

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

На правах рукописи

Хабибуллин Рузель Муллахметович

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
ЧЁРНО-ПЁСТРОГО И КАЗАХСКОГО БЕЛОГОЛОВОГО СКОТА**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Научный консультант: доктор биологических наук, профессор
Миронова Ирина Валерьевна

Уфа – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	16
1.1 Факторы, влияющие на реализацию адаптивных процессов организма животