы мяса-фарша были

проведены исследования выхода питательных веществ в мякоти.

На основании данных морфологического состава, можно заметить, что выход мякоти у животных, потребляющих адаптогены, был выше, чем у контрольных особей на 9,49-18,30 кг (4,71-9,08%; $P \leq 0,05-0,01$), что свидетельствует о лучшем их росте и более активном синтезе питательных веществ.

Состав мякоти представлен протеином и жиром, доля которых была выше у бычков опытных групп. Так, у бычков I группы абсолютный выход белка туши составлял 35,57 кг, что ниже, чем у аналогов II, III и IV групп – на 3,25 кг (9,14%); 6,04 кг (16,98%) и 4,59 кг (12,90%), жира – 21,99 кг, что ниже – на 2,00 кг (9,10%); 4,77 кг (21,69%) и 3,74 кг (17,01%), соответственно. Следовательно, интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме бычков, потребляющих адаптогены, была выше, чем у сверстников, потребляющих основной рацион, что отразилось и на энергетической ценности мясной продукции.

Энергетическая ценность мяса зависит от массовой доли жира и протеина в мякоти туши. Закономерно, более высокая энергетическая ценность 1 кг мякоти была у бычков III опытной группы животных, вследствие большего содержания анализируемых компонентов. Энергетическая ценность 1 кг мякоти у них достигла 7987 кДж, что выше, чем у бычков контрольной группы – на 711 кДж (9,77%); II группы – на 406 кДж (5,36%) и IV группы – на 151 кДж (1,93%).

По энергетической ценности всей туши межгрупповое распределение сохранилось. У бычков контрольной группы данный показатель достиг значений 1467,01 МДж, что ниже, чем в опытных образцах – на 133,3 МДж (9,09%); 289,18 МДж (19,71%) и 224,07 МДж (15,27%).

Отношение белка и жира в мясе важнейший качественный показатель. По данным Института питания Академии медицинских наук наиболее ценным по питательности является мясо с соотношением белка и жира 1:0,5-0,7. Эксперимент показал, что все образцы характеризовались оптимальным соотношением белка и жира, который соответствовал значениям в образцах мяса I и II групп 1:0,62; III и

IV групп – 1:0,64. Таким образом, полученную говядину можно назвать высококачественной и диетической, предназначенной для людей, предпочитающих мясо с более низким содержанием жира и с большей долей белка.

Коэффициент спелости для мяса бычков контрольной группы составлял 0,46, опытных групп 0,47-0,48, что указывает на хорошее качество полученной продукции и согласуются с результатами исследований Алексеевой Е.И. и др. (2014).

Следующий важный показатель – это соотношение влаги и жира, характеризующее спелость (зрелость) мяса. Оптимальный диапазон значений составляет 15-20%. В нашем исследовании получены средние границы данных значений. Более высокая степень зрелости была характерна для образцов мяса бычков, потребляющих трутневый гомогенат, составив 18,04%, что выше, по сравнению с потреблением пантокрина – на 0,41%, левзеи – на 1,32% и основной рацион – на 2,11%. Это указывает на то, что все адаптогены способствуют лучшему синтезу жира в организме молодняка.

Таким образом, применение в составе рациона адаптогенов позволяет получить высококачественную питательную говядину, с оптимальным содержанием жира, отвечающая требованиям современного потребителя. Наиболее оптимальный состав говядины, характерен для групп бычков, потребляющих адаптогены животной природы.

3.13 Промеры и химический состав длиннейшей мышцы спины

Послеубойная оценка мясной продуктивности бычков сопровождалась анализом развития мышечной ткани животных. Для этого длиннейшая мышца спины была отпрепарирована, изучены промеры и вычислена площадь «мышечного глазка» (таблица 8).

Размеры длиннейшей мышцы спины у животных всех групп были не одинаковыми. Глубина изучаемой мышцы была выше у бычков II опытной группы по сравнению со сверстниками I (контрольной группы) на 0,4 см (6,78%; $P \leq 0,05$); III группы – на 0,8 см (13,56%; $P \leq 0,05$) и IV – на 0,7 см (11,86%; $P \leq 0,05$), ширина – 0,7 см (6,73%; $P \leq 0,05$); 1,3 см (12,5%; $P \leq 0,01$) и 1,1 см (10,58%; $P \leq 0,01$),

соответственно.

Таблица 8 – Промеры длиннейшего мускула спины 18 мес

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
Глубина, см	5,9±0,15	6,3±0,07*	6,7±0,23*	6,6±0,15*
Ширина, см	10,4±0,25	11,1±0,18*	11,7±0,43**	11,5±0,11**
Площадь, см ²	61,66±0,82	69,71±0,91**	77,73±3,25**	75,74±1,86**
Глубина / ширина * 100%	57,14±2,73	56,96±1,41	57,28±3,43	56,94±1,36

Площадь «мышечного глазка» у бычков опытных групп имела более высокие показатели, чем у контрольных сверстников. Так, опытные животные, потребляющие кроме основного рациона адаптогены, имели площадь на 8,05-16,07 см² (1,62-26,06%; $P \leq 0,01$), больше, чем контрольные.

В нашем опыте площадь «мышечного глазка» коррелирует с основными характеристиками мясной продуктивности крупного рогатого скота. Установлено, что коэффициент корреляции в группах животных между площадью «мышечного глазка» и убойной массой составлял в пределах 0,596-0,620, а массой мякоти – в пределах 0,595-0,674. Таким образом, более желательный морфологический состав туш отмечался у бычков опытных групп, потребляющих адаптогены.

После проведения контрольного убоя подопытных животных длиннейшую мышцу спины изучали на предмет химического состава, а также биологической и энергетической ее ценности (приложение Ф).

Сведения указывают на то, что в мясе длиннейшей мышцы спины бычков I группы содержание влаги было выше на 0,42%, чем в мясе бычков II опытной группы, на 0,71%, чем в III группе и на 0,62%, чем в IV опытной группе. В то же время массовая доля сухого вещества повысилась в опытных образцах на 0,42-0,71%. Аналогичное межгрупповое распределение можно наблюдать по содержанию жира, белка и золы. Так, величина первого показателя повысилась в опытных образцах на 0,17-0,25%; второго – на 0,23-0,42%, третьего – на 0,03-0,05%. Во всех случаях среди опытных образцов более высокие значения

отмечались у бычков III опытной группы.

Установленная закономерность отразилась на энергетической ценности 1 кг мускула. Максимальной энергетической ценностью характеризовалось мясо, полученное от бычков, потребляющих адаптоген – трутневый гомогенат 4391 МДж, превосходя контроль на 169 МДж (4,0%), опытных сверстников, потребляющих левзею – на 64 МДж (1,5%), пантокрин – на 20 МДж (0,5%).

С точки зрения химического состава наибольшей ценностью обладает белок мяса, вследствие содержания незаменимых аминокислот, которые не способны синтезироваться в организме человека. Для этого определили содержание лимитирующих аминокислот триптофана и оксипролина. Первая аминокислота представитель группы полноценных белков, вторая, соответственно, неполноценных. Лабораторный анализ подтвердил, что большая концентрация триптофана была сосредоточена в опытных образцах (334,7-344,2 мг%), меньшая – в контрольном образце (326,7 мг%). Межгрупповой расчет показал, что у бычков I группы доля триптофана снизилась относительно сверстников II группы на 8,0 мг% (2,5%), III – 17,5 мг% (5,4%; $P \leq 0,01$), IV – на 15,2 мг% (4,7%; $P \leq 0,01$).

Накопление оксипролина было противоположным, что отразилось на белковом качественном показателе (БКП). Хотя и показатель качества белка у всех животных, участвующих в опыте, был достаточно высоким (5,57-5,93), превышая показатель равный 5, но несколько большие значения были у бычков опытных групп, превосходя контроль на 0,18-0,36 ($P \leq 0,05$), что указывает на его высокое качество.

Следовательно, анализ химического состава, локализации внутримышечного жира, белкового качественного показателя позволяет дать высокую пищевую оценку мяса бычков всех подопытных групп. При этом на фоне применения адаптогенов растительной и животной природы качественный состав говядины улучшается (Хабибуллин И.М. и др., 2022).

3.14 Жирнокислотный состав мышечной ткани бычков

Известно, что пищевая ценность жира зависит от его состава, в частности от соотношения жирных кислот и степени их насыщенности. Ткани животных содержат простые и сложные липиды, в которых заключено около 70 жирных кислот, большинство которых содержится в минимальных или даже следовых числах. Наибольшая значимость принадлежит около 20 жирным кислотам, которые содержат четное количество углеродных атомов (в основном от 12 до 24 (Климов А.Н., Никульчева Н.Г., 1999)).

По мнению Забелиной М.В., Беловой М.В. (2011), при дисбалансе соотношения жирных кислот в организме наблюдаются нежелательные изменения обменных процессов, сопровождающиеся снижением продуктивности и качественных характеристик продукции.

Синтез насыщенных жирных кислот происходит в организме из питательных веществ рациона, преимущественно из углеводов. Ненасыщенные жирные кислоты, такие как линолевая, линоленовая и арахидоновая в сочетании с белками, являются структурными элементами клеток и участвуют в обмене веществ. В тоже время, линолевая и линоленовая кислоты в организме человека не синтезируются (Янович В.Г., Лагодюк П.З., 1991).

В длиннейшей мышце спины хроматографическим анализом был изучен жирнокислотный состав длиннейшей мышцы спины. В результате было идентифицированы жирные кислоты, включая насыщенные или предельные жирные кислоты, мононенасыщенные и полиненасыщенные или непредельные жирные кислоты (табл. 9).

Анализ жирнокислотного состава свидетельствует об увеличении количества пальмитиновой (на 2,8%), миримистиновой (на 3,2%; $P \leq 0,05$), миристолеиновой (на 2,1%; $P \leq 0,05$) кислот в мясе бычков IV группы по отношению к I группе.

Таблица 9 – Жирнокислотный состав мышечной ткани подопытных бычков, %

Показатель.	Группа							
	контрольная		опытная					
			I		II		III	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
Миристолеиновая (C _{14:1})	0,61±0,043	10,072	0,62±0,011	2,451	0,63±0,007	1,587	0,62±0,019	4,267
Олеиновая (C _{18:1})	57,90±0,873	2,131	57,94±0,493	1,203	58,10±0,255	0,621	58,09±0,674	1,640
Пальмитолеиновая (C _{16:1})	5,10±0,152	4,219	5,32±0,493	13,102	5,39±0,484	12,702	5,33±0,151	4,011
Итого мононенасыщенных жирных кислот	63,61±1,042	2,318	63,88±0,381	0,844	64,12±0,691	1,525	64,04±0,839	1,852
Линолевая (C _{18:2})	2,09±0,058	3,916	2,11±0,080	5,341	2,11±0,022	1,450	2,11±0,143	9,604
Линоленовая (C _{18:3})	0,51±0,025	7,070	0,52±0,013	3,660	0,53±0,062	6,589	0,52±0,028	7,721
Итого полиненасыщенных жирных кислот	2,60±0,032	1,763	2,63±0,092	4,947	2,63±0,074	3,989	2,63±0,139	7,469
Итого ненасыщенных жирных кислот	66,21±1,017	2,172	66,51±0,447	0,950	66,75±0,681	1,442	66,67±0,702	1,490
Миристиновая (C _{14:0})	3,13±0,052	2,357	3,19±0,122	5,411	3,26±0,138	6,004	3,23±0,069	3,010
Пальмитиновая (C _{16:0})	19,65±0,906	6,519	20,09±0,531	3,739	20,41±0,264	1,828	20,20±0,253	1,768
Стеариновая (C _{18:0})	11,01±0,125	1,600	10,21±0,129**	1,782	9,58±0,413**	6,097	9,90±0,722	10,317
Итого насыщенных жирных кислот	33,79±1,017	4,256	33,49±0,447	1,886	33,25±0,681	2,895	33,33±0,702	2,978
Ненасыщенные / насыщенные жирные кислоты	1,96±0,090	6,511	1,99±0,040	2,843	2,01±0,061	4,269	2,00±0,063	4,452

Включение в рацион левзеи сафлоровидной и пантокрина способствовало большему ($P \leq 0,05$) накоплению α -линоленовой кислоты по отношению к контрольной группе на 1,8 и 2,3%.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в мышечной ткани бычков опытных групп было больше содержания жира, однако в нем был выше удельный вес ненасыщенных жирных кислот, что с точки зрения потребительских характеристик и диетических свойств является желательным.

В этой связи получение мясного сырья с пониженным содержанием насыщенных жирных кислот рассматривается как возможность профилактики возникновения сердечно-сосудистых заболеваний среди людей.

Таким образом, введение всех перечисленных адаптогенов сопровождалось в разной степени оптимизацией химического, аминокислотного, жирнокислотного состава, а также биологической и энергетической ценности мяса бычков, при этом наибольший эффект наблюдался при использовании трутневого гомогената.

3.15 Морфологические изменения в скелетной мускулатуре

В контрольной группе животных скелетная мышечная ткань на большинстве участков соответствует норме (рисунок 14).



Рисунок 14 – Структура скелетной мышечной ткани животного контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200

Она образована пучками мышечных волокон, расположенных параллельными рядами. На больших увеличениях микроскопа определяется характерная поперечная исчерченность волокон, обусловленная чередованием темных и светлых дисков. Крупные миоциты в виде волокнистых структур по периферийной части под сарколеммой содержат многочисленные удлиненные темные ядра. Каждое мышечное волокно одето в тонкий слой эндомизия, который на гистологических препаратах четко не просматривается.

В отдельных мышечных пучках определяется слабо выраженный отек перимизия – соединительнотканной оболочки вокруг пучков мышечных волокон (рисунок 15).

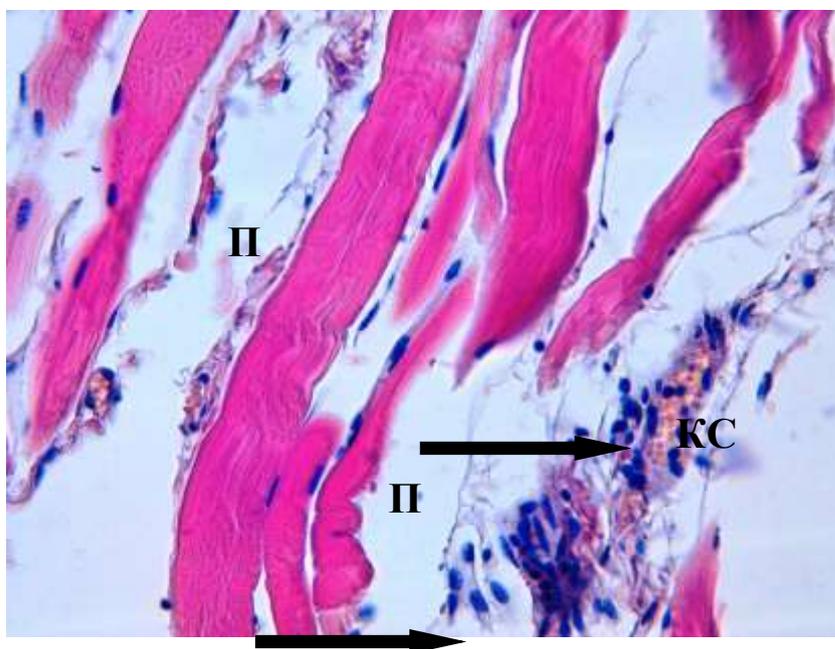


Рисунок 15 – Структура скелетной мышечной ткани животного контрольной группы. Отек перимизия (П) с выходом макрофагов и лимфоцитов (↑) из кровеносного сосуда (КС) в окружающую ткань. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х400

В таких участках кровеносные сосуды слабо расширены, заполнены клетками крови, из них наблюдается выход небольшого количества макрофагов и единичных округлых лимфоцитов в окружающие ткани, что свидетельствует о слабо выраженных признаках воспаления.

После применения настойки левзеи сафлоровидной особых изменений в структуре скелетной мышечной ткани не выявляется. Ткань образована пучками

параллельно, довольно компактно расположенных мышечных волокон (рисунок 16).

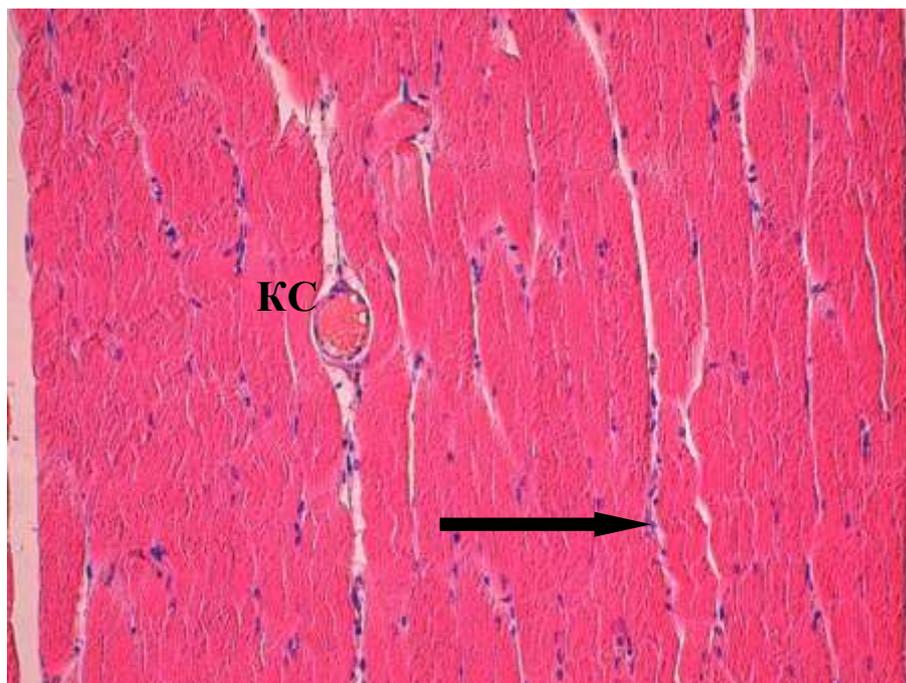


Рисунок 16 – Структура скелетной мышечной ткани бычков при применении настойки левзеи сафлоровидной. Параллельно расположенные мышечные волокна (↑), КС – кровеносный сосуд. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100

На больших увеличениях микроскопа определяется характерная поперечная исчерченность волокон, обусловленная чередованием темных и светлых дисков. Крупные миоциты в виде волокон по периферийной части под сарколеммой содержат многочисленные удлиненные темные ядра. Каждое мышечное волокно одето в тонкий слой эндомизия, который на гистологических препаратах четко не просматривается. Кровеносные сосуды слабо расширены и заполнены клетками крови.

Таким образом, у бычков казахской белоголовой породы после применения настойки левзеи сафлоровидной структура скелетной мышечной ткани большей частью соответствует норме.

В группе бычков, потребляющие в составе рациона трутневый гомогенат, в скелетной мышечной ткани патоморфологических изменений не обнаруживается и ткань в большинстве участков имеет дефинитивное строение (рисунок 17).

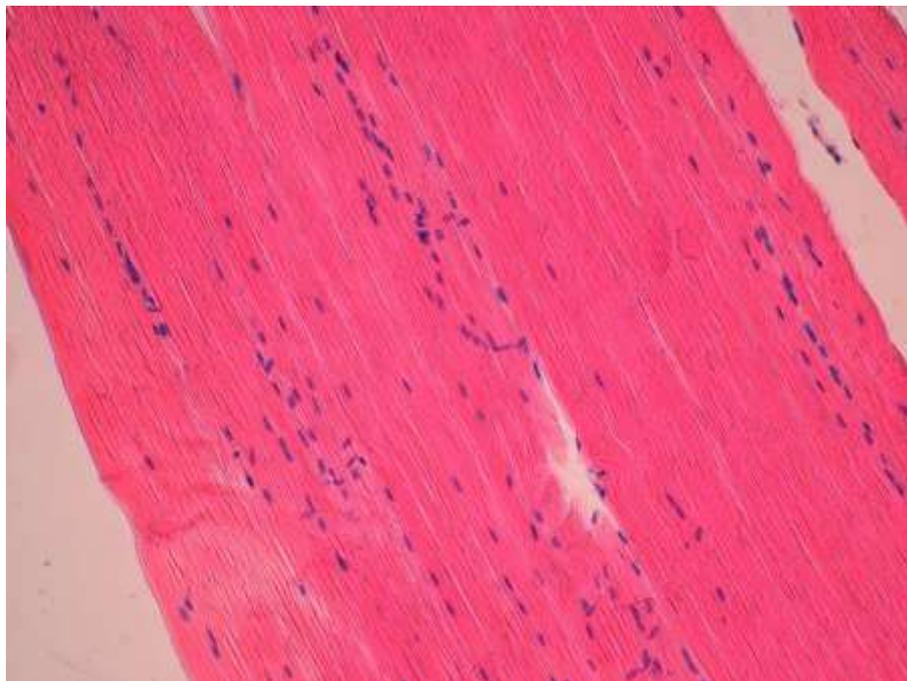


Рисунок 17 – Структура скелетной мышечной ткани бычков, получавшего трутневый гомогенат. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200

Крупные миоциты в виде волокнистых структур по периферийной части под сарколеммой содержат многочисленные крупные удлиненные ядра. На больших увеличениях микроскопа у большинства мышечных волокон хорошо просматривается поперечная исчерченность, которая создается темными А-полосами и светлыми Z-линиями, располагающимися на одном уровне. Каждое волокно одето в тонкий слой эндомизия, который на гистологических препаратах четко не просматривается. Пучки волокнистых структур окружены тонкими прослойками соединительной ткани – перимизием, который содержит спокойные кровеносные сосуды и нервные волокна (рисунок 18).

Просветы кровеносных сосудов пустые, стаза клеток крови в них не выявлено, также, как и каких-либо воспалительных инфильтраций клеточными элементами в окружающих сосудах тканей.

Таким образом, у бычков казахской белоголовой породы при применении трутневого гомогената структура скелетной мышечной ткани большей частью соответствует норме.

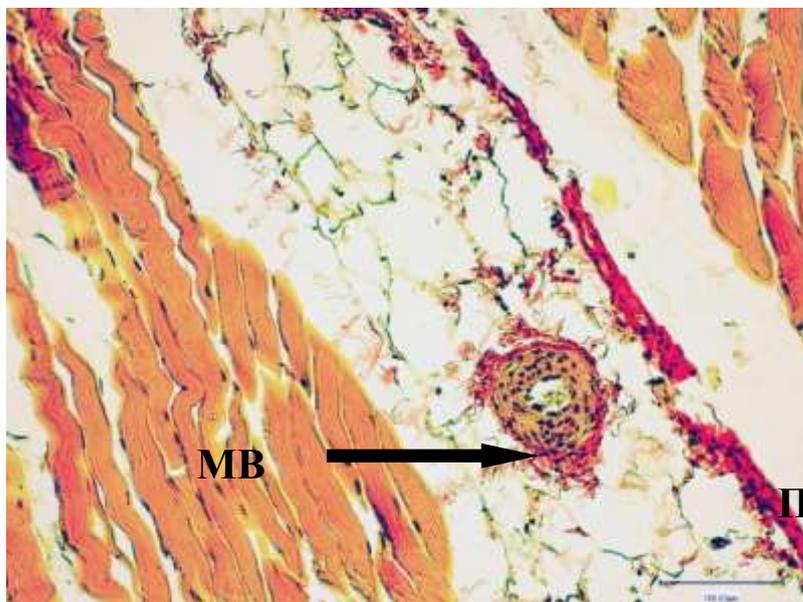


Рисунок 18 – Структура скелетной мышечной ткани бычков, получавших трутневый гомогенат. MB – мышечные волокна; П – перимизий; ↑ – кровеносный сосуд. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х200

При применении настойки пантокрина структура скелетной мышечной ткани несколько отличается от вышеописанной картины по состоянию кровеносных сосудов. Ткань также состоит из параллельно расположенных пучков мышечных волокон с характерной поперечной исчерченностью (рисунок 19).

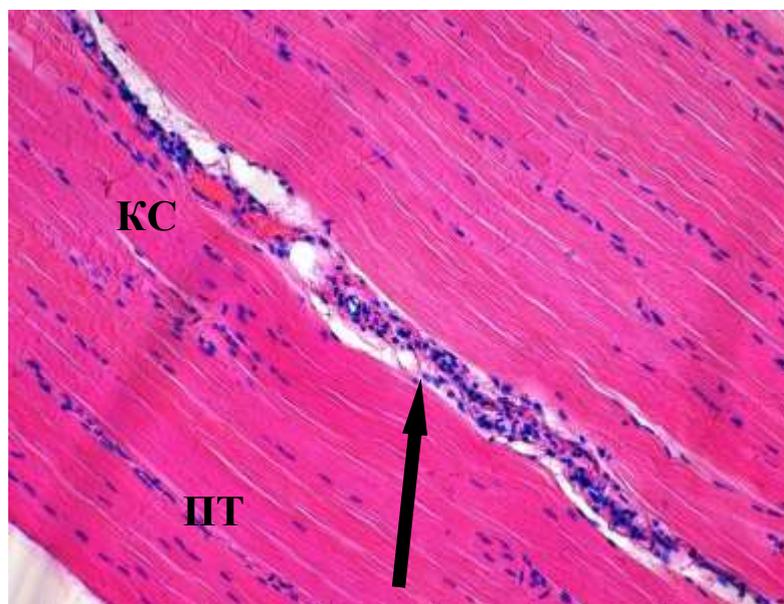


Рисунок 19 – Структура скелетной мышечной ткани бычков после применения настойки пантокрина. MB – мышечные волокна; КС – кровеносный сосуд; скопления лимфоцитов в перимизии (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200

Мышечные волокна содержат под сарколеммой многочисленные вытянутые базофильные ядра. Каждое мышечное волокно одето в тонкий слой эндомизия, который на гистологических препаратах четко не просматривается.

Кровеносные сосуды, располагающиеся в перимизии, слабо расширены и заполнены клетками крови. Вокруг сосудов определяется умеренное количество диффузно рассеянных воспалительных клеток, в основном это лимфоциты.

Таким образом, в группе животных, потребляющих настойку пантокрина, наблюдается некоторая напряженность кровеносных сосудов, заключающаяся в слабом расширении просветов и выходе небольшого количества лимфоцитов в перимизий (Хабибуллин Р.М., 2023).

3.16 Характеристика внутренних органов

Оценка внутренних органов одна из составляющих процедуры контрольного убоя и анализа мясной продуктивности. Проводили визуальную оценку состояния внутренних органов по внешнему виду, цвету и целостности поверхностей. У быков всех подопытных групп они были пропорциональны по величине, характеризовались специфической для каждого органа окраской, повреждения, кровоизлияния, налеты и новообразования не обнаруживались. При установлении массы внутренних органов замечены определенные различия между контрольной и опытными группами (рисунок 20).

Так, у бычков опытных групп масса всех внутренних органов была выше, чем у представителей контрольной группы. Их превосходство по массе сердца составляло 0,05-0,18 кг (2,44-8,78%; $P \leq 0,05$); печени – 0,20-0,48 кг (3,53-8,47%; $P \leq 0,05$); почек – 0,12-0,20 кг (13,04-21,74%; $P \leq 0,05$), легких – 0,17-0,29 кг (3,23-6,69%; $P \leq 0,05$); селезенка – 0,06-0,10 кг (7,14-11,90%); желудка – 0,48-1,00 кг (2,84-5,93%; $P \leq 0,05-0,01$); кишечника – 0,25-0,49 кг (3,11-6,09%; $P \leq 0,05$); крови – 0,37-0,71 кг (2,84-5,45%; $P \leq 0,01$).

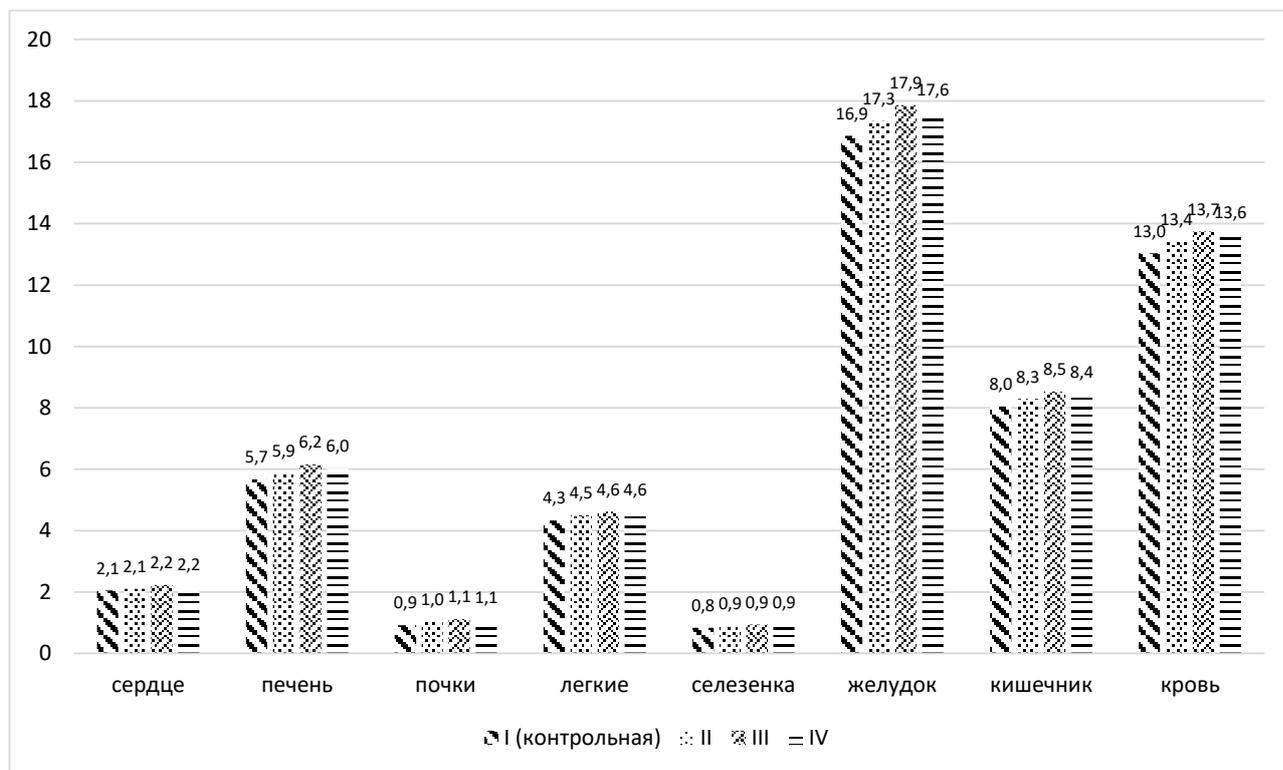


Рисунок 20 – Масса внутренних органов бычков, кг

Массу внутренних органов определяли и в относительных значениях к предубойной массе (таблица 10).

В большей степени увеличились объемы желудка, крови, кишечника и печени, в меньшей – селезенки, почек, сердца и легких.

Таблица 10 – Относительная масса внутренних органов
(в % к предубойной массе)

Группа	Внутренний орган							
	сердце	печень	почки	легкие	селезенка	желудок	кишечник	кровь
I (контрольная)	0,43	1,19	0,19	0,91	0,18	3,54	1,69	2,73
II	0,43	1,20	0,21	0,92	0,18	3,55	1,70	2,74
III	0,45	1,23	0,22	0,93	0,19	3,57	1,71	2,75
IV	0,44	1,22	0,22	0,93	0,19	3,56	1,71	2,75

Межгрупповое распределение по изучаемому показателю было аналогичным абсолютным, при котором сохранялись лидирующие позиции молодняка, потребляющего адаптогены. При использовании в рационе

адаптогенов животной природы (трутневого гомогената и пантокрин) межгрупповые различия по относительным величинам практически отсутствовали.

Таким образом, применение адаптогенов активизирует течение обменных процессов, обеспечивая хорошую степень развития внутренних органов подопытного молодняка и благоприятное функционирование всех систем организма.

3.17 Характеристика товарно-технологических свойств кожевенного сырья

В процессе убоя от животных помимо мясной продукции получают кожевенное сырье, которое тем ценнее, чем тяжеловеснее. При этом от животных мясных пород возможно получить именно такое сырье для кожевенной промышленности, которая, к сожалению, в настоящее время в нашей стране испытывает определенные сложности.

Анализ полученных данных свидетельствует о повышении показателей, характеризующих товарно-технологические свойства кожевенного сырья (приложение X).

От животных всех подопытных групп были получены первосортные тяжеловесные шкуры.

При этом масса шкур у бычков II опытной группы повысилась относительно контрольных сверстников I группы – на 0,36 кг (1,00%; $P \leq 0,05$), III группы – на 1,07 кг (2,97%; $P \leq 0,05$) и IV группы – на 0,78 кг (2,17%; $P \leq 0,05$).

Аналогичная закономерность просматривается по длине, ширине и площади шкуры. Так, по первой величине превосходство опытного молодняка относительно контрольных особей составляло 0,37-1,64 дм (1,95-8,63%), второй – 0,50-0,85 дм (3,04-5,17%); третьей – 15,82-44,48 дм (5,06-14,24%).

Анализируя толщину шкуры на локте, последнем ребре и маклоке было выявлено лидерство бычков III опытной группы. У них изучаемые показатели повысились в сравнении с животными I группы на 0,12 мм (2,78%); 0,18 мм

(3,02%) и 0,24 мм (4,28%).

На 1 кг живой массы больше приходилось площади шкуры у молодняка опытных групп, превосходя контроль на 0,01-0,05 дм², а на 1 дм² приходилось больше массы шкуры у бычков контрольной группы: 115,6 дм² против 111,3-104,2 дм².

Таким образом, анализируя состояние шкуры бычков, можно сделать вывод, что от всех бычков казахской белоголовой породы было получено качественное кожевенное сырье, относящееся к 1 сорту, способное сократить дефицит сырья для отечественной кожевенной промышленности.

3.18 Биоконверсия протеина и энергии кормов в мясную продукцию

Говядина – это основной источник белка животного происхождения. Формирование мясной продуктивности осуществляется в непосредственной связи с обменом веществ. Питательные вещества из корма поступают в организм, где происходит их глубокое химическое превращение. Определенная доля претерпевает синтез в клеточную и тканевую структуру организма, часть выводятся из организма.

Процессы обновления старых, так и построения новых структур весьма сложны и протекает непрерывно. Кроме того, оценить их по стандартным прижизненным и послеубойным методам невозможно, поэтому применяют анализ конверсии протеина корма в пищевой белок и энергии рационов в энергию съедобной части тканей тела (приложение Ц).

Лучшая поедаемость рациона бычками опытных групп отразилось на потреблении основных питательных веществ. Так, по потреблению сырого протеина молодняк II группы превосходил контрольных сверстников на 4,0 кг (1,28%), III группы – на 6,9 кг (2,22%), IV группы – на 2,8 кг (0,90%), переваримого протеина – на 2,1 кг (1,08%), 3,5 кг (1,81%) и 2,4 кг (1,24%), обменной энергии – на 306,8 МДж (1,41%), 543,8 МДж (2,50%) и 368,9 МДж (1,70%), по сравнению с аналогами I группы, являющейся контрольной.

Аналогичная тенденция прослеживается и по количеству питательных

веществ, синтезированных в съедобную часть туши опытного молодняка. Наилучший эффект проявил апиадаптоген. Содержание белка в туше бычков III опытной группы было выше, чем у сверстников I (контрольной группы) на 6,51 кг (25,99%); II опытной группы – на 3,06 кг (6,93%) и IV опытной группы – на 1,59 кг (3,48%), жира – на 4,76 кг (20,74%), 2,74 кг (10,97%); 1,01 кг (3,78%).

Полученные результаты отразились на таких показателях как выход белка, жира и энергии на 1 кг предубойной живой массы. Выход белка в опытных группах стал выше, на фоне контроля на 4,9-9,0 г (5,74-10,54%), выход жира – на 2,8-7,3 г (5,82-15,18%), энергии – на 0,23-0,50 МДж (5,87-12,76%).

Накопление питательных веществ в теле молодняка отразилось на величине коэффициента конверсии протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию съедобной части туши. Так, на фоне потребления адаптогенов отмечается увеличение коэффициентов конверсии протеина (на 0,95-1,57%) и обменной энергии (на 0,62-1,14%).

Следовательно, у растущего молодняка в рацион которых вводили адаптогены лучше проявляется трансформирующая способность кормового протеина и обменной энергии в продукцию. Максимальный эффект проявился при применении трутневого гомогената.

3.19 Экономическая эффективность использования адаптогенов при выращивании бычков на мясо

При организации производства говядины следует подбирать экономически обоснованные технологии, способные обеспечить животных полноценным кормлением, условиями содержания для нормального роста, развития и реализации биоресурсного потенциала.

Использование адаптогенов при выращивании бычков на мясо зоотехнически оправданно, поскольку животные опытных групп достигли более высокого уровня мясной продуктивности и получена говядина лучшего качества.

Производственные затраты на выращивание бычков складываются из

калькуляционных статей и включают расходы на заработную плату, корма, амортизацию, текущий ремонт, прочие прямые затраты и накладные расходы (рисунок 21).

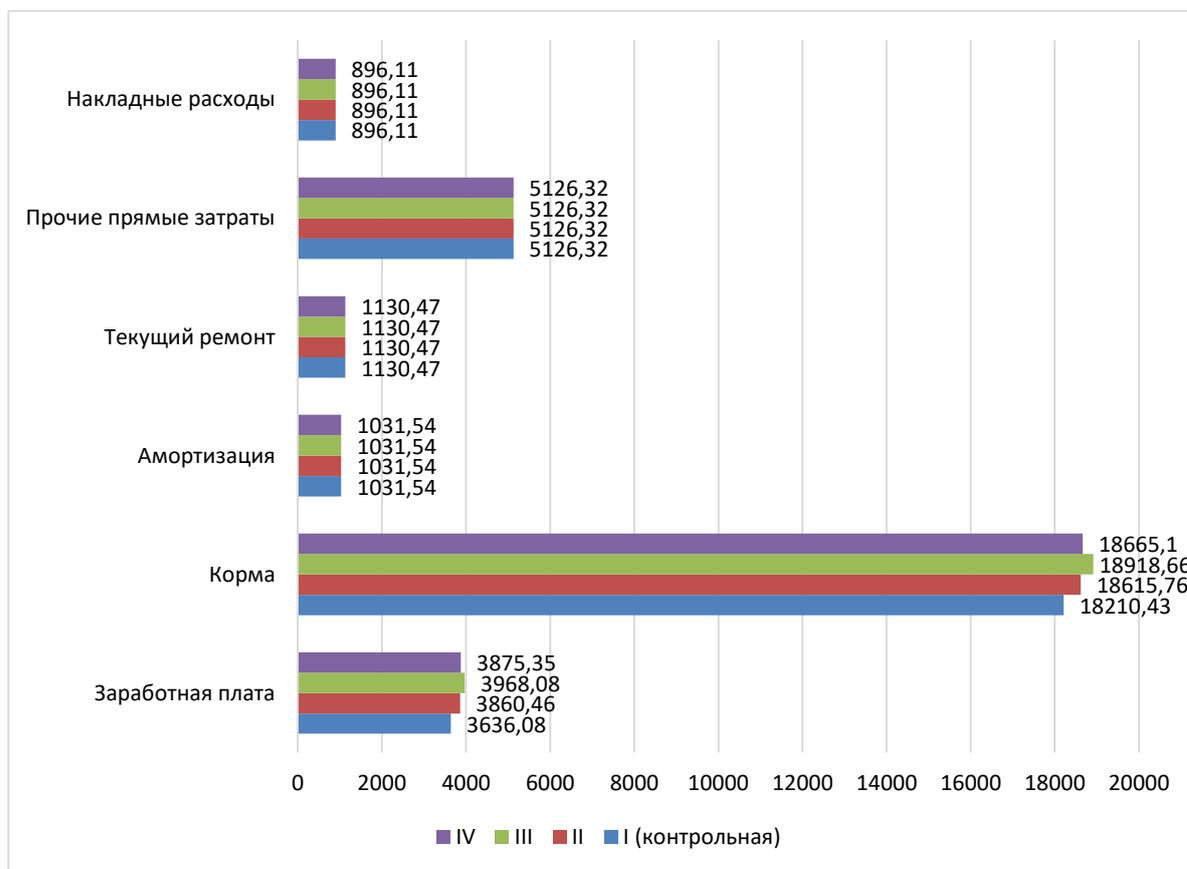


Рисунок 21 – Состав производственных затрат при выращивании подопытных бычков на мясо, руб. (в расчете на 1 животное)

Как видно из рисунка 21 стоимость кормов для животных занимает лидирующую позицию в структуре производственных затрат. Наименьшими они были у животных базового варианта. На выращивание молодняка II опытной группы данный показатель был выше на 405,33 руб (2,23%), III группы – на 708,23 руб (3,89%) и IV группы – на 454,67 руб (2,50%), общая сумма затрат по всем статьям – на 932,61 руб (3,11%), 1040,23 руб (3,46%) и 693,94 руб (2,31%). Это можно объяснить увеличением стоимости кормов за счет введения в рацион опытных групп адаптогенов.

Для определения экономической эффективности проводят расчет себестоимости продукции. Снижение величины данного показателя – это факт повышения прибыльности.

Включение в рацион адаптогенов отразилось на изменении себестоимости, так же, как и разный прирост живой массы. В контрольной группе абсолютный прирост живой массы составил 317,6 кг, что ниже чем у сверстников II, III и IV опытных групп на 19,6 кг (6,17%), 29,0 кг (9,13%) и 20,9 кг (6,58%).

У бычков опытных групп себестоимость 1 ц прироста живой массы была на 273,04 руб (2,97%), 491,03 руб (5,48%) и 378,81 руб (4,17%) по сравнению с контрольными аналогами. Следовательно, адаптогены в составе рациона бычков казахской белоголовой породы способствовали увеличению оплаты корма приростом и снижению себестоимости.

Анализ экономической эффективности выращивания бычков на мясо указывает на то, что при использовании в составе рациона бычков опытных групп адаптогенов была получена дополнительная прибыль в размене от 983,19 до 2485,47 руб. (таблица 11).

Таблица 11 – Экономическая эффективность выращивания бычков на мясо
(на 1 животное)

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
Живая масса при реализации, кг	476,6	488,7	500,0	494,7
Выручка от реализации, руб.	70536,8	72327,6	74000,0	73215,6
Себестоимость 1 ц прироста	9455,59	9182,55	8964,56	9076,78
Абсолютный прирост, кг	317,6	337,2	346,6	338,5
Производственные затраты, руб.:				
на приобретение молодняка	22725,0	22600,0	22662,5	22737,5
на выращивание	30030,95	30963,56	31071,18	30724,89
Всего затрат	52755,95	53563,56	53733,68	53462,39
Прибыль, руб.	17780,85	18764,04	20266,32	19753,21
Дополнительная прибыль, руб.		983,19	2485,47	1972,41
Уровень рентабельности, %	33,70	35,03	37,71	36,94

Завершающим критерием оценки экономической эффективности производства продукции является рентабельность. Расчет данного показателя

осуществляется по отношению прибыли к затратам на производство.

Установлено, что рентабельность производства говядины при введении в рацион адаптогенов левзеи сафлоровидной, трутневого гомогената и пантокрина в период доращивания и откорма была выше на 0,74%, 2,18 и 1,77% по сравнению с контрольными аналогами.

Таким образом, результаты проведенных исследований указывают на эффективность использования в составе рациона адаптогенов растительной и животной природы. Лучший эффект продемонстрировал адаптоген трутневый гомогенат, который задавали с питьём в утренние часы в количестве 0,01 мл на 1 кг массы тела животного, с растворением в 200 мл воды.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В Российской Федерации были реализованы государственные программы, направленные на развитие сельского хозяйства, которые дали определенные результаты в части увеличения мясной продукции, но не достигли своего максимума. В этой связи работа по развитию мясного животноводства продолжается, поскольку направлена на продовольственное обеспечение страны и среди различных направлений сельского хозяйства находится в приоритете (Буяров В.С., 2019; Ильченко И., 2021; Осянин Д.Н., Петрунина И.В., 2021; Шевхужев А.Ф. и др., 2021; Шичкин Г.И. и др. 2021).

В условиях промышленного содержания животных важно создавать и поддерживать прочную кормовую базу, производить балансирование рационов, прибегая к более доступным способам, позволяющим снижать экономические затраты на единицу продукции. Необходимо уделять внимание работе с иммунной системой, осуществляющей регулирование обменных процессов в организме животных. Для этого привлекают использование препаратов с адаптационными свойствами (Дунин И.М. и др., 2021; Квочкин А.Н., Квочкина В.И., 2021; Хабибуллин И.М. и др., 2023).

Адаптогены способны, с одной стороны, защищать организм от разного рода разрушающих воздействий, а с другой – потенцировать приспособительные и восстановительные процессы, усиливая фазу следовой адаптивной суперкомпенсации и соответствующие ей изменения обмена веществ в организме. Защитные эффекты у адаптогенов особенно выражены при их профилактическом введении. Адаптогены приводят к определённым изменениям в организме, которые подготавливают соответствующий «фон» для выполнения той или иной работы или для защиты от стрессового проявления (Эзергайль К.В. и др., 2018).

В нашей работе эксперимент проводили с участием растительного адаптогена – левзеи сафроловидной, которую применяли в виде настойки. Оно произрастает преимущественно на территории Центральной Азии в Ферганском

хребте Тянь Шаня, на Алтае, в Саянах. В составе растения обнаруживаются витамины А, С, инулин, щавелекислый кальций, соли фосфорной кислоты, дубильные вещества, эфирное масло, фитостерины, алкалоиды, тритерпеновые и антоциановые гликозиды, флавоноиды (Костина А.А., Макиева М.С., 2016; Тимофеев Н.П., 2016; Кароматов И. Дж., Абдувохидов А.Т., 2017).

Из адаптогеновых препаратов животного происхождения применяли пантокрин. Его производстве осуществляется из пантов марала. Зона их обитания – Дальний Восток России. Исследование состава свидетельствует о том, что препарат включает в себя липиды, пептиды, аминокислоты, нуклеиновые кислоты и минералы (Рогожин В.В. и др., 2010; Миронова И.В. и др., 2020; Хабибуллин Р.М. и др., 2021).

Из группы адаптогенов животного происхождения исследовали трутневый расплод (гомогенат). Химический состав, определяющий биологическую активность трутневого гомогената: белок, аминокислоты и нуклеиновые кислоты, многочисленная группа ферментов, фосфолипиды, жирные кислоты, стероидные гормоны, углеводы, флавоноиды, значительное разнообразие микро- и макроэлементов, водо- и жирорастворимые витамины и ряд других биологически активных компонентов (Маннапов А.Г. и др., 2005; Bincoletto C. et al., 2005; Ramadan M.F., Al-Ghamdi A., 2012; Buttstedt A. et al., 2014; Hadi A. et al., 2018).

Следовательно, применение стимуляторов продуктивности растущих животных в виде адаптогенов на определенных этапах будут способствовать более полной реализации генетического потенциала их продуктивности, что весьма актуально, перспективно и имеет хозяйственно-полезную значимость.

Условия проведения исследований – Оренбургская область (КФХ «Жуково», Бугурусланский район). Условия содержания всех животных были одинаковыми. Период проведения эксперимента – с сентября 2019 г. по февраль 2021 г. Объекты исследований: 40 бычков казахской белоголовой породы в возрасте 6 мес. до достижения 18-месячного возраста. Все животные были разделены по 4 группы по 10 животных в каждой по принципу групп-аналогов,

которым присвоены номера: I группа (контрольная), II, III, IV группы (опытные).
Материал проведения эксперимента: адаптогены растительной природы (леuzeя сафлоровидная) и животной природы (трутневый гомогенат и пантокрин).
Исследуемые компоненты вводили в виде готовых настоек, норму введения которых определяли из расчета 0,01 мл на 1 кг массы тела животного. Рассчитанный объем растворяли в 200 мл воды и задавали животным с питьем в утренние часы. Тестируемые препараты задавали в течение двух недель с перерывами в две недели (Хабибуллин Р.М. и др., 2022).

Применение адаптогенов различного происхождения в составе рациона бычков казахской белоголовой породы позволило определить, какой из них является более эффективным.

Кормовой набор рационов бычков состоял из заготовок КФХ «Жуково»: сено злаково-разнотравное, сенаж люцерновый, силос кукурузный, ячмень, овёс, мука мясокостная, соль поваренная, монокальцийфосфат кормовой.

Питательность рациона в период эксперимента изменялась в сторону увеличения вследствие корректировки рациона. Так, обменной энергии в составе рациона содержалось – 51,4111,7 МДж, сухого вещества – 5345,5-12521,0 г, сырого протеина – 841,6-1617,1 г, переваримого протеина – 564,9-894,7 г, сырого жира – 230,5-451,3 г, сырой клетчатки – 1181,1-3447,1 г.

О том, что обогащение рационов сельскохозяйственных животных различными добавками увеличивает потенциал для обеспечения питательными веществами, указывают работы Дускаева Г.К. и др. (2019), Veresnev V.N. et al., 2020; Zubairova L. et al., 2022).

Введение в рацион адаптогенов способствовало лучшей поедаемости кормов, что обеспечивает большее поступление в организм питательных веществ. Молодняк опытных групп на 24,9-43,6 кг (2,93-5,13%) больше потребил сена, на 72,8-97,4 кг (3,33-4,45%) сенажа, на 55,0-123,6 кг (4,61-10,35%) силоса, что способствовало увеличению потребления питательных веществ: сухого вещества – на 67-111 кг (2,36-3,90%), обменной энергии – на 533,8-894,0 МДж (2,11-3,54%), сырого протеина – на 6,8-11,2 г (1,89-3,13%),

переваримого протеина – на 3,3-5,5 г (1,49-2,49%).

Результаты физиологического (балансового) опыта подтверждают полученные данные и указывают на лучшую способность усваивать питательные вещества обогащённых адаптогенами рационов. В результате коэффициент переваримости сухого вещества у бычков опытных групп повысился на 2,36-4,03% ($P \leq 0,001$); органического вещества – на 2,43-3,79% ($P \leq 0,001$); сырого протеина – на 2,55-4,15% ($P \leq 0,001$); сырого жира – на 0,48-1,85% ($P \leq 0,05-0,001$); сырой клетчатки – на 1,61-3,21% ($P \leq 0,01-0,001$) и БЭВ – на 2,82-4,03% ($P \leq 0,001$).

Об увеличении переваримости питательных веществ при использовании кормовых добавок различной природы и биологически активных веществ указывают исследования Чехрановой С.В. и др. (2021), Косаревой Н.А. и др. (2022), Кулик Д.К. и др. (2022), Шейда Е.В. и др. (2023).

Анализируя баланс азота в организме бычков казахской белоголовой породы выявлена положительная его динамика, что характеризует высокую интенсивность роста животных, участвующих в опыте. На фоне потребления адаптогенов отмечается больший объем поступаемого с кормом азота на 4,3-7,2 г (2,41-4,04%), меньшее его выделение с калом – на 3,2-5,1 г (5,11-8,40%), большее выделение с мочой – на 5,9-8,5 г (7,03-10,13%) и лучшему использованию азотистой части рационов от принятого на 0,5-1,43%, от переваренного – на 0,25-0,79%.

Аналогичный положительный эффект от использования адаптогенов выявлен при анализе потребления и использования энергии кормов. У молодняка опытных групп коэффициент обменности повысился относительно аналогов I группы на 1,82-2,89%, коэффициент прироста от валовой энергии – на 1,13-1,76% и коэффициент полезного использования обменной энергии – на 0,76-1,97%.

Отмечается положительный баланс кальция и фосфора и лучшее их использование в опытных группах по сравнению с контролем соответственно на 1,03-1,1% и 2,55-3,11%.

Потребление адаптогеновых препаратов способствовало приросту живой массы. При применении левзеи сафлоровидной живая масса в 9 мес повысилась на 3,8 кг (1,51%), в 12 мес – на 8,2 кг (2,49%), в 15 мес – на 14,1 кг (3,37%), в 18 мес – на 18,6 кг (3,72%); пантокрин – на 5,4 кг (2,15%), 10,4 кг (3,15%), 17,2 кг (4,12%) и 21,0 кг (4,21%), трутневого гомогената – на 6,5 кг (2,59%), 13,4 кг (4,06%), 22,6 кг (5,41 %; $P \leq 0,05$) и 28,5 кг (5,71 %; $P \leq 0,05$), соответственно по сравнению с контрольными сверстниками. Таким образом, максимальный прирост живой массы демонстрировал молодняк, потребляющий трутневый гомогенат в расчёте 0,01 мл на 1 кг массы тела, составив 346,6 кг, а это выше, в сравнении со сверстниками II группы на 9,4 кг (2,79 %); IV группы – на 8,1 кг (2,39 %) и I группы – на 29 кг (9,13 %).

Среднесуточный прирост живой массы во всех группах изменялся по единой схеме с постепенным повышением до возраста 15 мес и снижением к 18. Так, увеличение изучаемой величины к периоду 9-12 мес составляло 93,4-98,9 г (11,8-12,3%), к 12-15 мес – 118,7-130,8 г (13,4-13,9%), а к 15-18 мес уменьшение – 78,0-107,7 г (8,7-11,2%).

Формирование роста и развитие молодняка осуществлялось в соответствии с законами онтогенеза, при котором на начальном этапе более активно идет рост костей, далее происходит наращивание мышечной ткани, затем наступает период интенсификации роста жировой ткани, и в завершении рост костей уже отсутствует, мышечная ткань незначительно, но способна расти, и в основном идет ожирение животного (Кузнецова Р.Р., Зарубина Е.В., 2022).

Среднесуточный прирост живой массы за весь годовой период опыта у бычков I группы достигал 870,14 г, II группы – 923,84 г, III группы – 949,59 и IV группы – 927,40 г. Следовательно, лучшую интенсивность роста показали бычки опытных групп.

О положительном влиянии адаптогенов растительного и животного происхождения на показатели живой массы и среднесуточных приростов цыплят свидетельствуют работы Вахрушевой Т.И. (2015). Автор установила

достоверное повышение абсолютной массы тела у цыплят опытных групп по сравнению с цыплятами контрольной группы. Осинцева Л.А. и др. (2009) при анализе влияния гомогената трутневых личинок на скорость роста собак подтвердила увеличение их массы тела.

Для определения степени развития тела животного прибегали к анализу экстерьерного профиля животных, участвующих в опыте. Сведения по линейным промерам фиксировали в начале и конце опыта. Анализ показал, что бычки казахской белоголовой породы развивались по биологическим законам, но и ответная реакция организма на использование адаптогенов также была заметна. Увеличение высоты в холке у бычков опытных групп было в пределах 1,07-2,09% ($P \leq 0,01-0,001$); высота в крестце –0,65-1,54% ($P \leq 0,05-0,01$); глубина груди –1,28-1,94% ($P \leq 0,01-0,001$); ширина груди за лопатками – 2,20-4,10% ($P \leq 0,01-0,001$); обхват груди за лопатками – 1,31-2,77% ($P \leq 0,01-0,001$); косая длина туловища – 0,89-2,43% ($P \leq 0,05-0,001$); ширина в тазобедренных сочленениях – 2,47-3,95% ($P \leq 0,01-0,001$); ширина в маклоках – 1,28-1,76% ($P \leq 0,05-0,01$); полуобхват зада – 2,21-3,36% ($P \leq 0,01-0,001$); обхват пясти – 1,41-1,91%.

Наиболее крупным был молодняк опытных групп, о чём свидетельствуют результаты линейной оценки их статей. Сходные результаты были получены Тагировым Х.Х., Вагаповым Ф.Ф. (2012), Каратуновым В.А. и Тузовым И.Н. (2019), Mironova I. et al. (2021).

Для установления типа животного был произведен анализ расчетных показателей индексов телосложения как 6, так и 18-месячных бычков.

В начале опыта, вследствие тщательного подбора животных для опыта, различия по индексам телосложения не были выявлены, но к концу эксперимента пропорции тела стали более характерными для скота мясных пород.

Увеличение индекса перерослости на 0,16-0,55% и комплексного – на 0,02-0,03% было характерно для бычков контрольной группы, а сбитости – на 0,07-0,54%; широкотелости – на 0,22-0,28%, массивности – на 0,34-0,96%;

грудного – на 0,60-1,58% ($P \leq 0,05$); тазогрудного – на 0,85-2,20%; шилозадости – на 1,47-2,06% ($P \leq 0,05$); мясности – на 1,05-1,15% ($P \leq 0,05-0,01$) – для молодняка опытных групп.

Лучшее проявление мясных качеств, в виде индексов массивности и мясности, было у бычков III группы, потребляющие адаптоген – трутневый гомогенат.

Важно у животных изучать не только степень формирования внешних признаков, но и внутренней среды организма, для возможного прогнозирования их продуктивности. С этой целью отбор образцов крови приходился на 10- и 18-месячный возрастной период и, соответственно, на летний и зимний период года. В первую очередь хотелось бы отметить, что на протяжении всего периода исследований морфологические показатели состава крови находились в референтных пределах, что указывает на отсутствие отклонений во внутреннем состоянии, и, следовательно, и развитии подопытного молодняка.

В конце эксперимента гематологические показатели животных изменились по сравнению с начальным периодом, а также между сравниваемыми группами. Отмечается повышение числа эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов и общего белка.

В возрасте 18 мес. относительно 10-месячного периода доля эритроцитов в крови молодняка контрольной группы повысилась на $0,31 \cdot 10^{12}/л$ (5,29%); II группы – на $0,48 \cdot 10^{12}/л$ (8,12%); III группы – на $0,61 \cdot 10^{12}/л$ (10,17%) и IV группы – на $0,53 \cdot 10^{12}/л$ (8,85%); гемоглобина – на 0,93 г/л (0,74%); 0,96 г/л (0,75%); 0,56 г/л (0,43%) и 1,22 г/л (0,95%); лейкоцитов – на $0,8 \cdot 10^9/л$ (12,52%); $0,84 \cdot 10^9/л$ (13,04%); $0,79 \cdot 10^9/л$ (12,10%) и $0,82 \cdot 10^9/л$ (12,65%); общего белка – на 6,56 г/л (8,98%); 7,37 г/л (10,05%); 7,06 г/л (9,50%) и IV – 7,09 г/л (9,57%).

При сравнении показателей между образцами животных контрольной и опытных групп содержание гемоглобина и эритроцитов на фоне потребления адаптогенов повышалось. В образцах крови бычков II-IV опытных групп гемоглобина стало выше в возрасте 10 мес на 1,49-3,24 г/л (1,18-2,61%; $P \leq 0,01$), эритроцитов – на $0,05-0,14 \cdot 10^{12}/л$ (0,85-2,39%) в 18 мес – на 1,52-2,87 г/л (1,19-

2,25%; $P \leq 0,05$) и $0,22-0,44 \cdot 10^{12}/л$ (3,57-7,13%), соответственно.

Гришаева И.Н. и др. (2022) в опыте, проведенном на лабораторных мышах, изучали влияние пантокрина на показатели крови и установили увеличение содержания эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, общего белка, альбуминов, а Морозков Н.А. и др. (2018) в эксперименте на телках, выращенных на рационе с левзеей сафлоровидной, кровь в большей степени была насыщена эритроцитами и гемоглобином.

Следовательно, адаптогеновые вещества способствуют повышению насыщенности крови форменными элементами и активности протекания обменных процессов в их организме.

Белки крови занимают существенную роль в реализации физиологических процессов в организме животного. Было замечено, что содержание общего белка и альбуминов в сыворотке крови бычков зависело от фактора их кормления и продуктивности. Так, бычки опытных групп, получавшие адаптогены и характеризующиеся более высокой скоростью роста, превосходили аналогов контрольной группы по содержанию общего белка в возрасте 10 мес на 0,32-1,29 г/л (0,44-1,77%), 18 мес – на 1,13-1,79 г/л (1,42-2,25%; $P \leq 0,05$); альбуминов – на 0,12-0,53 г/л (0,40-1,72%) и 0,67-0,98 г/л (2,01-2,94%), соответственно. Следует констатировать, что среди перечисленных показателей наибольшие значения были у животных III опытной группы, потребляющие адаптоген – трутневый гомогенат, что указывает на более интенсивный его синтез в организме.

Глобулины сыворотки крови, являясь носителями антител, выполняют защитную (γ -глобулины) и транспортную (α - и β -глобулины) функции. Они выполняют транспорт липидов, эстрогенов, каротиноидов, жирных кислот, йода, цинка, меди, железа, лекарственных веществ (Ширнина Н.М. и др., 2013).

На основании полученных данных установлены межгрупповые различия по содержанию глобулиновых фракций. У животных опытных групп отмечалось лидерство над сверстниками I группы в возрасте 10 мес по содержанию α -фракции альбуминов – на 0,8-2,56%; в возрасте 18 мес – на 1,6-3,5%; β -фракции

– на 0,6-2,1% и 1,2-2,0%; γ -фракции – на 0,2-1,2% и 0,5-0,7%, соответственно.

Ферменты переаминирования – аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ) играют важную роль в процессе обмена питательных веществ в организме животных. Активность этих ферментов изучалась с целью прогнозирования мясной продуктивности бычков. Выявлена положительная связь между активностью этих ферментов и ростом подопытного молодняка. На фоне повышения среднесуточных приростов бычков, потребляющих адаптогены, отмечалось повышение активности АСТ в 10-месячном возрасте на 0,68-1,88%, АЛТ – на 4,97-14,65%; в 18-месячном возрасте – на 1,02-2,64% ($P \leq 0,05$) и 9,71-13,45% ($P \leq 0,01$).

Таким образом, совокупный анализ интерьерных показателей, включая и содержание белков в сыворотке крови и белковых фракций экспериментальных бычков, наряду с живой массой и показателями прироста позволяет дать заключение об их продуктивности. Можно точно сказать, что продуктивность зависит не только от наследственных признаков и условий внешней среды, но и полноценности кормления.

По данным ряда авторов (Слепцов И.И. и др., 2020; Харламов А.В. и Коваленко В.П., 2020), изучение поведенческих реакций животных позволяет определить и оценить действие многих факторов, включая факторы содержания и кормления. Анализ данных элементов поведения свидетельствует, что животные контрольной группы отдыхали больше в положении лежа, а опытных групп – в положении стоя. Следует отметить, что животные потребляющие адаптогены имели более спокойный нрав.

Сходные выводы были сделаны Машковским М.Д. (2012), Пламб Д.К. (2019), сообщив, что адаптогены способны обеспечить помимо сохранности животных раннего возраста, еще и адаптацию их к технологическим стрессам.

Рустенов А.С. и др. (2018) доказали актопротекторное действие трутневого расплода, поскольку при введении настойки гомогената трутневого расплода у бычков проявлялось более активное движение.

Установлено, что адаптогены оказали положительное влияние не только

на рост и развитие бычков казахской белоголовой породы, а также на их убойные качества.

Масса парной туши подопытного молодняка II, III и IV опытных групп достоверно превышала аналогичные показатели контрольной группы 11,1 кг (4,25%; $P \leq 0,05$); 21,7 кг (8,31%; $P \leq 0,05$) и 17,2 кг (6,59%; $P \leq 0,05$). Данные расчета выхода туши указывают на то, что максимальные значения были достигнуты в группе бычков III группы составив 56,6%, в то время как у сверстников I группы данный показатель достигал значений 54,8%; II группы – 55,7% и IV группы – 56,3%.

Полученные результаты свидетельствуют о выраженном проявлении мясного направления продуктивности животных, участвующих в опыте. Данные согласуются с исследованиями Родионова В.Г. и др. (2005), по мнению которого для животных мясного направления продуктивности выход туши составляет до 60%, комбинированного направления – до 57%, молочного – до 55%.

При потреблении адаптогенов отмечается лучший синтез внутреннего жира на 0,5-1,2 кг (3,38-8,11%), его выход – на 0,03-0,1%. Убойная масса бычков была максимальной в группе, потребляющей трутневый гомогенат, составив разницу с контрольными особями 23,0 кг (8,34%; $P \leq 0,01$), по убойному выходу – 1,9%.

При наименьшей массе полутуши бычков контрольной группы равной 127,8 кг, мякоти составляло 100,8 кг, включая 85,8 кг мышечной ткани и 15,0 кг жира. В тоже время у сверстников II группы масса полутуши была выше – на 5,5 кг (4,30%; $P \leq 0,05$), III группы – на 10,7 кг (8,37%; $P \leq 0,01$) и IV группы – на 8,2 кг (6,42%; $P \leq 0,05$), масса мякоти – соответственно на 4,8 кг (4,76%; $P \leq 0,05$), 9,2 кг (9,13%; $P \leq 0,01$) и 7,1 кг (7,04%; $P \leq 0,05$), мышечной ткани – на 4,0 кг (4,66%; $P \leq 0,05$); 7,7 кг (8,97%; $P \leq 0,01$) и 6,0 кг (6,99%; $P \leq 0,05$), жировой – на 0,7 кг (4,67%); 1,4 кг (9,33%; $P \leq 0,05$) и 1,2 кг (8,00%; $P \leq 0,05$), соответственно.

Анализируя относительные значения выхода съедобных частей, то можно заметить, что лидерство бычков III опытной группы сохранилось. У них выход мякоти был выше, чем у животных контрольной группы – на 0,53%, других

опытных групп – на 0,04-0,23%, выход мышечной ткани – на 0,41% и 0,03-0,16%, выход жира – на 0,12% и 0,01-0,07%, соответственно. По выходу несъедобных частей картина была иной прямо противоположной, хотя абсолютные значения у животных, потребляющие адаптогены, были выше.

Следовательно, активные вещества левзеи сафлоровидной, трутневого гомогената и пантокрина в составе рациона экспериментального молодняка способствовали их лучшему росту и развитию, повышению мясной продуктивности, лучшему распределению и большему выходу съедобных частей туши. Более активным был адаптоген трутневый гомогенат.

Схожие результаты были получены Sidorova С.А. et al. (2016), доказывающие, что при повышении упитанности животных мясо становится более энергетически ценным, сочным, с высокими органолептическими показателями.

Для удовлетворения потребительских предпочтений мясоперерабатывающие предприятия особое внимание уделяют соотношению отдельных естественно-анатомических частей, поскольку вкусовые свойства различных частей туши различны. Разделка туш бычков на отдельные отруба показала, что наибольшая масса приходилась на тазобедренную и спинореберную часть туши, наименьшая – на шейную и поясничную, а плечелопаточная часть занимала промежуточное положение. Сравнение между испытываемыми группами выявило преимущество по массе всех отрубов бычков III и IV групп, с минимальными показателями у молодняка I группы и промежуточными данными у аналогов II опытной группы.

Морфологический анализ каждой естественно-анатомической части выявил больший выход мякоти в шейной части составив 86,3-87,6%, поясничной – 85,3-86,5%, меньший – в тазобедренной – 67,0-68,3% и спинореберной – 71,2-73,3%, средний в плечелопаточной – 75,5-77,0%.

Образцы мяса-фарша анализировали на содержание влаги, сухого вещества, протеина, жира и золы, где выявлены различия между группами, вследствие различного обогащения рациона бычков. Так, содержание влаги в

мясе бычков I группы повысилось по сравнению с пробой, полученной от II-IV групп животных на 0,52-1,03% ($P \leq 0,05$), что указывает на лучшую зрелость мяса-фарша молодняка, потребляющего адаптогены. В тоже время доля сухого вещества была выше на 0,48-1,00% ($P \leq 0,05$) в образцах мяса бычков опытных групп, по сравнению с контролем, протеина – на 0,75-1,29% ($P \leq 0,05-0,01$), жира – на 0,45-1,26% ($P \leq 0,01$), золы – на 0,02-0,05%. Таким образом, высокая питательная ценность и высокая степень зрелости мяса-фарша опытных групп подтверждается повышением показателя жира до 11,36-12,17%, при норме, предложенной Институтом питания Академии медицинских наук равной 8-12%.

Следует отметить, что соотношение белка и жира в образцах мяса I и II групп составляло 1:0,62; III и IV групп – 1:0,64, что соответствует нормам Института питания и позволяет нам назвать полученную говядину высококачественной и диетической.

О том, что в результате использования трутневого гомогената в рационе баранчиков мясо получается с лучшим химическим составом и функционально-технологическими свойствами, свидетельствуют исследования Галиевой З.А. и др. (2023).

На основании размеров длиннейшей мышцы спины была определена площадь «мышечного глазка», которая была на 8,05-16,07 см² (1,62-26,06%; $P \leq 0,01$), больше в опытных образцах, чем в контрольном. Данный показатель в нашем исследовании коррелировал с убойной массой и массой мякоти, при этом коэффициент корреляции составлял соответственно 0,596-0,620 и 0,595-0,674, что указывает на более лучший морфологический состав туш бычков, потребляющих адаптогены.

Физико-химическая оценка длиннейшей мышцы спины показала преимущество бычков I группы по содержанию влаги относительно опытных аналогов на 0,42-0,71%, отставание по массовой доле сухого вещества – на 0,42-0,71%, жира – на 0,17-0,25%, белка – на 0,23-0,42% и золы – на 0,03-0,05% и энергетической ценности 1 кг мускула – на 105-169 МДж (2,5-4,0%).

При определении содержания полноценной аминокислоты триптофана и

неполноценной оксипролина межгрупповая разница проявилась. Расчет показал, что у бычков I группы доля триптофана снизилась относительно сверстников II-IV групп на 8,0-17,5 мг% (2,5-5,4%; $P \leq 0,01$), но повысилась доля оксипролина – на 0,43-0,66 (0,73-1,14%). Следует отметить, что все образцы имели достаточно высокий белковый качественный показатель (БКП), соответствовали общепринятым нормам для говядины (5-7) и свидетельствуют о высоком качестве полученного мяса.

На основании изучения качественных характеристик мяса бычков казахской белоголовой породы Хунданова Т.Л. и др. (2019) рекомендовала использовать крупный рогатый скот казахской белоголовой породы для получения высококачественной говядины.

Исследуя жирнокислотный состав контрольного и опытного образцов длиннейшей мышцы спины, установлено увеличение количества мононенасыщенных жирных кислот на 0,27-0,51%, полиненасыщенных – на 0,03% и снижении насыщенных – на 0,30-0,54%. Среди опытных групп наибольшее содержание ненасыщенных жирных кислот отмечается в образце мяса бычков, потребляющих трутневый гомогенат.

Полученные нами данные согласуются с исследованиями Бурмистровой Л.А. (1999), которая отмечает, что в составе трутневого расплода преобладающими компонентами являются ненасыщенные жирные кислоты.

Следовательно, нами была получена говядина с более низким содержанием насыщенных жирных кислот, которую можно использовать как сырье для получения продуктов профилактического назначения.

При изучении морфологических изменений в структуре скелетной мышечной ткани было установлено, что в контрольном образце большинство участков соответствовало норме, но имеются отдельные мышечные пучки со слабо выраженным отеком перимизия, что свидетельствует о имеющихся признаках воспаления.

После применения адаптогенов левзеи сафлоровидной, трутневого гомогената и пантокринна особых изменений в структуре скелетной мышечной

ткани не определены. В тоже время, следует отметить, что при потреблении животными пантокринна наблюдается некоторая напряженность кровеносных сосудов, заключающаяся в слабом расширении просветов и выходе небольшого количества лимфоцитов в перимизий.

При проведении контрольного убоя трех животных с каждой группы были извлечены их внутренние органы и учтена их масса. В группе бычков, где были применены адаптогенов, как было сказано ранее, обменные процессы протекали более интенсивно, что благоприятно сказалось на функционировании всех систем организма и способствовало лучшему росту и развитию, в том числе внутренних органов молодняка. Наибольшая масса внутренних органов была характерна для группы животных, потребляющих трутневый гомогенат. У них масса сердца была выше, чем у контрольных аналогов – на 0,18 кг (8,78%; $P \leq 0,05$); печени – на 0,48 кг (8,47%; $P \leq 0,05$); почек – на 0,20 кг (21,74%; $P \leq 0,05$), легких – на 0,29 кг (6,69%; $P \leq 0,05$); селезенки – на 0,10 кг (11,90%); желудка – на 1,00 кг (5,93%; $P \leq 0,05-0,01$); кишечника – на 0,49 кг (6,09%; $P \leq 0,05$); крови – на 0,71 кг (5,45%; $P \leq 0,01$).

Оценка товарно-технологических свойств кожевенного сырья показала, что во всех случаях были получены первосортные тяжеловесные шкуры. В тоже время масса шкур у бычков опытных групп была достоверно выше, чем у контрольных сверстников на 0,36-1,07 кг (1,00-2,97%; $P \leq 0,05$), длина – на 0,37-1,64 дм (1,95-8,63%), ширина – на 0,50-0,85 дм (3,04-5,17%), площадь шкуры – на 15,82-44,48 дм (5,06-14,24%) и на 1 кг живой массы на 0,01-0,05 дм² приходилось больше площади шкуры.

Бычки, потребляющий адаптогены, проявили более активную поедаемость рациона, что способствовало лучшему потреблению сырого протеина на 4,0-6,9 кг (1,28-2,22%), переваримого протеина – на 2,1-3,5 кг (1,08-1,81%), обменной энергии – на 306,8-543,8 МДж (1,41-2,50%), эффективному синтезу белка в съедобную часть туши опытного молодняка – на 3,45-6,51 кг (8,47-25,99%), жира – на 2,02-4,76 кг (8,80-20,74%), энергии – на 161,16-341,35 МДж (8,63-18,28%) и повышению коэффициентов конверсии протеина

(на 0,95-1,57%) и обменной энергии (на 0,62-1,14%).

Полученные нами данные согласуются с результатами исследований, проведенные Ранделиным А.В. и др. (2018), Федоровым В.Х. и др. (2022).

Ранделин А.В. и др. (2018) считают, что применение новых кормовых добавок с антистрессовыми свойствами в кормлении бычков способствуют увеличению коэффициента биоконверсии протеина и энергии корма в продукцию. Федоров В.Х. и др. (2022) изучали процесс трансформации протеина и энергии корма в мясо туши бычков при разном кормлении и установили, что опытные бычки отложили в съедобные части туши больше белка и жира.

Установление экономической эффективности осуществлялось путем расчета себестоимости полученной продукции. В ее структуру вошли затраты на заработную плату, которые были выше в опытных группах на 224,38-332,0 руб (6,17-9,13%), корма – на 405,33-708,23 руб (2,23-3,89%), расходы на амортизацию, текущий ремонт, прочие прямые затраты и накладные расходы во всех группах были равными, соответственно 1031,54 руб, 1130,47 руб, 5126,32 руб и 896,11 руб. В результате себестоимость 1 ц прироста живой массы в опытных группах была выше на 273,04-491,03 руб (2,97-5,48%), по сравнению с контрольными аналогами.

Выручка от реализации продукции в контрольной группе составляла 70536,8 руб, что ниже на 1790,8-3463,2 руб (2,54-4,91%), рентабельность – 25,20, что ниже – на 0,74-2,18%, чем в опытных группах.

Таким образом, наши исследования позволили определить максимально эффективный вид адаптогена (трутневый гомогенат) при введении в рацион молодняка. О целесообразности применения данного адаптогена в кормлении сельскохозяйственных животных свидетельствуют работы Хабибуллина Р.М. и др. (2019), Крупиной О.В. и др. (2022).

Из наших данных можно сделать следующий вывод, что самый высокий прирост живой массы наблюдали при введении в рацион молодняка трутневого гомогената в расчёте 0,01 мл на 1 кг массы тела.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наши исследования были посвящены изучению биологических и продуктивных особенностей бычков казахской белоголовой породы при введении в рацион адаптогенов левзеи сафлоровидной, гомогената трутневого расплода и пантокрина и по полученным данным сформированы следующие выводы:

1. Циклический способ введения адаптогенов в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела животного в утренние часы с питьем способствует лучшей поедаемости кормового рациона, следовательно, и питательных веществ и их перевариванию. На фоне потребления адаптогенов коэффициент переваримости сухого вещества повысился на 2,36-4,03% ($P \leq 0,001$); органического вещества – на 2,43-3,79% ($P \leq 0,001$); сырого протеина – на 2,55-4,15% ($P \leq 0,001$); сырого жира – на 0,48-1,85% ($P \leq 0,05-0,001$); сырой клетчатки – на 1,61-3,21% ($P \leq 0,01-0,001$) и БЭВ – на 2,82-4,03% ($P \leq 0,001$). Установлен положительный баланс азота и минеральных веществ, более эффективное использование энергии и питательных веществ корма на обеспечение физиологических функций, поддержание жизнедеятельности процессов биосинтеза и непосредственно на образование продукции. Лучший эффект отмечается при потреблении в составе рациона трутневого гомогената.

2. Активные вещества левзеи сафлоровидной, гомогената трутневого расплода и пантокрина обеспечивают лучший рост и развитие бычков казахской белоголовой породы. Среднесуточный прирост живой массы у молодняка опытных групп был выше на 53,7 г (6,17%); 79,45 г (9,13%; $P \leq 0,05$) и 57,26 г (6,58%), живая масса в конце опыта на 18,6 кг (3,72%); 28,5 кг (5,71 %; $P \leq 0,05$) и 21,0 кг (4,21%) чем у контрольных сверстников. Пропорции тела молодняка опытных групп были крупнее, а значения индексов массивности и мясности больше, что характерно для скота мясных пород.

3. Морфологические и биохимические показатели состава крови находились в референтных пределах, что указывает на отсутствие отклонений во внутреннем состоянии, и, следовательно, развитии подопытного молодняка

на протяжении всего эксперимента. В тоже время содержание гемоглобина на фоне потребления адаптогенов повышалось в возрасте 10 мес на 1,49-3,24 г/л (1,18-2,61%; $P \leq 0,01$), 18 мес – на 1,52-2,87 г/л (1,19-2,25%; $P \leq 0,05$), эритроцитов – на $0,05-0,14 \cdot 10^{12}/л$ (0,85-2,39%) и $0,22-0,44 \cdot 10^{12}/л$ (3,57-7,13%), общего белка – на 0,32-1,29 г/л (0,44-1,77%) и 1,13-1,79 г/л (1,42-2,25%; $P \leq 0,05$); альбуминов – на 0,12-0,53 г/л (0,40-1,72%) и 0,67-0,98 г/л (2,01-2,94%), активности АСТ – на 0,68-1,88% и 1,02-2,64% АЛТ – на 4,97-14,65%; ($P \leq 0,05$) и 9,71-13,45% ($P \leq 0,01$), соответственно.

4. Мясная продуктивность бычков, в результате применения адаптогенов, повышалась: масса парной туши на 11,1-21,7 кг (4,25-8,31%; $P \leq 0,05$), выход туши – на 0,9-1,8%, убойная масса – на 11,7-23,0 кг (4,24-8,34%; $P < 0,05-0,01$), убойный выход – на 0,9-1,9%, масса мякоти – на 9,5-18,3 кг (4,71-9,08%; $P \leq 0,05-0,01$). Активизация трансформирующей способности протеина и энергии кормов в продукцию наблюдалась при обогащении рациона адаптогенами и коэффициент конверсии протеина стал выше на 0,95-1,57%, обменной энергии – на 0,62-1,14%. Мясо бычков опытных групп обладало большей пищевой, энергетической и биологической ценностью, без проявления патологических изменений в структуре скелетной мышечной ткани.

5. Применение адаптогенов при выращивании бычков на мясо экономически оправданно. При достижении абсолютного прироста живой массы 337,2-346,6 кг, себестоимость 1 ц прироста живой массы повышается на 273,04-491,03 руб (2,97-5,48%), 491,03 руб (5,48%), выручка от реализации – на 1790,8-3463,2 руб (2,54-4,91%), рентабельность производства говядины – на 0,74-2,18%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота и улучшения качества мяса целесообразно использовать в составе рациона адаптоген: гомогенат трутневого расплода.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В дальнейшем планируется изучить влияние альтернативных видов адаптогенов как растительной, так и животной природы на молочную и мясную продуктивность крупного рогатого скота с учетом возраста и пола; установить оптимальную дозировку разных видов адаптогеновых препаратов, оценить их действие на организм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ажмулдинов Е.А. Сравнительная оценка адаптационной способности бычков различных пород / Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов / Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: Материалы международной научно-практической конференции. 2012. С.54-56.
2. Ажмулдинов Е.А. Сравнительная оценка продуктивных качеств бычков различных пород в условиях откормочной площадки / Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, М.А. Кизаев, В.П. Коваленко, И.А. Бабичева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2020. № 2 (59). С. 53-61.
3. Александровский Ю.А. Энциклопедия лекарств / Ю.А. Александровский, А.А. Баранов, Ю.Н. Беленков, Ю.Б. Белоусов, А.Л. Верткин, Н.Н. Володин, А.М. Гарин, Е.И. Гусев, М.И. Давыдов, Л.Б. Лазебник, А.И. Мартынов, М.А. Пальцев, В.И. Покровский, С.Б. Середенин, В.А. Тутельян, Р.М. Хаитов, Н.Л. Шимановский, Н.Д. Ющук, В.Н. Ярыгин // Регистр лекарственных средств (РЛС) / Том Выпуск 21. Москва, 2012. Алексеева Е.И. Результаты оценки качества мяса бычков абердин-ангусской породы / Е.И. Алексеева, Н.А. Лушников, Т.Л. Лещук // Вестник Курганской ГСХА. 2014. № 3 (11). С. 53-56.
4. Алексеева Э.А. Молекулярные механизмы действия растительных адаптогенов / Э.А. Алексеева, Л.Н. Шантанова // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2021. № 2. С. 16-22.
5. Алехин Е.К. Иммуностропные свойства лекарственных препаратов / Е.К. Алехин, Д.Н. Лазарева, С.В. Сибиряк. Уфа: Изд. БГМИ, 1993. 208 с.
6. Алиева Р.М. Особенности формирования мясной продуктивности / Р.М. Алиева // Известия Дагестанского ГАУ. 2021. № 4 (12). С. 88-90.
7. Аникина М.Д. Сравнительный анализ состава аминокислот лиофилизата водного экстракта пантов марала и официального препарата

пантокрин / М.Д. Аникина // В сборнике: Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины. Материалы 75-й открытой научно-практической конференции молодых ученых и студентов ВолгГМУ с международным участием. 2017. С. 777.

8. Аничкина О.А. Роль мясного скотоводства в обеспечении населения мясными продуктами питания на региональном уровне / О.А. Аничкина, Г.А. Костенюкова // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. 2012. № 1-1. С. 153-158.

9. Арушанян Э.Б. Хронотропная и когнитивная активность как составная часть специфического действия естественных адаптогенов / Э.Б. Арушанян // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. 2012. Т. 14. № 5. С. 32-33.

10. Бабакина М.Г. Использование минерально-витаминного премикса для повышения полноценных рационов у черно-пестрых коров в период раздоя: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. Курган, 1998. 20 с.

11. Бахтушкина А.И. Мясные качества скота мясных пород, разводимых в Республике Алтай / А.И. Бахтушкина, И.А. Храмцова, А.Т. Подкорытов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (140). С. 163-167.

12. Бельков Г.И. Полнее использовать генетический материал мясных пород / Г.И. Бельков, К.М. Джуламанов // Молочное и мясное скотоводство. 1990. № 5. С. 20-22.

13. Благов Д.А. Контроль питания крс с применением цифровых технологий / Д.А. Благов, И.В. Миронова, С.В. Митрофанов, Н.С. Панферов, И.М. Файзуллин, Н.В. Гизатова // Молочная промышленность. 2020. № 12. С. 62-63.

14. Благов Д.А. Программный комплекс «Зерносмесь» / Д.А. Благов, И.В. Миронова, А.А. Нигматьянов, Р.М. Хабибуллин, И.М. Хабибуллин, А.В. Плешков, Э.З. Нафикова, Н.В. Гизатова // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021615977, 15.04.2021. Заявка № 2021612927 от

09.03.2021.

15. Богатова О.В. Мясная продуктивность и факторы, ее определяющие / О.В. Богатова, К.М. Джуламанов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2005. Т. 2. № 10. С. 156.

16. Бозымов К.К. Племенные и продуктивные качества заводских линий казахской белоголовой породы в КХ "Айсулу" / К.К. Бозымов, Е. Насамбаев, А.Б. Ахметалиева, Е.А. Батыргалиев, А.Е. Нугманова, Л.Ш. Бертилеу // Аграрная наука. 2019. № 4. С. 43-46.

17. Борисова О.А. Современные лекарственные средства / О.А. Борисова, И.П. Павлов, А.Е. Половинко: универсальный справочник. М.: АСТ; СПб.: Сова, 2008. 892 с.

18. Бочарова О.А. Фитоадаптогены в онкологии и геронтологии / О.А. Бочарова // (на примере изучения Фитомикса - 40) / Москва, 2008.

19. Буланов Ю.Б. <https://root.elima.ru/texts/?id=568>.

20. Бурбелло А.Т. Современные лекарственные средства / А.Т. Бурбелло, А.В. Шабров, П.П. Денисенко // клинико-фармакологический справочник практического врача. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2006. 896 с.

21. Бурмистрова Л.А. Физико-химический анализ и биохимическая оценка биологической активности трутневого расплода: дис. канд. биол. наук. – Рыбное. 1999.

22. Буяров В.С. Экономико-технологические аспекты производства продукции животноводства и птицеводства / В.С. Буяров // Вестник аграрной науки. 2019. № 6 (81). С. 77–88.

23. Быков В.А. Радиола розовая: традиционные и биотехнологические аспекты получения лекарственных средств (обзор) / В.А. Быков, Г.Г. Запесочная, Куркин В.А. // Химико-фармацевтический журнал. 1999. Т. 33. №1. С. 28-39.

24. Васин М.В. Средства профилактики и лечения лучевых поражений / М.В. Васин. М.: ВУМК «Защита», 2001. 312 с.

25. Васин М.В. Средства профилактики и лечения лучевых поражений / Васин М.В. // Монография. Москва, 2006. 340 с. ISBN: 5-7249-1012-8.
26. Вахрушева Т.И. Влияние некоторых адаптогенов на развитие фабрициевой бурсы, тимуса и семенников у петушков: дис. ...к-та вет. наук. Омск, 2005. С. 38-59.
27. Вахрушева Т.И. Влияние левзеи сафлоровидной и энтерофара на показатели живой массы и среднесуточных приростов цыплят в возрасте 1-40 суток / Т.И. Вахрушева // Эпоха науки. 2015. № 4. С. 59.
28. Волошин В.А. Экдистероиды и их роль в повышении воспроизводительных способностей у коров / В.А. Волошин, И.Н. Жданова, Н.И. Никулина // В сборнике: Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы X Международной научно-практической конференции. 2014. С. 57-60.
29. Воронков М.Г. Трекрезан – родоначальник нового класса адаптогенов и иммуномодуляторов (обзор) / М.Г. Воронков, М.М. Расулов // Химико-фармацевтический журнал. 2007. № 41(1). С. 3-7.
30. Галиева З.А. Мясная продуктивность баранчиков романовской породы при включении в рацион трутневого гомогената / З.А. Галиева, С.В. Захаров, Л.С. Кудряшов // Мясная индустрия. 2023. № 4. С. 26-30.
31. Галиева З.А. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка разных сроков рождения / З.А. Галиева, Ю.А. Юлдашбаев, Т.С. Кубатбеков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 107-109.
32. Галкин А.В. Изучение динамики накопления биологически активных веществ в пантах марала на стадиях физиологической репаративной регенерации / А.В. Галкин // Барнаул, рукопись. 1977. С. 74-83.
33. Гармаев Д.Ц. Зоотехническая характеристика стада крупного рогатого скота казахской белоголовой породы в ООО «Кяхтинское» Кяхтинского района / Д.Ц. Гармаев, О.Г. Тыхенова, Т.Ц. Дагбаева // В сборнике:

Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Технологического факультета. 2018. С. 41-48.

34. Гонтюрев В.А. Племенная и генетическая характеристика стада казахской белоголовой породы / В.А. Гонтюрев, А.П. Искандерова, П.И. Христиановский, А.М. Белоусов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 6 (80). С. 273-276.

35. Горелик Л.Ш. Мясная продуктивность бычков разных пород / Л.Ш. Горелик, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов // Молодой ученый. 2014. № 10 (69). С. 117-119 [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/69/11778>

36. Горлов И.Ф. Влияние кормовых добавок на гематологические, клинико-физиологические показатели и развитие внутренних органов бычков / И.Ф. Горлов, С.Н. Шлыков, Д.А. Ранделин, А.В. Яковенко, М.Е. Спивак // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 3 (43). С. 129-135.

37. Горлов И.Ф. Влияние породной принадлежности на мясную продуктивность бычков и биологическую ценность получаемой от них говядины / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Д.В. Николаев, Н.И. Мосолова, Е.В. Карпенко, О.П. Шахбазова, Р.Г. Раджабов, Д.А. Мосолова // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105. № 3. С. 56-68.

38. Горлов И.Ф. Качественные показатели говядины и баранины, полученных от животных, выращенных на естественных пастбищах / И.Ф. Горлов, А.А. Мосолов, О.А. Княжеченко, Е.И. Гишларкаев, Х.Б. Гаряева, Ю.Н. Федоров // Аграрно-пищевые инновации. 2018. № 3 (3). С. 20-25.

39. Горлов И.Ф. Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания отечественной конкурентоспособной продукции животноводства: монография / И.Ф. Горлов, А.И. Бараников, М.И. Гулюкин и др. Волгоград: Волгоградское научное изд., 2009. 121 с.

40. Горлов И.Ф. Сравнительная характеристика мясной продуктивности бычков разных пород / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, Д.А. Ранделин, М.Е. Спивак, О.П. Шахбазова, Р.Г. Раджабов, Н.В. Иванова, Д.А. Мосолова // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 2. С. 18-22.

41. Грецкий С.В. Разработка и исследование комбинированного лекарственного препарата для повышения работоспособности на основе родиолы розовой / С.В. Грецкий // диссертация на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). 2019.

42. Гришаева И.Н. Влияние безалкогольного водного пантового экстракта на биохимические и гормональные показатели крови животных / И.Н. Гришаева, М.Г. Кротова, И.С. Белозерских, А.И. Королькова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2022. № 4 (56). С. 48-52.

43. Давыдов В.В. Возможности применения препарата биоженьшень у спортсменов как средства коррекции перетренированности / В.В. Давыдов, Е.А. Гаврилова, О.А. Чурганов // Тезисы докладов IX российского национального конгресса «Человек и лекарство». 2002. С. 618.

44. Дардымов И.В. Женьшень, элеутерококк (к механизму биологического действия) / И.В. Дардымов // Москва, 1976. 184 с.

45. Доми И.А. Фармакокоррекция иммунитета телят: автореф. дисс. ... канд. вет. наук. Краснодар, 2007. 20 с.

46. Донченко О.А. Влияние адаптогенов на прирост живой массы цыплят / О.А. Донченко, Л.И. Брыкина // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 12. С. 56-57.

47. Драгич О.А. К вопросу о химическом составе мяса / О.А. Драгич, Т.А. Юрина, А.С. Олькова // В сборнике: Сборник статей международной

научно-практической конференции «Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса». Государственный аграрный университет Северного Зауралья. 2018. С. 108-112.

48. Друри И.В. Оленеводство / И.В. Друри, П.В. Митюшев. М.-Л., 1963, 224 с.

49. Дубиков А.И. Белок Р53: новая жизнь старой молекулы / А.И. Дубиков // Ч. 1. Обзоры // Научно-практическая ревматология. 2010. № 3. С. 52-58.

50. Дунин И.М. Отечественное животноводство на пороге третьего десятилетия XXI века / И.М. Дунин, Е.Н. Суслина, Л.Н. Григорян, Е.Е. Тяпугин, М.И. Дунин, В.К. Аджибеков // Зоотехния. 2021. № 1. С. 7–10.

51. Дускаев Г.К. Использование пробиотиков и растительных экстрактов для улучшения продуктивности жвачных животных (обзор) / Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин, В.Л. Королёв, Ф.Х. Серазетдинов // Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т.102. № 1. С. 136-148.

52. Елесина И.Д. Особенности нейроэндокринной регуляции менструальной функции у девушек-подростков с олигоменореей / И.Д. Елесина // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Ростов-на-Дону. 2016.

53. Ефанова Н.В. Коррекция эндокринного и метаболического статуса собак с помощью трутневого гомогената / Н.В. Ефанова, Д.С. Михайлова // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник II Национальной (всероссийской) конференции. 2019. С. 406-409.

54. Жданова И.Н. Стимулирующее действие препарата из левзеи сафлоровидной в ветеринарном акушерстве / И.Н. Жданова // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. 2020. № 3. С. 31-36.

55. Жданова И.Н. Действие добавки растительного происхождения на состояние гомеостаза коров / И.Н. Жданова // В сборнике: Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. Материалы Международного конгресса по кормам, посвященного 100-летию ФНЦ "ВИК

им. В.Р. Вильямса". В 2-х частях. Москва, 2022. С. 178-182.

56. Жижина А.А. Левзея сафлоровидная в животноводстве / А.А. Жижина, Ивановский А.А. // В сборнике: Знания молодых: наука, практика и инновации. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. 2014. С. 156-158.

57. Жукова Л.А. Профилактическое действие препарата «БИОПАГ-Д» при диспепсии новорожденных телят / Л.А. Жукова, М.М. Наумов. Курск: Издательство Курская государственная академия, 2008. №2. 21 с.

58. Забелина М.В. Фракционный и жирнокислотный состав липидов и биологическая полноценность мышечной ткани молодняка коз русской породы / М.В. Забелина, М.В. Белова // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. № 3. С. 51-56.

59. Запесочная Г.Г. Флавоноиды надземной части *Rodiola rosea* / Г.Г. Запесочная, В.А. Куркин, А.Н. Щавлинский // Химия природных соединений. 1985. №4. С. 496-507.

60. Здоровьева Е.В. Гормональный статус и продуктивные качества молодняка свиней при включении в рацион кормления гомогената трутневого расплода / Е.В. Здоровьева, Г.И. Боряев, А.В. Носов, О.Г. Катаев, Г.М. Мелоян, Ю.В. Землянова, Е.К. Кистанова // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 3-7.

61. Зубова Т.В. Использование экстрактов лекарственных растений для повышения интенсивности роста телят / Т.В. Зубова, С.Ю. Грачёв // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 9 (194). С. 33-44.

62. Зыков М.Г. Перспективы иммуномодулируемой вакцины против гриппа, в том числе с использованием элеутерококка и других / М.Г. Зыков, С.Ф. Протасова // В кн.: Новые данные об элеутерококке. Владивосток, 1986. С. 118-122.

63. Зюкин Д.А. Состояние продовольственной безопасности России в контексте самообеспечения ключевыми видами продуктов / Д.А. Зюкин,

Н.М. Сергеева, С.А. Беляев, Ю.А. Иванова // Вестник НГИЭИ. 2023. № 4 (143). С. 99-111.

64. Иванова И.П. Технология выращивания молодняка крупного рогатого скота на мясо в условиях СПК «Новороссийский» Нововаршавского района Омской области / И.П. Иванова, Г.Г. Литвинова // В кн: Каталог выпускных квалификационных работ факультета зоотехнии, товароведения и стандартизации ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина». Сборник материалов по итогам выполнения выпускных квалификационных работ. Омск: Изд-во ОмГАУ, 2021. С. 182-184.

65. Ивановский А.А. Экдистероиды и их роль в живой природе (обзор) / А.А. Ивановский, Е.Ю. Тимкина, З.К. Перминова, Н.П. Тимофеев // Аграрная наука Евро-Северо-Востока 2009. №4. С. 57-61.

66. Ивановский А.А. Применение экспериментальной фитодобавки свиноматкам / А.А. Ивановский, Н.А. Латушкина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 243. № 3. С. 103-106.

67. Ивановский А.А. Использование фитодобавки в рационе подсосных свиноматок / А.А. Ивановский, Н.А. Латушкина, Н.П. Тимофеев // Эффективное животноводство. 2021. № 7 (173). С. 50-52.

68. Ильинский Н.С. Роль естественных процессов старения в возникновении и патогенезе болезней, связанных с аномальным накоплением белковых агрегатов / Н.С. Ильинский, С.В. Нестеров, Е.И. Шестоперова, А.В. Фонин, В.Н. Уверский, В.И. Горделий // Биохимия. 2021. Т. 86, № 3. С. 324-340.

69. Ильченко И. Мясное скотоводство нуждается в интенсивном развитии и здоровой конкуренции / И. Ильченко // Эффективное животноводство. 2021. № 5 (171). С. 91–99.

70. Казакова О.А. Влияние адаптогенных препаратов вигозин и бутофан на ветеринарно-санитарные характеристики говядины / О.А. Казакова, В.А. Крыгин // Известия Оренбургского государственного аграрного

университета. 2020. № 3 (83). С. 260-262.

71. Кайзер А.А. Содержание биологически активных веществ в пантах и рогах самцов северных оленей / А.А. Кайзер // Сельскохозяйственная биология. 2006. Т. 41. № 6. С. 53-57.

72. Кан-оол Б.К. Экстерьерные показатели молодняка крупного рогатого скота разного происхождения / Б.К. Кан-оол, Б.М. Луду // Вестник КрасГАУ. 2021. № 12 (177). С. 174-178.

73. Каратунов В.А. Влияние препарата целлобактерин на пищеварение молодняка голштинской породы при интенсивном выращивании / В.А. Каратунов, И.Н. Тузов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2019. № 10. С. 23-31.

74. Кароматов И.Дж. Левзея сафроловидная, большеголовник, маралий корень – растение-адаптоген / И., Дж. Кароматов А.Т. Абдувохидов // Биология и интегративная медицина. 2017. № 2. С. 180–186.

75. Карусевич А.А. Применение экстракта левзеи сафлоровидной для повышения качества спермопродукции у хряков / А.А. Карусевич, Д.И. Бобрик, А.Н. Лесюков, С.В. Шклярник, А.Н. Шкут // В сборнике: Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства. Материалы VI Международной научно-практической конференции. Витебская государственная академия ветеринарной медицины. 2008. С. 140-141.

76. Каурова О.В. Экономические регионы России в обеспечении продовольственной безопасности / О.В. Каурова, А.Н. Малолетко // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2021. № 1. С. 127-136.

77. Кашковская Л.М. Препарат Бутофан для стимуляции обмена веществ и неспецифической резистентности у сельскохозяйственных животных / Л.М. Кашковская, М.И. Сафарова, Т.Н. Сердюкова // методические рекомендации. М.: МаркетМаш Принт, 2014. 16 с.

78. Квочкин А.Н. О резервах развития мясного скотоводства / А.Н. Квочкин, В.И. Квочкина // Наука и Образование. 2021. Т. 4, № 1.

79. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения. СПб: Питерком, 1999, 512 с.
80. Комплексная программа "Развитие мясного скотоводства в республике Башкортостан" Утверждена Постановлением Правительства Республики Башкортостан от 17 июня 2019 г. № 353.
81. Косарева Н.А. Влияние силоса, консервированного биодобавкой, на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / Н.А. Косарева, Е.А. Чаунина, Н.Н. Новикова // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10 (187). С. 117-122.
82. Косилов В.И. Генотипические особенности динамики линейных промеров тела и особенности формирования экстерьера молодняка молочного, мясного и комбинированного направлений продуктивности / В.И. Косилов, А.А. Салихов, Т.С. Кубатбеков, В.М. Габидулин // АПК России. 2016. Т. 23. № 2. С. 431-440.
83. Костина А.А. Разработка технологии и стандартизация экстрактов левзеи сафлоровидной / А.А. Костина, М.С. Макиева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 4–2. С. 418–421.
84. Кохан С.Т. Растительные адаптогены и внебольничная пневмония С.Т. / Кохан, Е.В. Намоконов, Л.Н. Шантанова: монография. Чита, 2011. 156 с.
85. Кохан С.Т. Исследование растительных адаптогенных средств при экспериментальной стафилококковой пневмонии / С.Т. Кохан, А.В. Патеюк // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2014. Т. 131. № 8. С. 111-114.
86. Коццаев А.Г. Выращивание бычков мясных пород в условиях интенсивного земледелия / А.Г. Коццаев, И.Н. Тузов, З.Т. Калмыков, Ю.А. Тузова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 175. С. 232-245.
87. Красильников И.И. Некоторые перспективы совершенствования фармакологических средств противолучевой защиты / И.И. Красильников // Военно-медицинский журнал. 2001. Т. 3, № 7. С. 56-61.
88. Кролевец А.А. Перспективы применения наноструктурированной левзеи в ветеринарии / А.А. Кролевец, М.М. Наумов, И.С. Стяжкин,

В.Ю. Худякова // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК. материалы II Международной научно-практической конференции. Курск, 2022. С. 226-231.

89. Кротова М.Г. Оценка качества пантового гидролизата на лабораторных животных / М.Г. Кротова // В сборнике: Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. Материалы всероссийской научно-практической конференции. В 4-х томах. Благовещенск, 2022. С. 125-130.

90. Круглова К.К. К вопросу о факторах, влияющих на мясную продуктивность крупного рогатого скота / К.К. Круглова, И.О. Черепова, Е.В. Ядровский, К.И. Плотников // В сборнике: Лучшие научные исследования студентов и учащихся. сборник статей III Международной научно-практической конференции в 2 частях. Пенза, 2023. С. 124-126.

91. Крупина О.В. Использование адаптогенов в кормлении коров-первотелок и их влияние на молочную продуктивность / О.В. Крупина, И.М. Хабибуллин, И.В. Миронова, Р.М. Хабибуллин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 3(67). С. 388-394.

92. Крупина О.В. Исследование морфологического и биохимического состава крови животных при использовании адаптогенов / О.В. Крупина, И.М. Хабибуллин, И.В. Миронова, Р.М. Хабибуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 251. № 3. С. 156-161.

93. Крупина О.В. Влияние адаптогенов на состав и свойства молока коров-первотёлочек / О.В. Крупина, И.В. Миронова, Р.М. Хабибуллин, С.Г. Исламова, И.М. Хабибуллин, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (99). С. 288-294.

94. Крыгин В.А. Влияние стресса на ветеринарносанитарные характеристики говяжьих субпродуктов / В.А. Крыгин, О.В. Швагер // Актуальные вопросы импортозамещения в сельском хозяйстве и ветеринарной

медицине: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора А.В. Есютина. 31 марта 2016 г. Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2016. С. 104-108.

95. Кудряшов Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учеб. пособие / Л.С. Кудряшов. М.: ДеЛи принт, 2008. 159 с.

96. Кузнецов А.Ф. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, болезни их диагностика и лечение: учебное пособие / А.Ф. Кузнецов, А.В. Святковский, В.Г. Скопичев, А.А. Стекольников // Санкт-Петербург: Лань, 2022. 33 с. ISBN 5-8114-0678-9. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/210191> (дата обращения: 20.05.2023).

97. Кузнецова Р.Р. Мясная продуктивность крупного рогатого скота как фактор продовольственной безопасности / Р.Р. Кузнецова, Е.В. Зарубина // В сборнике: Актуальные проблемы развития сельского хозяйства. 2022. С. 119-122.

98. Кулик Д.К. Повышение продуктивных качеств бычков при использовании в рационах селенсодержащих кормовых добавок / Д.К. Кулик, А.Т. Варакин, В.В. Саломатин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 12 (209). С. 33-40.

99. Кулинцев В.В. Мясное скотоводство Ставропольского края / В.В. Кулинцев, А.И. Суров, А.Ф. Шевхужев // Молочное и мясное скотоводство. 2022. № 2. С. 6-11.

100. Курохтина Д.А. Влияние скармливания сбалансированного углеводного кормового комплекса фелуцен на морфологический состав туши бычков казахской белоголовой породы / Д.А. Курохтина Д.А. // Аграрный вестник Приморья. 2022. № 4 (28). С. 38-41.

101. Ларина О.В. Сравнительная характеристика среднесуточного прироста у бычков симментальской породы мясного направления

продуктивности, абердин-ангусской породы и казахской белоголовой породы в условиях Воронежской области / О.В. Ларина, Е.В. Астафурова, С.В. Волкова // В сборнике: 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. 2013. С. 132-133.

102. Левахин В.И. Новые приемы высокоэффективного производства говядины / В.И. Левахин, В.В. Попов, Ф.Х. Сиразетдинов // монография. М.: Вестник РАСХН, 2011. 412 с.

103. Левахин В.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве / В.И. Левахин, В.Д. Баширов, Р.Г. Исхаков, Ю.И. Левахин. Казань. 2002. 332 с.

104. Легеза В.И. Эффекты адаптогенов на функциональное состояние организма под влиянием радиации / В.И. Легеза, В.В. Астров // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1996. Т. 30. № 6 С. 60-62.

105. Лисицын А.Б. Теория и практика переработки мяса / А.Б. Лисицын. М.: Эдиториал сервис, 2008. 305 с.

106. Максимов М.Л. Эффективность и безопасность трекрезана / М.Л. Максимов, Р.Н. Аляутдин // Иммуномодулятор с адаптогенными свойствами. Терапия. 2017. № 2(12). С. 2-6.

107. Маннапов А.Г. Аминокислотный состав трутневого расплода при варроатозе А.Г. Маннапов, Г.С. Мишуковская, О.С. Ларионова // Пчеловодство. 2005. № 2. С. 20-21.

108. Марданлы С.Г. Исследование состава и свойств трутневого гомогената / С.Г. Марданлы, В.А. Киселева, В.В. Помазанов, Л.А. Бурмистрова, Е.П. Рогожникова, Я.Б. Нескородов, В.Н. Лихачёв // В сборнике: Перспективы внедрения инновационных технологий в фармации. Сборник материалов заочной научно-практической конференции с международным участием. 2016. С. 66-70.

109. Маркова Т.П. Иммунотропные препараты и адаптогены / Т.П. Маркова // РМЖ. 2019. Т. 27. № 8-1. С. 60-64.
110. Маслов Л.Н. Кардиопротекторные и антиаритмические свойства препаратов *Leuzea carthamoides*, *Aralia mandshurica*, *Eleutherococcus senticosus* / Л.Н. Маслов, Н.В. Гузарова // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2007. № 6. С.48-54.
111. Маслова Н.А. Животноводство / Н.А. Маслова: 2019-08-27. Белгород: БелГАУим. В. Я. Горина, 2017. 273 с.
112. Машковский М.Д. Лекарственные средства / М.Д. Машковский. М.: ООО «Изд-во «Новая Волна», 2005. 1200 с.
113. Машковский М.Д. Лекарственные средства / М.Д. Машковский // 16-е изд., перераб., испр. и доп. М.: Новая волна, 2012. С. 12-16.
114. Медвецкий Н.С. Естественная резистентность организма телят при использовании продуктов пчеловодства / Н.С. Медвецкий, Е.С. Жук // В сборнике: Современные технологии сельскохозяйственного производства. материалы XIV Международной научно-практической конференции к 60-летию вуза: в 2-х частях. Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». 2011. С. 217-219.
115. Мейсель М.Н. Строение пантов пятнистого оленя / М.Н. Мейсель, Т.А. Григорьева // Вестник ДВФ АН СССР. 1933. № П-3. С. 115-121.
116. Минина С.А. Адаптогенный, тонизирующий, иммуномодулирующий, гипогликемический, антигипоксический, противовоспалительный, ноотропный, радиопротекторный, фервопротекторный, актопротекторный препарат и способ его получения / С.А. Минина, А.Б. Легостева, Е.Е. Лесиовская, Н.В. Сыровежко, Л.В. Пастушенков, Е.Р. Петренко // Патент на изобретение RU 2195950 С1, 10.01.2003. Заявка № 2001118625/14 от 05.07.2001.
117. Мирзоев О.З. Особенности действия растительных адаптогенов в медицине // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. 2022. № 4 (16). С. 320-324.

118. Миронова И.В. Гистологические изменения мышечной ткани мышц при применении адаптогенов на фоне работоспособности / И.В. Миронова, Р.М. Хабибуллин, И.М. Хабибуллин, И.М. Хабибуллин, А.Х. Дашкин // Все о мясе. 2020. № 5S. С. 217-220.

119. Митрофанов Д.В. Антиоксидантные соединения в гомогенате трутневого расплода разного возраста / Д.В. Митрофанов, Н.В. Будникова, С.Н. Есенкина, Л.А. Репьёва // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2021. Т. 10. № 1. С. 273-276.

120. Молчанов А.В. Влияние витаминно-минерального премикса «Сульфвита» на некоторые гематологические и биохимические показатели крови бычков казахской белоголовой породы / А.В. Молчанов, И.А. Сазонова, А.Н. Козин, К.А. Егорова // Аграрный научный журнал. 2020. № 11. С. 91-93.

121. Монастырев А.М. Повышение продуктивности скота черно-пестрой породы при использовании кормовой добавки «Гувитан-С» / А.М. Монастырев, Н.Б. Кузнецова // Аграрный вестник Урала. 2009. № 4. С. 86-88.

122. Морозков Н.А. Влияние травяной муки из левзеи сафлоровидной на репродуктивную функцию коров / Н.А. Морозков, И.В. Сергеев, Л.В. Сычёва // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 6 (68). С. 173-175.

123. Морозков Н.А. Действие травяной муки из левзеи сафлоровидной на рост и иммунитет молодняка крс / Н.А. Морозков, И.В. Сергеев, Д.А. Матолинец // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 236-238.

124. Морозова В.Н. Пантокрин как биологически активный препарат / Морозова В.Н. // В сборнике: Юность и знания – гарантия успеха – 2021. Сборник научных трудов 8-й Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах. Курск, 2021. С. 248-250.

125. Муравьёв Д.В. Гомогенат трутневый в кормлении яичных кур / Д.В. Муравьёв // В сборнике: Теория и практика современной науки. материалы XVII Международной научно-практической конференции. Научно-

информационный издательский центр «Институт стратегических исследований». 2015. С. 87-90.

126. Муравьева Д.А. Фармакогнозия / Д.А. Муравьева. М.: Медицина. 1981. 656 с.

127. Мураталиева А.Дж. Физико-химические свойства мумие / А.Дж. Мураталиева, А.С. Мукашова, Г.Б. Камбарова, Ж.К. Маматов // Известия Национальной Академии наук Кыргызской Республики. 2023. № S7. С. 243-247.

128. Наумов А.В. Роль белка теплового шока HSP70 в развитии сердечно-сосудистой патологии (обзор литературы) / А.В. Наумов, Т.В. Прокофьева, О.С. Полунина, Л.В. Сароянц // Вестник новых медицинских технологий. 2020. № 6. С. 133-139.

129. Наумов Н.М. Физиолого-биохимические аспекты применения микрокапсул полигуанидина телятам при нарушении пищеварения / Н.М. Наумов, М.М. Наумов. Курск: Издательство Курская государственная академия. 2019. 212 с.

130. Никулин И.А. Продуктивность и заболеваемость телят в отъемный период / И.А. Никулин, А.Я. Чаплыньских // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2021. № 1 (19). С. 9-14.

131. Нургазы К.Ш. Создание высокопродуктивных стад мясных пород скота в условиях Южного Прибалхашья / К.Ш. Нургазы, А.А. Самбетбаев, К. Кайруллаев, Г.А. Кулманова, Б.О. Нургазы, Ф.А. Турганбаева // Велес. 2017. № 6-2 (48). С. 26-34.

132. Оконешникова Ю.А. Факторы, влияющие на мясную продуктивность крупного рогатого скота / Ю.А. Оконешникова, И.П. Иванова, Е.Н. Юрченко // В сборнике: Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса. Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск, 2023. С. 220-223.

133. Орманов Н.Ж. Влияние препарата радиолы розовой на состояние антиоксидантной системы кардиомиоцитов при воздействии желтого фосфора // Н.Ж. Орманов, Р.К. Пернебекова // Тезисы докладов IX российского

национального конгресса «Человек и лекарство». 2002. С. 660.

134. Осинцев Н.С. Пантоведение: монография / Н.С. Осинцев, А.Н. Осинцев // Калуга, 2011.

135. Осинцева Л.А. Гомогенат трутневых личинок в рационе собак / Л.А. Осинцева, Н.В. Ефанова, В.В. Кабышева // Пчеловодство. 2009. № 10. С. 50-51.

136. Остренко К.С. Повышение стрессоустойчивости бычков на откорме под действием адаптогенов нового поколения / К.С. Остренко, В.А. Галочкин, В.П. Галочкина // Ветеринарная патология. 2018. № 4 (66). С. 62-68.

137. Осянин Д.Н. Современное состояние и тенденции развития российского мясного скотоводства / Д.Н. Осянин, И.В. Петрунина // Мясная индустрия. 2021. № 4. С. 32–35.

138. Павленко С.М. О саногенетических свойствах пантокрина и принципах его дальнейшего изучения / С.М. Павленко // Труды института ЦНИЛПО. Барнаул. 1979. С. 89-92.

139. Петухова А.Ю. Фармакотерапевтическая характеристика и классификация адаптогенов, применяемых в животноводстве и ветеринарной медицине / А.Ю. Петухова // В сборнике: Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества. Материалы XXXVI научно-практической конференции студентов и аспирантов. 2021. С. 77-80.

140. Петухова С.А. Фармакогностическое исследование володушки козелецелистной (*bulpleurum scorzonrifolium willd.*) травы и разработка на ее основе экстракта сухого / С.А. Петухова // диссертация на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук / Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской академии наук. 2018.

141. Пинеев С.А. Определение содержания элеутерозида в сухом экстракте элеутерококка методом микроколоночной ВЭЖХ / С.А. Пинеев, Т.А. Сокольская, А.А. Савина, Р.И. Евстратова // В сборнике: Химия, технология, медицина. 2002. С. 3-7.

142. Пламб Д.К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине / Д.К. Пламб // пер. с англ. В 2-х т. Т. 1 (А-Н). М.: Изд-во Аквариум, 2019. 10-40 с.

143. Производство продуктов животноводства в РФ в 2019 г. Росстат. М., 2020.

144. Пятков Л.П. Мараловодство / Л.П. Пятков, Э.И. Прядко // Алма-Ата, 1971. 130 с.

145. Раджабов Р.Г. Мясная продуктивность бычков разных пород / Р.Г. Раджабов, Н.В. Иванова // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2020. № 2-1 (36). С. 9-14.

146. Разина Т.Г. Влияние экстрактов растительного происхождения на развитие стресс-реакций у мышей / Т.Г. Разина // В кн.: Новые лекарственные препараты из растений Сибири и Дальнего Востока. Томск, 1989. Т.2. С. 141-142.

147. Ранделин А.В. Влияние на интенсивность роста, этологические показатели и биоконверсию питательных веществ кормов в мясную продукцию бычков / А.В. Ранделин, Х.Б. Гаряева, В.В. Ранделина, А.К. Натыров, О.Н. Кониева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 4 (52). С. 279-284.

148. Рассказова Н.Т. Влияние гомогената трутневых личинок на воспроизводительную способность норок / Н.Т. Рассказова, Е.К. Пулинец // Кролиководство и звероводство. 2017. № 3. С. 75-77.

149. Ржаницина И.С. Адаптационные особенности морфологии ряда систем органов пантовых оленей Горного Алтая / И.С. Ржаницина, Ю.М. Малофеев С.П. Белоногова, А.П. Белоногов // Труды института ЦНИЛПО. М., 1982. Т. 28. С. 80-82.

150. Рогожин В.В. Имобилизованные препараты пантокринна на растворимых и нерастворимых носителях / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина, Т.Т. Курилюк // Хранение и переработка сельхозсырья. 2010. № 11. С. 41–42.

151. Родионов В.Г. Технология производства и переработки животноводческой продукции / Г.В. Родионов, Л.П. Табакова, Г.П. Табаков.

М.: КолосС, 2005. 512 с.

152. Рустенов А.С. Исследование гомогената трутневого расплода на рост и развития половых желез бычков / А.С. Рустенов, Н.Ж. Елеугалиева, Л.Ж. Душаева, Н.С. Жаркинбаева // 3i: Intellect, Idea, Innovation - интеллект, идея, инновация. 2018. № 1-1. С. 67-73.

153. Рыбалко В.П. Управление качеством мяса в условиях интенсивного выращивания свиней / В.П. Рыбалко, И.Б. Баньковская, А.А. Гетья // Промышленное и племенное свиноводство. 2005. N 4. С. 26-28.

154. Садыков М.М. Мясные качества бычков калмыцкого скота в предгорной зоне Дагестана / М.М. Садыков, М.П. Алиханов, А.Г. Симонов, Г.А. Симонов // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 4. С. 34-37.

155. Сверлова Н.Б. Сравнительная характеристика роста и убойных качеств бычков казахской белоголовой породы в Иркутской области / Н.Б. Сверлова, С.А. Безруков // В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции. 2017. С. 282-285.

156. Свистунов Д.В. Трутневый гомогенат пчел и восковая моль для восстановления естественных механизмов иммунного статуса и микробиоценоза / Д.В. Свистунов // В сборнике: Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова. Сборник статей. 2022. С. 549-552.

157. Сграблева М.М. Левзея сафлоровидная – эндемик горного Алтая, как ингредиент тонизирующего напитка / М.М. Сграблева // В сборнике: Проблемы, перспективы биотехнологии и биологических исследований. Материалы VIII Региональной конференции студентов младших курсов. 2018. С. 24-25.

158. Сергеев И.В. Влияние скармливания левзеи сафлоровидной на минеральный обмен в организме лактирующих коров / И.В. Сергеев // Пермский аграрный вестник. 2018. № 4 (24). С. 137-143.

159. Сидорова К.А. Гигиенические основы питания / К.А. Сидорова, С.В. Козлова, Н.А. Череменина, Г.А. Дорн, О.А. Драгич // Учебное пособие. Тюмень: ГАУСЗ, 2018. 172 с.

160. Силаев А.Б. О биологически активных веществах жмыха, остающихся после производства пантокринина / А.Б. Силаев, А.А. Ионкина, А.С. Тэви // Труды института ЦНИЛПО. Горно-Алтайск. 1971. Вып. 3. С. 117-120.

161. Симонова Л.Н. Комплексная терапия болезней незаразной этиологии: учеб. пособие / Л.Н. Симонова, Ю.И. Симонов, В.В. Черненко, Г.П. Пигарева. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. 67 с.

162. Скачков Е.А. Диагностика и лечение хронической почечной недостаточности кошек / Е.А. Скачков, Е.Е. Адельгейм, Е.В. Горшкова // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXIV научно-практической конференции студентов и аспирантов. Брянск, 2018. С. 72-78.

163. Слепцов И.И. Некоторые этологические и клинко-физиологические особенности скота калмыцкой породы в летний период в условиях Якутии / И.И. Слепцов и др. // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 1. С. 86-93.

164. Сложенкина М. Особенности производства мяса и мясных продуктов в техногенных зонах / М. Сложенкина, В. Шишкунов, О. Шалимова, К. Лещуков // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 5. С. 25-27.

165. Суботин В.М. Современные лекарственные средства в ветеринарии / В.М. Суботин, С.Г. Суботина, И.Д. Александров // Сер. Ветеринарии и животноводство. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2001. 600 с.

166. Сулимова Г.Е. Характеристика генофондов российских мясных пород крупного рогатого скота с использованием межмикросателлитного анализа ДНК (ISSR-АНАЛИЗ) / Г.Е. Сулимова, В.Н. Воронкова, А.В. Перчун, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, Е.Ю. Злобина // Генетика. 2016. Т. 52. № 9. С. 1081-1088.

167. Тагиров Х.Х. Особенности роста и развития бычков чёрнопёстрой породы при скармливании пробиотической кормовой добавки Биогумитель / Х.Х. Тагиров, Ф.Ф. Вагапов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6(38). С. 123-126.

168. Тарасевич Л.Ф. Качественные показатели продуктивности скота казахской белоголовой породы в СПК «Новоузенский» Саратовской области / Л.Ф. Тарасевич, Н.Н. Козлова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2015. Т. 4. № 1. С. 52-58.

169. Терещенко В.А. Механизм действия адаптогенов / В.А. Терещенко, К.С. Мараева // В сборнике: Современные проблемы радиологии. Материалы II Республиканской научно-практической конференции студентов, магистрантов и молодых ученых. Редколлегия: А.А. Белко и др. Витебск, 2023. С. 71-74.

170. Тимофеев Н.П. Сравнительная активность и эффективность растительных адаптогенов / Н.П. Тимофеев // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2016. № 12. С. 502–505.

171. Тимофеев Н.П. Экдистерон содержащие субстанции для кормовых добавок с улучшенными качествами / Н.П. Тимофеев // Эффективное животноводство. 2022. № 4 (179). С. 45-47.

172. Ткачев А.А. Продуктивность и морфологическая реакция ряда органов свиней при скармливании мергелесывороточной добавки / А.А. Ткачев, Л.Н. Гамко, И.А. Артемов, Е.В. Горшкова, Д.А. Ткачев // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2010. С. 139-144.

173. Туников Г.М. Биологические основы продуктивности крупного рогатого скота / Г.М. Туников: учебное пособие. 2-е изд., доп. СПб.: Лань, 2018. 380 с.

174. Тяпкина М.Ф. Особенности рынка говядины / М.Ф. Тяпкина, Н.С. Ту-Ден-Фу // В сборнике: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. материалы XI Международной научно-практической конференции. п. Молодежный, 2022. С. 603-614.

175. Усачев И.И. Роль иммуноглобулинов в жизнедеятельности животных / И.И. Усачев, В.Ф. Поляков // монография. Брянск, 2007. 84 с.
176. Усачев И.И. Значение микроорганизмов рода *Baccillus* в жизнедеятельности животных / И.И. Усачев, О.В. Савченко, Н.В. Чеченок // Селекционно-технологические аспекты повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в современных условиях аграрного производства: материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 25-летию кафедры частной зоотехнии, технологии производства и переработки продукции животноводства Брянской ГСХА. Брянск, 2008. С. 68-73.
177. Усачев И.И. Содержание микроорганизмов в слизистых оболочках толстого отдела кишечника овец / И.И. Усачев // Овцы, козы, шерстяное дело. 2012. № 3. С. 80-82.
178. Федоров В.Х. Химический состав, биоконверсия протеина и / В.Х. Федоров, С.С. Яндюк, В.Н. Приступа, Н.А. Святогоров // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (46). С. 130-139.
179. Фисенко В.М. Влияние шума на физическую работоспособность и ее оптимизация адаптогенами / В.М. Фисенко, П.С. Зориков, Э.И. Хасина // Естественные и технические науки. 2009. № 5 (43). С. 109-113.
180. Фисинин В.И. Вигозин – регулятор энергетического обмена у птицы / В.И. Фисинин // Главный зоотехник. 2006. № 4. С. 72-73.
181. Фролов А.Н. Влияние технологии выращивания на мясную продуктивность и качество мяса бычков казахской белоголовой породы / А.Н. Фролов, О.А. Завьялов, А.В. Харламов // В сборнике: Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения. Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Булатова Анатолия Павловича. Под общей редакцией Сухановой С., 2018. С. 309-313.
182. Хабибуллин Р.М. Морфологические изменения в сердечной мышце при физических нагрузках и применении адаптогенов / Хабибуллин Р.М. и др. //

Морфология. 2019. Т. 155. № 2. С. 296.

183. Хабибуллин И.М. Биологически активные препараты из пантов оленя / И.М. Хабибуллин, О.В. Крупина, Л.Т. Никитина // В сборнике: Молодежь и системная модернизация СТРАНЫ. Сборник научных статей 6-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых в 3-х томах. Курск, 2021. С. 445-448.

184. Хабибуллин Р.М. Нормализация физиологических процессов при физических нагрузках на фоне применения адаптогенов / Р.М. Хабибуллин, И.М. Хабибуллин, И.В. Миронова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. № 4 (65). С. 193-199.

185. Хабибуллин И.М. Эффективность использования адаптогенов различного происхождения на мясную продуктивность крупного рогатого скота / И.М. Хабибуллин, И.В. Миронова, Р.М. Хабибуллин, Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 94-102.

186. Хабибуллин И.М. Влияние адаптогенов на рост и развитие бычков / И.М. Хабибуллин // В сборнике: Будущее науки - 2024. Сборник научных статей 11-й Международной молодежной научной конференции. В 5-ти томах. Курск, 2024. С. 368-370.

187. Хабибуллин Р.М. Влияние адаптогенов на состояние внутренней среды организма животных / Р.М. Хабибуллин, И.В. Миронова, И.М. Хабибуллин, Л.А. Мусина, И.М. Хабибуллин // Монография. Курск, 2022. 183 с. ISBN: 978-5-907555-89-1.

188. Хабибуллин Р.М. Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы при внесении в рацион адаптогенов / Р.М. Хабибуллин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (99). С. 272-276.

189. Хабибуллин Р.М. Влияние адаптогенов на рост и развитие бычков казахской белоголовой породы / Р.М. Хабибуллин // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 2. С. 75-84.

190. Хамируев Т.Н. Селекционно-племенная работа со скотом казахской белоголовой породы в условиях Забайкалья / Т.Н. Хамируев // В сборнике: Мясное скотоводство на засушливых территориях юга Средней Сибири: современное состояние и перспективы развития. материалы Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. ФГБНУ «НИИ аграрных проблем Хакасии». 2017. С. 71-75.

191. Харитонов Е.Л. Процессы пищеварения у коров при разном уровне клетчатки в рационе / Е.Л. Харитонов, О.В. Хотмирова // Актуальные проблемы заготовки, хранения и рационального использования кормов: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию д.б.н., проф. С.Я. Зафрена. М.: ФГУ РЦСК, 2009. С. 181-189.

192. Харламов А. Влияние породы на рост и мясную продуктивность бычков и кастратов / А. Харламов, А. Провоторов // Молочное и мясное скотоводство. 2007. №6. С. 13-14.

193. Харламов А.В. Эффективность производства говядины в мясном скотоводстве / А.В. Харламов, В.И. Левахин, Ф.Х. Сиразетдинов, В.А. Харламов, Р.Х. Исянгулова: монография / М.: Вестник РАСХН, 2011. 352 с.

194. Харламов В.А. Эффективность выращивания бычков казахской белоголовой породы, полученных в разные сезоны года / В.А. Харламов, А.В. Харламов, О.А. Завьялов // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2 (80). С. 53-57.

195. Харламов А.В. Эффективность производства высококачественной, экологически чистой говядины / А.В. Харламов, В.А. Харламов, О.А. Завьялов, В.В. Ильин // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 3 (81). С. 60-65.

196. Харламов А.В. Особенности поведения и продуктивность мясных коров с телятами на естественных и улучшенных пастбищах / А.В. Харламов, В.П. Коваленко // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 1. С. 103-113.

197. Хунданова Т.Л. Оценка мясной продуктивности и качества мяса бычков в условиях Иркутской области / Т.Л. Хунданова, А.Б. Будаева,

Ю.А. Козуб, А.А. Мартемьянова, М.Л. Гармаев // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 4. С. 60-62.

198. Червяков Д.Э. Трутневый гомогенат для повышения резистентности организма животных / Д.Э. Червяков, С.Н. Луцук, К.В. Ерко // Пчеловодство. 2019. № 10. С. 52-53.

199. Чехранова С.В. Переваримость и использование питательных веществ крупным рогатым скотом при скармливании нетрадиционных источников протеина / С.В. Чехранова, Н.В. Струк, В.В. Ионов, И.В. Волосатов // В сборнике: Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке. материалы Национальной научно-практической конференции. Волгоград, 2021. С. 283-288.

200. Чысыма Р.Б. Особенности экстерьера яков селекционного стада / Р.Б. Чысыма, Б.К. Кан-оол // Вестник КрасГАУ. 2016. № 12. С. 64-67.

201. Шабанов П.Д. Новый иммуномодулятор и адаптоген трекрезан как средство профилактики и лечения простудных воспалительных заболеваний / П.Д. Шабанов, Е.В. Мокренко // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2014. Т. 13. № 2. С. 61-65.

202. Шарифьянов Б.Г. Рацион – связывающее звено животноводства и окружающей среды / Б.Г. Шарифьянов. Уфа: БНИИСХ, 2007. 232 с.

203. Шарко И.Н. Характеристика бычков казахской белоголовой породы разводимых в КПЗ имени Ленина Ставропольского края / И.Н. Шарко, О.И. Абрамова, С.Ф. Силкина // В сборнике: Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы. сборник статей Международной научно-практической конференции: в 5 частях. 2018. С. 57-62.

204. Шевхужев А.Ф. 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.

205. Шейда Е.В. Метаболические параметры и интенсивность метанообразования в рубцовой жидкости *in vitro* при тестировании рационов с добавками растительных препаратов и CoCl_2 / Е.В. Шейда, В.А. Рязанов,

Г.К. Дускаев // Сельскохозяйственная биология. 2023. Т. 58. № 4. С. 713-725.

206. Шик Р.Т. Гистологическое исследование панта марала / Р.Т. Шик // Труды института НИЛПО. Горно-Алтайск, 1969. Вып. 2. Ч. 2. С. 33-36.

207. Ширнина Н.М. Гематологические показатели крови бычков, выращиваемых на мясо, при различном содержании незаменимых жирных кислот в рационе / Н.М. Ширнина, Б.Х. Галиев, И.А. Рахимжанова, Х.Б. Дусаева // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 5 (83). С. 103-106.

208. Шичкин Г.И. Производство говядины: состояние и перспективы / Г.И. Шичкин, С.В. Лебедев, Р.В. Костюк, Д.Г. Шичкин // Молочное и мясное скотоводство. 2021. № 8. С. 2–5.

209. Щукина И.В. Мясное скотоводство Краснодарского края / И.В. Щукина // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (29). С. 62-64.

210. Эзергайль К.В. Адаптогены, как резерв снижения отрицательного воздействия технологических стрессов в животноводстве / Эзергайль К.В. и др. // Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы, (г. Волгоград, 31 янв. - 2 фев. 2018 г.). Волгоград: ВолГАУ. 2018. Т. 2. С. 23-27.

211. Энциклопедия лекарств: справочник. Серия «Регистр лекарственных средств России». М., 2005. 752 с.

212. Юшков Ю.Г. Поиск новых препаратов для промышленного птицеводства / Ю.Г. Юшков, Л.И. Брыкина, О.А. Донченко, Н.Е. Панова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины Восточной Сибири. Иркутск, 2002. С. 11-13.

213. Янович В.Г. Обмен липидов у животных в онтогенезе / В.Г. Янович, П.З. Лагодюк. М.: Агропромиздат, 1991, 317 с.

214. Яременко К.В. Адаптогены как средства профилактической медицины / К.В. Яременко // Томск, 1990. 92 с.

215. Akhmadullina E.T. Morphofunctional changes of the spleen when

correcting hamsters body with bee-keeping products in ontogenesis / E.T. Akhmadullina // Egyptian Journal of Chemistry. 2019. T. 62. № S. C. 7-14.

216. Asea A. Evaluation of molecular chaperones Hsp 72 and neuropeptide Y as characteristic markers of adaptogenic activity of plant extracts / A. Asea, P. Kaur, A. Panossian, K.G. Wikman // Phytomed. 2013. Vol. 20. P. 1323-1329.

217. Beresnev V.N. Effect of the balanced carbohydrate complex Felucene on growth and development of bull calves / V.N. Beresnev, H.H. Tagirov, O.P. Neverova, N.A. Fedoseeva, P.S. Galushina, S.V. Smirnova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020;631:012012. doi:10.1088/1755-1315/613/1/012012

218. Bupalov V.G. Anticarcinogenic activity of alphasulfamethylornithine, ginseng, eleutherococcus and leuzea on radiation-induced carcinogenesis in female rats / V.G. Bupalov, V.A. Alexandrov, A.L. Semenov // Int. J. Radiat. Biol. 2014. № 12. P. 1191-1200.

219. Bincoletto, C. Effects produced by Royal Jelly on haematopoiesis: Relation with host resistance against Ehrlich ascites tumour challenge / C. Bincoletto, S. Eberlin, C. A. Figueiredo, M. B. Luengo, M. L. Queiroz. // International Immunopharmacology. 2005. V. 5(4). P. 679-688. DOI: 10.1016/j.intimp.2004.11.015.

220. Buttstedt A. Origin and function of the major royal jelly proteins of the honeybee (*Apis mellifera*) as members of the yellow gene family / A. Buttstedt, R.F. Moritz, S. Erler // Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society. 2014. V. 89(2). P. 255-269. DOI: 10.1111/brv.12052.

221. Dementyev E.P. The application of physical and biological stimulants in livestock breeding / E.P. Dementyev, G.V. Bazekin, I.N. Tokarev, G.V. Lobodina, F.A. Karimov, A.V. Andreeva, R.S. Gizatullin, Z.Z. Ilyasova, M.G. Giniyatullin, A.V. Bliznetsov // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. T. 13. № S10. C. 8325-8330

222. Deng B. The isolation and structure Characterization of the active oligosacchride DP-6 from cultured *Panax ginseng* cells / B. Deng, G. Zheng, Y. Shen et al. // Sheng Wu Hua Xue Yu Sheng Wu Wu Li Xue Bao. 1996. Vol. 28, № 6. P. 600-

605.

223. Dyakov M.V. Comparative assessment of the growth and meat productivity of bulls and heifers of Holsteinized black-and-white cattle / M.V. Dyakov, A.S. Gorelik // News of St. Petersburg State Agrarian University. 2018. №.53. S. 124-128.

224. Engels H. Failure of chronic ginseng supplementation to affect work performance and energy metabolism in healthy adult females / H. Engels, J. Said, J. Wirth // Nutr. Res. 1996. №16. P. 1295-1305.

225. Gorlov I.F. Locusta migratoria extruded meal in young steers diet: evaluation of growth performance, blood indices and meat traits of calves kasakh white-headed breed / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, N.I. Mosolova, V.S. Grishin, A.A. Mosolov, E.Y. Bondarkova, E.Y. Anisimova, Y.V. Starodubova, S.A. Brekhova, P.S. Andreev-Chadaev // Journal of Applied Animal Research. 2020. T. 48. № 1. C. 348-356.

226. Gupta A. HSP70 and HSP90 in neurodegenerative diseases / A. Gupta, A. Bansal, K. Hashimoto-Torii // Neurosci. Lett. 2020. No. 18. P. 716-720.

227. Hadi A. Royal jelly is an effective and relatively safe alternative approach to blood lipid modulation: A meta-analysis / A. Hadi, A. Najafgholizadeh, E. Smadi Aydenlu, Z. Shafiei, F. Pirivand, S. Golpour, M. Pourmasoumi // Journal of Functional Foods. 2018. V. 41. P. 202-209. DOI: 10.1016/j.jff.2017.12.005

228. Kim J.Y. Panax Ginseng as a potential immunomodulator: studies in mice / J.Y. Kim, D.R. Germolec, M.I. Luster // Immunopharmacol. and Immunotoxicol. 1990. Vol.12, № 2. P. 257-276.

229. Kim S.H. In vivo radioprotective activity of Panax Ginseng and diethildithiocarbamate / SH. Kim, CK. Cho, SY Yoo et al. // In vivo. 1993. Vol. 7, №5. P. 467-470.

230. Koleckar V. New antioxidant flavonoid isolated from Leuzea carthamoides / V. Koleckar, L. Opletal, K. Macakova, L. Jahodar, D. Jun, J. Kunes, K. Kuca // J. Enzyme Inhib. Med. Chem. 2010. Feb., № 25(1). P. 143-145.

231. Leak R.K. Heat shock proteins in neurodegenerative disorders and aging

R.K. Leak // J. Cell. Commun. Signal. 2014. №. 8(4). P. 293-310.

232. Lee J. Protective effect of ginsenosides, active ingredients of Panax ginseng, on kainic acid-induced neurotoxicity in rat hippocampus / J. Lee, S. Kim, C. Bae, D. Kim, H. Hong, S. Nah // Neurosci. Lett. 2002. Vol. 325, №2. P. 129-33.

233. Martinez N. Effect of induced subclinical hypocalcemia on physiological responses and neutrophil function in dairy cows / N. Martinez, L.D.P. Sinedino, R.S. Bisinotto, E.S. Ribeiro, G.C. Gomes, F.S. Lima, L.F. Greco, C.A. Risco, K.N. Galvão, D. Taylor-Rodriguez, J.P. Driver, W.W. Thatcher, J.E.P. Santos // Journal of Dairy Science. 2014. Vol. 97. P. 874-887.

234. Meydani M. Nutrition interventions in aging and age-associated disease / M. Meydani // Proc. Nutr. Soc. 2002. Vol. 61, № 2. p. 165-71.

235. Miao X. Electrospray ionization mass spectrometry of ginsenosides / X. Miao, C. Metcalf, C. Hao, R. March // J. Mass. Spectrometry. 2002. Vol.37, №5. P. 495-506.

236. Milostiviy R., Vysokos M. Resistant and productive qualities of the imported Holstein cattle of different origin // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2009. № 1. С. 104–106.

237. Mironova I. Meat productivity of hereford breed calves with the carbohydrate complex diet / I. Mironova, V. Beresnev, H. Tagirov, Z. Galieva, A. Gaag, R. Khabibullin // American Journal of Animal and Veterinary Sciences. 2021;16(4):327-334. doi: 10.3844/ajavsp.2021.327.334.

238. Morozova L. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding / L. Morozova, I. Mikolaychik, M. Rebezov et al. // International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. T. 12. No Suppl.ry 1.2181-2190.

239. Nikolaeva O. Probiotic drugs impact on the innate immunity factors / O. Nikolaeva, A. Andreeva, O. Altynbekov, G. Mishukovskaya, E. Ismagilova // Journal of Global Pharma Technology. 2020. № 12(1) С. 38-45.

240. Panossian A. Understanding adaptogenic activity: specificity of the pharmacological action of adaptogens and other phytochemicals / A. Panossian

//Annals of the New York Academy of Sciences. 2017. №. 1401(1). P. 49-64.

241. Ramadan M. F. Bioactive compounds and health-promoting properties of royal jelly: A review /M. F. Ramadan, // Journal of Functional Foods. 2012. V. 4(1). P. 3952. DOI: 10.1016/j.jff.2011.12.007

242. Sidorova C.A. Biogeochemistry of Heavy Metals in Trophic Chain in Terms of the South of Tumen Regionfl / C.A. Sidorova, L. Skipin, E. Gaevaya, E. Zaharova, V. Petukhova // Original Research Article Procedia Engineering, Volume 165, 2016, Pages 860-868.

243. Talmadge J. II Springer Seminars in Immunopath / J. Talmadge, H. Chirigos. 1985. Vol.8. №4. P. 429-443.

244. Tepavcevich J. Effect of various adaptogens on the amino acid and fatty acid composition of the longissimus dorsi muscle from kazakh white-headed bulls / J. Tepavcevich, R.M. Khabibullin, I.V. Mironova, I. Khabibullin, L. Nikolaeva, I. Vasilyeva // Journal of Animal Science. 2022. T. 100. № S3. C. 333.

245. Waris P.D. Improvemcut of meat quality in pigs by beta-adrenergic blockade/ P.D. Waris, D. Lister // Meat Scieme. England. 1982. t.7. №3.

246. Williams M. Eleutherococcus senticosus: the use of biological response modifiers in oncology / M. Williams // The British Journal of Phytotherapy. 1993. Vol.3. P. 32-37.

247. Yoon J. Purification and characterization of a 28-kDa major protein from ginseng root / J. Yoon, B. Ha, J. Woo et al.// Comp. Biochem. Physiol. B. Biochem. Mol. Biol. 2002. Vol. 132. № 3. P. 551-7.

248. Yun T.K. International Cancer Chemo Prevention Conference / T.K. Yun, S.Y. Choi, Y.S. Lee // Berlin, 1993. P. 132.

249. Zee-cheng, R.K. (Shi-quan-da-bu-tang, SQT. A potent Chinese biological response modifier in cancer immunotherapy, potentiation and detoxification of anti-cancer drugs / R.K. Zee-cheng // Methods. Find. Exp. Clin. Pharmacol. 1992. №14. P. 725-736.

250. Zubairova L. Biotechnology techniques in animal nutrition for improving quality indicators of beef and dairy products / L. Zubairova, H. Tagirov, I. Mironova,

R. Iskhakov, I. Vagapov // Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 2022;40:102294.

251. Wagner H. Plant adaptogens / H. Wagner, H. Nörr, H. Winterhoff // Phytomedicine 1994. 1. 63-76.

252. Panossian A. Plant adaptogens III. Earlier and more recent aspects and concepts on their mode of action. / A. Panossian, G. Wikman, H. Wagner // Phytomedicine 1999. 6. 287-300.

Приложение А

А. Расчеты по конверсии протеина и энергии корма в пищевой белок съедобных частей туш осуществляются по формулам 1-5.

$$ВБ = \frac{Б \times 100}{СЖМ} \quad (1)$$

где ВБ – выход пищевого белка на 1 кг съемной живой массы, г;
Б – абсолютное количество пищевого белка в организме, кг;
СЖМ – съемная живая масса, кг, с учетом 3% скидки.

$$ВЖ = \frac{Ж \times 100}{СЖМ} \quad (2)$$

где ВЖ – выход пищевого жира на 1 кг съемной живой массы, г;
Ж – абсолютное количество пищевого жира в организме, кг.

$$ВЭ = ВБ \times 23,7 + ВЖ \times 39,3 \quad (3)$$

где ВЭ – выход энергии на 1 кг съемной живой массы, МДж;
23,7 – энергетический эквивалент 1 г белка, КДж;
39,3 – энергетический эквивалент 1 г жира, КДж.

$$КПП = \frac{ВБ \times 100}{РП} \quad (4)$$

где КПП – коэффициент конверсии протеина корма в пищевой белок (белок пищевых частей тела);
РП – расход протеина на 1 кг прироста живой массы за весь период откорма, г;

$$ККЭ = \frac{ВЭ \times 100}{РОЭ} \quad (5)$$

где ККЭ – коэффициент конверсии обменной энергии корма в энергию пищевых продуктов убоя;
РОЭ – расход обменной энергии откорма на 1 кг прироста живой массы за весь период откорма, МДж.

Приложение Б

Б. Состав рациона бычков казахской белоголовой породы представлен в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Состав рациона, кг

Компоненты рациона	Возраст, мес				
	6	9	12	15	18
Сено злаково-разнотравное	2	2	3	4	4
Сенаж люцерновый	2	3	5	8	10
Силос кукурузный	5	7	10	12	16
Ячмень	0,7	0,7	0,7	0,65	0,4
Овёс	0,65	0,55	0,5	0,5	0,3
Мука мясокостная (50-60% протеина)	0,4	0,4	0,2	0,15	0,1
Соль поваренная, г/кг	0,02	0,027	0,042	0,064	0,07
Монокальцийфосфат кормовой, гр/кг	0,03	0,035	0,04	0,065	0,09
Общая масса суточного рациона	10,8	13,71	19,48	25,43	30,96

Приложение В

В. Структура рациона бычков казахской белоголовой породы представлен в таблице В.1.

Таблица В.1 – Структура рациона, %

Вид корма	Возраст, мес				
	6	9	12	15	18
Грубые корма	40,47	42,06	50,71	58,18	59,27
Сочные корма	22,37	27,20	29,60	27,68	32,94
Концентрированные корма	37,16	30,74	19,69	14,14	7,79
ВСЕГО	100	100	100	100	100

Приложение Г

Г. Питательная ценность рациона бычков казахской белоголовой породы
представлен в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Питательная ценность рациона

Показатели питательности	Возраст, мес				
	6	9	12	15	18
Чистая энергия лактации, МДж	30	34,4	45,2	57,6	64,4
ЭКЕ	5,14	5,92	7,77	9,97	11,17
О.Э. МДж	51,4	59,2	77,7	99,7	111,7
Сухое вещество, г	5345,5	6210,5	8468	11058,5	12521
Сырой протеин, г	841,6	953,9	1141,5	1459,1	1617,1
Расщепляемы протеин, г	604,9	692,8	838,2	1075,6	1200,9
Нерасщепляемый протеин, г	238,1	262,7	304,6	384,9	417,9
Переваримый протеин, г	564,9	623,7	676,9	830,7	894,7
Лизин, г	38,8	43,7	48,4	62,8	69,2
Метионин, г	20,6	24,4	30,4	40,2	46,6
Триптофан, г	6,3	7,7	10,9	14,6	16,8
Сахар, г	167,8	197,8	290,5	398,3	454,5
Крахмал, г	672,6	660,9	689,5	702,4	539
Сырой жир, г	230,5	261,9	316,1	400	451,3
Сырая клетчатка, г	1181,1	1448,4	2156,5	2920	3447,1
Соль поваренная, г	20,1	26,2	40	60,3	65,4
Кальций, г	64,2	73,9	86	115,7	134,6
Фосфор, г	31,9	34,9	35,2	46	53,1
Магний, г	11,7	13,7	19,2	25,4	28,8
Калий, г	53,4	66,8	99,2	136,8	162,2
Сера, г	8,5	10,2	15,1	20,7	24
Железо, мг	1188,6	1482,5	2143	2967,4	3539,5
Медь, мг	28,3	33,5	44,5	58,9	66,9
Цинк, мг	145	164,1	206,1	260,5	287,9
Марганец, мг	227,6	244,2	337,4	441,8	464,2
Кобальт, мг	0,6	0,6	0,9	1,2	1,2
Йод, мг	1,7	2	2,7	3,5	4
Каротин, мг	218,4	292,1	444,7	611,1	758,4
Витамин D3, МЕ	1408	1687	2595	3632	4190
Витамин Е, мг	374,6	491,2	722,2	933,9	1167
Витамин В1, мг	16,9	20,6	29,6	41,3	48,6
Витамин В2, мг	19,1	26,1	37,5	51,3	64,8
Витамин В4, мг	2823,8	2847,8	3590,4	4317,3	4090,2
Витамин В5, мг	124,5	148,4	192,1	239,2	284,1
Витамин В12, мг	25,6	25,6	12,8	9,6	6,4

Приложение Д

Д. Анализ рациона бычков казахской белоголовой породы представлен в таблице Д.1.

Таблица Д.1 – Анализ рациона

Показатель	Возраст, мес				
	6	9	12	15	18
Кальций : Фосфор	2	2,1	2,4	2,5	2,5
Сахар : Протеин	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
Расщепляемый протеин : Нерасщепляемый протеин	2,5	2,6	2,8	2,8	2,9
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	15,7	15,4	13,5	13,2	12,9
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	22,1	23,3	25,5	26,4	27,5
Содержание сырого жира в сухом веществе, %	4,3	4,2	3,7	3,6	3,6
Содержание крахмала в сухом веществе, %	12,6	10,6	8,1	6,4	4,3
Содержание сахара в сухом веществе, %	3,1	3,2	3,4	3,6	3,6
Количество ЭКЕ на 1 кг сухого вещества	1	1	0,9	0,9	0,9
Содержание переваримого протеина в 1 кг сухого вещества, г	109,9	105,4	87,1	83,3	80,1
Содержание каротина в 1 кг сухого вещества, мг	40,9	47	52,5	55,3	60,6
Содержание витамина D3 в 1 кг сухого вещества, МЕ	263,4	271,6	306,4	328,4	334,6
Содержание витамина Е в 1 кг сухого вещества, мг	70,1	79,1	85,3	84,5	93,2
Баланс азота в рубце, г	13,17	14,12	6,75	8,42	8,15
Усвоенный протеин, г	759,27	865,65	1099,3	1406,5	1566,15
Микробный протеин, г	521,17	602,95	794,7	1021,6	1148,25
Вероятная переваримость органической массы, %	69,66	68,67	66,93	66,16	65,25

Приложение Е

Е. Расход кормов бычков казахской белоголовой породы представлен в таблице Е.1.

Таблица Е.1 – Расход кормов, ц

Вид корма	Возраст, мес				
	6	9	12	15	18
Сено злаково-разнотравное	168	168	252	336	336
Сенаж люцерновый	168	252	420	672	840
Силос кукурузный	420	588	840	1008	1344
Ячмень	58,8	58,8	58,8	54,6	33,6
Овёс	54,6	46,2	42	42	25,2
Мука мясокостная (50-60% протеина)	33,6	33,6	16,8	12,6	8,4
Соль поваренная, г/кг	1,7	2,3	3,5	5,4	5,9
Монокальцийфосфат кормовой, гр/кг	2,5	2,9	3,4	5,5	7,6
Итого за период	907,2	1151,8	1636,5	2136,1	2600,7

Приложение Ж

Ж. Фактическое потребление кормов и питательных веществ бычками за период опыта из расчёта на одно животное представлено в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1 – Фактическое потребление кормов и питательных веществ бычками за период от 6 до 18 мес., кг (в расчёте на одно животное)

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
Сено злаково-разнотравное	850,7	875,6	894,3	879,6
Сенаж люцерновый	2186,8	2259,6	2284,2	2262,3
Силос кукурузный	1193,8	1248,8	1317,4	1262,6
Концентраты	1005	1005	1005	1005
В кормах содержится:				
сухого вещества	2842,9	2909,9	2953,9	2918,1
кормовых единиц	2422,3	2471,1	2502,2	2476,5
обменной энергии, МДж	25275,7	25809,5	26169,7	25875,8
Энергетических кормовых единиц (ЭКЕ)	2527,6	2581,0	2617,0	2587,6
сырого протеина	358,4	365,2	369,6	366,0
переваримого протеина	220,9	224,2	226,4	224,6
Концентрация ОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	8,89	8,87	8,86	8,87
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед., г	91,1	90,7	90,4	90,6
на 1 ЭКЕ, МДж	87,3	86,8	86,5	86,7
Приходится корм. ед. на 1 кг прироста живой массы	7,62	7,32	7,21	7,32

Приложение 3

3. Масса принятых с кормом и переваренных питательных веществ бычками казахской белоголовой породы представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Масса принятых с кормом и переваренных питательных веществ, (в среднем в сутки), г

Показатель	Группа							
	I (контрольная)	II	III	IV	I (контрольная)	II	III	IV
	Принятые				переваренные			
Сухое вещество	8440,3±27,18	8650,2±28,12 ***	8783,4±31,11 ***	8706,7±30,25 ***	5344,4±22,12	5681,5±24,15 ***	5915,6±23,13 ***	5678,9±21,35 ***
Органическое вещество	7953,3±21,13	8155,4±22,15 ***	8283,6±24,16 ***	8213,0±23,13 ***	5258,7±19,08	5590,5±2010 ***	5791,1±18,62 ***	5635,8±17,62 ***
Сырой протеин	1114,1±15,12	1141,8±14,12	1159,4±16,11 *	1149,3±17,11	703,4±11,27	750,0±12,31 ***	780,2±11,25 ***	756,5±10,25 ***
Сырой жир	286,9±4,85	294,1±5,11	298,6±5,32	296,1±5,41	180,7±3,45	186,7±4,14	193,6±3,96 *	188,6±3,02
Сырая клетчатка	1899,1±21,08	1937,6±19,63	1967,5±19,86 *	1950,3±20,42	1072,6±14,13	1125,6±16,12 *	1174,4±15,12 **	1134,7±13,21 **
БЭВ	4653,2±24,32	4781,9±26,16 *	4858,1±26,58 **	4817,4±27,23 *	3302,0±20,46	3528,2±19,21 ***	3642,9±20,32 ***	3556,0±19,23 ***

Приложение И

И. Потребление и характер использования энергии рационов бычками казахской белоголовой породы представлено в таблице И.1.

Таблица И.1 – Потребление и характер использования энергии рационов
подопытным молодняком, МДж

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
Энергия: валовая	157,4	161,4	163,9	162,5
переваримая	99,2	105,4	109,2	106,2
мочи и метана	17,8	19,0	19,7	16,1
обменная	81,4	86,4	89,5	87,1
в т. ч. на поддержание жизни	36,6	37,0	37,3	37,2
сверхподдержания	44,8	49,4	52,2	49,9
прироста	15,1	17,3	18,6	17,5
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества	9,6	10,0	10,2	10,0
Коэффициент, %: обменности	51,71	53,53	54,60	53,60
прироста от валовой энергии	9,59	10,72	11,35	10,77
Коэффициент, % полезного использования обменной энергии	33,73	34,49	35,70	34,98

Приложение К

К. Динамика живой массы бычков казахской белоголовой породы представлена в таблице К.1.

Таблица К.1 – Возрастная динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа							
	I (контрольная)		II		III		IV	
	X±Sx, кг	Cv, %	X±Sx, кг	Cv, %	X±Sx, кг	Cv, %	X±Sx, кг	Cv, %
6	181,8±1,52	2,51	180,8±1,68	2,79	181,3±1,71	2,84	181,9±1,75	2,88
9	251,2±2,58	3,08	255,0±2,74	3,22	257,7±1,94	2,26	256,6±2,17	2,54
12	329,7±2,83	2,59	337,9±3,81	3,38	343,1±2,87	2,51	340,1±3,09	2,73
15	417,8±3,10	2,22	431,9±4,25	2,95	440,4±2,99*	2,03	435,0±3,75	2,59
18	499,4±4,37	2,62	518,0±4,53	2,62	527,9±3,14*	1,78	520,4±4,10	2,37

Примечание: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$

Приложение Л

Л. Изменение абсолютного прироста живой массы бычков казахской белоголовой породы по возрастным представлено в таблице Л.1.

Таблица Л.1 – Изменение абсолютного прироста живой массы бычков по возрастным периодам, кг

Возрастной период, мес.		Группа			
		I (контрольная)	II	III	IV
6-9		69,4	74,2	76,4	74,7
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	2,63	2,24	2,27	2,22
	Cv, %	11,39	9,07	8,90	8,93
9-12		77,9	82,9	85,4	83,5
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	4,28	1,75	3,42	1,97
	Cv, %	16,49	6,32	12,02	7,08
12-15		88,7	94,0	97,3	94,9*
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	2,37	3,73	3,11	1,8
	Cv, %	8,03	11,91	9,59	4,67
15-18		81,6	86,1	87,5	85,4
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	3,22	4,79	2,82	1,06
	Cv, %	11,84	16,68	9,66	3,71
6-18		317,6	337,2	346,6	338,5
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	3,94	4,83	3,36	3,53
	Cv, %	3,73	4,30	2,90	3,13

Приложение М

М. Промеры бычков казахской белоголовой породы в возрасте 6 месяцев представлены в таблице М.1.

Таблица М.1 – Промеры бычков в возрасте 6 месяцев, см

Группа		Линейные промеры									
		Высота в холке	Высота в крестце	Глубина груди	Ширина груди за лопатками	Обхват груди за лопатками	Косая длина туловища	Ширина в тазобедренных сочленениях	Ширина в маклоках	Полуобхват зада	Обхват пясти
I (контрольная)		109,81	113,30	48,08	36,44	155,92	127,73	43,32	39,91	106,03	18,12
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,25	0,14	0,16	0,21	0,54	0,33	0,24	0,31	0,54	0,18
	Cv, %	0,68	0,37	0,97	1,74	1,04	0,78	1,65	2,29	1,54	2,95
II		109,74	113,22	48,15	36,26	155,70	127,81	43,20	39,72	105,86	18,02
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,31	0,33	0,42	0,21	0,33	0,66	0,18	0,26	0,42	0,21
	Cv, %	0,85	0,76	3,11	2,20	0,72	1,72	1,32	1,90	1,22	4,13
III		109,69	113,02	48,03	36,09	155,83	127,69	43,17	39,80	105,91	18,06
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,29	0,21	0,27	0,12	0,47	0,35	0,24	0,31	0,32	0,20
	Cv, %	0,79	0,55	1,67	0,96	0,90	0,83	1,65	2,37	0,92	3,24
IV		109,56	113,12	48,12	36,18	155,61	127,65	43,21	39,92	105,72	18,10
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,50	0,23	0,43	0,35	0,38	0,24	0,24	0,30	0,40	0,13
	Cv, %	1,36	0,61	2,68	2,88	0,73	0,57	1,63	2,29	1,14	2,10

Приложение Н

Н. Промеры бычков казахской белоголовой породы в возрасте 18 месяцев представлены в таблице Н.1.

Таблица Н.1 – Линейные промеры 18-месячных бычков, см

Группа		Линейные промеры									
		Высота в холке	Высота в крестце	Глубина груди	Ширина груди за лопатками	Обхват груди за лопатками	Косая длина туловища	Ширина в тазобедренных сочленениях	Ширина в маклоках	Полуобхват зада	Обхват пясти
I (контрольная)		120,35	122,3	66,64	44,14	173,85	134,12	44,56	46,02	112,27	21,99
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,26	0,17	0,20	0,25	0,43	0,42	0,23	0,23	0,44	0,22
	Cv, %	0,65	0,41	0,88	1,73	0,75	0,93	1,57	1,53	1,18	3,01
II		121,64	123,09	67,49	45,11	176,13	135,32	45,66	46,61	114,75	22,30
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,22	0,28	0,24	0,24	0,25	0,40	0,26	0,14	0,21	0,13
	Cv, %	0,57	0,63	1,03	1,87	0,51	0,82	1,76	0,95	0,58	1,90
	P	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	-
III		122,87	124,18	67,93	45,95	178,67	137,38	46,32	46,83	116,04	22,41
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,32	0,32	0,30	0,52	0,63	0,61	0,26	0,14	0,19	0,18
	Cv, %	0,77	0,76	1,31	3,42	1,06	1,33	1,70	0,88	0,50	2,40
	P	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	-
IV		122,10	123,87	67,47	45,75	177,48	136,85	46,13	46,71	115,22	22,35
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,33	0,67	0,27	0,34	0,33	0,35	0,30	0,20	0,48	0,13
	Cv, %	0,82	1,63	1,22	2,23	0,57	0,77	1,93	1,25	1,26	1,81
	P	0,001	0,05	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,05	0,001	-

Приложение О

О. Индексы телосложения бычков казахской белоголовой породы в возрасте 6 месяцев представлены в таблице О.1.

Таблица О.1 – Индексы телосложения бычков в 6 мес., %

Группа		Индекс											
		Длинноногости	Растянутости	Грудной	Тазогрудной	Сбитости	Перерослости	Шилозадости	Костистости	Массивности	Мясности	Широкотелости	Комплексный
I (контрольная)		56,21	116,32	75,80	91,61	122,08	103,18	108,90	16,50	141,99	96,56	32,11	103,72
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,11	0,47	0,58	1,28	0,60	0,25	1,43	0,15	0,58	0,52	0,16	0,02
	Cv, %	0,60	1,21	2,30	4,19	1,47	0,72	3,95	2,76	1,22	1,60	1,48	0,05
II		56,12	116,47	75,38	91,31	121,85	103,18	108,79	16,42	141,89	96,47	31,99	103,73
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,46	0,61	1,07	0,82	0,67	0,42	0,72	0,23	0,61	0,45	0,21	0,02
	Cv, %	2,45	1,56	4,27	2,68	1,66	1,22	1,98	4,12	1,28	1,40	1,96	0,06
III		56,21	116,41	75,16	90,73	122,05	103,04	108,51	16,47	142,07	96,56	31,97	103,73
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,32	0,31	0,50	0,80	0,54	0,35	0,87	0,20	0,42	0,48	0,15	0,02
	Cv, %	1,72	0,80	2,01	2,64	1,33	1,01	2,40	3,65	0,88	1,50	1,36	0,05
IV		56,08	116,53	75,25	90,68	121,91	103,27	108,30	16,52	142,05	96,52	32,08	103,72
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,38	0,55	1,16	0,88	0,42	0,53	0,73	0,09	0,67	0,69	0,23	0,02
	Cv, %	2,05	1,42	4,61	2,92	1,02	1,53	2,02	1,63	1,41	2,14	2,16	0,07

Приложение П

П. Индексы телосложения бычков казахской белоголовой породы в возрасте 18 месяцев представлены в таблице П.1.

Таблица П.1 – Индексы телосложения бычков в 18 мес., %

Группа		Индекс											
		Длинноноготности	Растяннутости	Грудной	Тазогрудной	Сбитости	Перерослости	Шилозадости	Костистости	Массивности	Мясности	Широкотелости	Комплексный
I (контрольная)		44,63	111,44	66,24	95,94	129,63	101,62	96,85	18,27	144,46	93,29	35,43	103,36
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,18	0,33	0,43	0,81	0,52	0,27	0,77	0,20	0,52	0,33	0,16	0,02
	Cv, %	1,23	0,88	1,97	2,53	1,21	0,80	2,39	3,30	1,09	1,06	1,40	0,04
II		44,52	111,25	66,84	96,79	130,17	101,20	97,97	18,33	144,80	94,34	35,69	103,33
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,22	0,35	0,33	0,72	0,47	0,34	0,59	0,13	0,44	0,28	0,11	0,01
	Cv, %	1,47	0,94	1,48	2,22	1,09	1,01	1,80	2,14	0,91	0,89	0,93	0,03
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-
III		44,71	111,82	67,64	98,14	130,08	101,07	98,91	18,24	145,42	94,44	35,65	103,34
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,28	0,59	0,69	1,30	0,74	0,33	0,42	0,14	0,57	0,19	0,20	0,01
	Cv, %	1,88	1,58	3,05	3,97	1,71	0,99	1,27	2,23	1,18	0,60	1,65	0,04
	P	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	0,01	-	-
IV		44,74	112,09	67,82	97,96	129,70	101,46	98,78	18,31	145,37	94,37	35,71	103,33
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	0,24	0,52	0,59	0,90	0,41	0,68	0,91	0,12	0,58	0,43	0,15	0,01
	Cv, %	1,64	1,39	2,61	2,76	0,94	2,02	2,76	2,04	1,19	1,37	1,29	0,03
	P	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-

Приложение Р

Р. Морфологические показатели крови бычков казахской белоголовой породы в возрасте 10 и 18 месяцев представлены в таблице Р.1.

Таблица Р.1 – Морфологические показатели крови бычков

Группа / возраст, мес		Эритроциты, $10^{12}/л$		Лейкоциты, $10^9/л$		Гемоглобин, г/л	
		10	18	10	18	10	18
I (контрольная)	Хср	5,86±0,12	6,17±0,23	6,39±0,09	7,19±0,07	126,50±0,84	127,43±0,99
	Сv,%	2,79	5,34	1,95	1,39	0,94	1,10
II	Хср	5,91±0,15	6,39±0,31	6,44±0,11	7,28±0,06	127,99±0,49	128,95±0,65
	Сv,%	3,47	6,79	2,34	1,18	0,55	0,72
III	Хср	6,00±0,11	6,61±0,24	6,53±0,08	7,32±0,03	129,74±0,44**	130,30±0,49*
	Сv,%	2,68	5,12	1,76	0,52	0,48	0,54
IV	Хср	5,99±0,12	6,52±0,13	6,48±0,07	7,30±0,06	128,52±0,94	129,74±0,51*
	Сv,%	2,84	2,74	1,63	1,24	1,03	0,55

Приложение С

С. Хронометраж поведения бычков казахской белоголовой породы в зимний период представлен в таблице С.1.

Таблица С.1 – Хронометраж поведения бычков в зимний период

Суммарное распределение элементов поведения в течение суток	Группа							
	I		II		III		IV	
	мин.	%	мин.	%	мин.	%	мин.	%
Прием корма	321	22,3	344	23,9	389	27,0	365	25,3
в т.ч. на выгульном дворе	139	9,7	154	10,7	188	13,1	170	11,8
в помещении	182	12,6	190	13,2	201	14,0	195	13,5
Отдых, всего	993,8	69,0	963,2	66,9	902,6	62,7	935	64,9
в.т.ч. стоя	198,7	13,8	202	14,0	208	14,4	207	14,4
а) на выгульном дворе	88,9	6,2	91,2	6,3	95,9	6,7	96	6,7
б) в помещении	109,8	7,6	110,8	7,7	112,1	7,8	111	7,7
лежа	795,1	55,2	761,2	52,9	694,6	48,2	728	50,6
а) на выгульном дворе	331	23,0	339	23,5	347	24,1	345	24,0
б) в помещении	464,1	32,2	422,2	29,3	347,6	24,1	383	26,6
Движение	117	8,1	124	8,6	139	9,7	131	9,1
а) на выгульном дворе	98	6,8	107	7,4	124	8,6	119	8,3
б) в помещении	19	1,3	17	1,2	15	1,0	12	0,8
Прием воды	8,2	0,6	8,8	0,6	9,4	0,7	9	0,6
Итого	1440,0	100,0	1440,0	100,0	1440,0	100,0	1440,0	100,0
в т.ч. на выгульном дворе	665,1	46,2	700	48,6	764,3	53,1	739	51,3
в помещении	774,9	53,8	740	51,4	675,7	46,9	701	48,7
Жвачка	284	19,7	280	19,4	268	18,6	273	19,0
в т.ч. лежа	228	15,8	230	16,0	234	16,3	231	16,0
а) на выгульном дворе	39	2,7	36	2,5	30	2,1	32	2,2
б) в помещении	189	13,1	194	13,5	204	14,2	199	13,8
стоя	56	3,9	50	3,5	34	2,4	42	2,9
а) на выгульном дворе	27	1,9	26	1,8	23	1,6	25	1,7
б) в помещении	29	2,0	24	1,7	11	0,8	17	1,2
Половая активность	12	0,8	13	0,9	14	1,0	14	1,0
Агрессивность	11	0,8	12	0,8	13	0,9	12	0,8

Приложение Т

Т. Морфологический состав естественно-анатомических частей полутуш бычков казахской белоголовой породы представлен в таблице Т.1.

Таблица Т.1 – Морфологический состав естественно-анатомических частей полутуш молодняка

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
1	2	3	4	5
Шейная часть				
Масса, кг	10,9±0,13	11,7±0,11	12,6±0,27	12,2±0,53
Мякоть, кг	9,4±0,11	10,2±0,08	11,0±0,22	10,6±0,47
%	86,3	86,8	87,6	87,0
Мышцы, кг	8,7±0,10	9,4±0,06	10,1±0,21	9,8±0,43
%	80,0	80,1	80,5	80,3
Жир, кг	0,7±0,02	0,8±0,03	0,9±0,02	0,8±0,04
%	6,3	6,7	6,8	6,8
Кости, кг	1,2±0,02	1,2±0,03	1,3±0,01	1,2±0,06
%	10,7	10,4	10,0	10,2
Хрящи и сухожилия, кг	0,4±0,03	0,3±0,01	0,3±0,03	0,3±0,03
%	3,0	2,8	2,7	2,8
Плечелопаточная часть				
Масса, кг	23,2±0,16	24,6±0,58	26,2±0,49	25,6±0,41
Мякоть, кг	17,5±0,16	18,7±0,40	20,2±0,44	19,6±0,40
%	75,5	76,2	77,0	76,7
Мышцы, кг	16,2±0,12	17,2±0,37	18,5±0,32	18,0±0,34
%	69,7	70,2	70,6	70,5
Жир, кг	1,3±0,07	1,5±0,03	1,7±0,14	1,6±0,07
%	5,7	6,0	6,4	6,3
Кости, кг	5,6±0,04	5,2±0,13	5,4±0,07	5,3±0,13
%	21,8	21,3	20,5	20,7
Хрящи и сухожилия, кг	0,2±0,02	0,6±0,06	0,7±0,03	0,6±0,12
%	2,8	2,5	2,5	2,5
Спиннореберная часть				
Масса, кг	36,3±0,65	37,3±0,96	37,9±0,95	37,4±0,52
Мякоть, кг	25,8±0,52	27,0±0,80	27,7±0,63	27,3±0,22
%	71,2	72,4	73,3	72,9
Мышцы, кг	21,5±0,44	22,3±0,60	22,9±0,49	22,6±0,25
%	59,2	59,9	60,5	60,3
Жир, кг	4,3±0,08	4,6±0,20	4,8±0,16	4,7±0,09
%	11,9	12,4	12,7	12,6

1	2	3	4	5
Кости, кг	9,8±0,22	9,7±0,25	9,5±0,21	9,5±0,25
%	27,1	25,9	25,1	25,4
Хрящи и сухожилия, кг	0,6±0,07	0,6±0,10	0,6±0,14	0,6±0,13
%	1,7	1,7	1,7	1,7
Поясничная часть				
Масса, кг	11,7±0,43	11,8±0,36	12,0±0,44	12,0±0,03
Мякоть, кг	10,0±0,39	10,1±0,32	10,4±0,40	10,4±0,01
%	85,3	85,8	86,5	86,3
Мышцы, кг	7,7±0,28	7,8±0,22	8,0±0,30	8,0±0,02
%	65,8	66,1	66,6	66,4
Жир, кг	2,3±0,11	2,3±0,09	2,4±0,10	2,4±0,03
%	19,5	19,7	20,0	19,9
Кости, кг	1,2±0,06	1,1±0,01	1,1±0,02	1,1±0,02
%	9,9	9,6	9,1	9,2
Хрящи и сухожилия, кг	0,6±0,03	0,5±0,04	0,5±0,06	0,5±0,01
%	4,8	4,6	4,4	4,5
Тазобедренная часть				
Масса, кг	45,7±0,42	47,8±0,13	49,8±0,73	48,8±0,80
Мякоть, кг	30,6±0,53	32,3±0,42	34,0±0,75	33,2±0,75
%	67,0	67,5	68,3	67,9
Мышцы, кг	28,3±0,51	29,7±0,31	31,3±0,78	30,5±0,72
%	61,9	62,2	62,8	62,5
Жир, кг	2,3±0,02	2,5±0,12	2,7±0,03	2,6±0,03
%	5,1	5,3	5,5	5,4
Кости, кг	7,5±0,21	7,8±0,13	7,9±0,26	7,8±0,10
%	16,5	16,3	15,8	16,0
Хрящи и сухожилия, кг	7,5±0,21	7,7±0,41	7,9±0,45	7,8±0,04
%	16,5	16,1	15,9	16,0

Приложение У

У. Химический состав средней пробы мяса-фарша и выход питательных веществ в мякотной части туши бычков казахской белоголовой породы представлен в таблице У.1.

Таблица У.1 – Химический состав средней пробы мяса-фарша и выход питательных веществ в мякотной части туши подопытных бычков

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
Влага	68,49±0,35	67,97±0,18	67,46±0,32*	67,62±0,26
Сухое вещество	31,51±0,35	32,03±0,18	32,50±0,32*	32,38±0,26
Протеин	17,64±0,21	18,39±0,29*	18,93±0,49**	18,61±0,37*
Жир	10,91±0,22	11,36±0,11	12,17±0,13**	11,92±0,05**
Зола	0,87±0,04	0,89±0,05	0,92±0,04	0,90±0,06
Масса мякоти, кг	201,61±2,78	211,10±1,72*	219,91±3,40**	215,84±2,55**
Состав мякоти, кг:				
протеин	35,57	38,82	41,61	40,16
жир	21,99	23,99	26,76	25,73
Концентрация в 1 кг мякоти энергии, кДж	7276	7581	7987	7836
Энергия белка	3028	3157	3250	3195
Энергия жира	4248	4425	4737	4641
Всего энергии, МДж	1467,01	1600,31	1756,19	1691,08
В 1 кг мякоти, г белка	176,40	183,90	189,30	186,10
жира	109,10	113,63	121,67	119,20
отношение белка и жира	0,62	0,62	0,64	0,64
Коэффициент спелости	0,46	0,47	0,48	0,48
Спелость (зрелость) мяса, %	15,93	16,72	18,04	17,63

Приложение Ф

Ф. Химический состав, биологическая и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины бычков казахской белоголовой породы представлен в таблице Ф.1.

Таблица Ф.1 – Химический состав, биологическая и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины

Показатель	Группа			
	I (контрольная)	II	III	IV
Влага, %	76,98±0,19	76,56±0,19	76,27±0,36	76,36±0,25
Сухое вещество, %	23,02±0,19	23,44±0,19	23,73±0,36	23,64±0,25
Жир, %	1,96±0,09	2,13±0,05	2,21±0,10	2,19±0,10
Белок, %	20,14±0,18	20,37±0,15	20,56±0,28	20,50±0,17
Зола, %	0,91±0,02	0,94±0,03	0,96±0,01*	0,95±0,01
Энергетическая ценность 1 кг мускула, МДж	4222±43,18	4327±44,63	4391±81,36	4371±66,24
Триптофан, мг %	326,70±2,90	334,73±3,97	344,17±3,14*	341,91±1,23**
Оксипролин, мг %	58,67±1,47	58,24±0,04	58,01±0,08	58,11±0,30
Показатель качества белка	5,57±0,12	5,75±0,06	5,93±0,06*	5,88±0,03*

Приложение X

X. Товарно-технологические свойства шкур бычков казахской белоголовой породы представлены в таблице X.1.

Таблица X.1 – Товарно-технологические свойства шкур бычков в 18 мес

Группа	Масса парной шкуры,		Длина, дм	Ширина, дм	Площадь, дм	Толщина шкуры, мм			Приходится площади шкуры на 1 кг живой массы, дм ²	Приходится массы шкуры на 1 дм ²
	кг	% к предубойной живой массе				на локте	на ребре	на маклоке		
I	36,02±0,12	7,56	19,00±0,71	16,43±0,18	312,40±15,00	4,31±0,15	5,97±0,11	5,61±0,08	0,66	115,6
II	36,38±0,09*	7,44	19,37±0,54	16,93±0,53	328,22±18,10	4,37±0,23	6,06±0,05	5,77±0,15	0,67	111,3
III	37,09±0,61*	7,42	20,64±0,45	17,28±0,61	356,88±18,77	4,43±0,29	6,15±0,12	5,85±0,04	0,71	104,2
IV	36,80±0,19*	7,44	20,28±1,02	17,19±0,90	349,83±36,21	4,40±0,07	6,10±0,14	5,80±0,19	0,71	106,7

Приложение Ц

Ц. Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой белок и энергию тела п бычков казахской белоголовой породы представлена в таблице Ц.1.

Таблица Ц.1 – Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой белок и энергию тела подопытных бычков

Показатель	Группа			
	I контрольная	II	III	IV
Поступило с кормом, кг				
сырого протеина	311,5	315,5	318,4	314,3
переваримого протеина	193,6	195,7	197,1	196,0
обменной энергии, МДж	21764,0	22070,8	22307,8	22132,9
Синтезировано в съедобных частях тела, кг:				
белка	40,72	44,17	47,23	45,64
жира	22,95	24,97	27,71	26,70
энергии, МДж	1867,0	2028,16	2208,35	2130,98
Выход на 1 кг живой массы:				
белка, г	85,4	90,3	94,4	92,2
жира, г	48,1	50,9	55,4	53,9
энергии, МДж	3,92	4,15	4,42	4,31
Коэффициент конверсии				
протеина (ККП), %	8,70	9,65	10,27	9,92
обменной энергии (ККОЭ), %	5,72	6,34	6,86	6,59

Приложение Ч

Ч. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021615977 представлен на рисунке Ч.



Рисунок Ч – Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021615977

Приложение Ш

Ш. Диплом за работу «Влияние адаптогенов на биохимические показатели крови при физических нагрузках» в Международном конкурсе научно-исследовательских работ в номинации «Научные статьи по биологическим наукам» в 2020 г., представлен на рисунке Ш.



Рисунок Ш – Диплом за работу «Влияние адаптогенов на биохимические показатели крови при физических нагрузках» в Международном конкурсе научно-исследовательских работ в номинации «Научные статьи по биологическим наукам», 2020 г.

Приложение Щ

Щ. Диплом за работу «Адаптогены в спорте» в Международном конкурсе научно-исследовательских работ в номинации «Научные статьи по биологическим наукам» в 2020 г., представлен на рисунке Щ.



Рисунок Щ – Диплом за работу «Адаптогены в спорте» в Международном конкурсе научно-исследовательских работ в номинации «Научные статьи по биологическим наукам» в 2020 г.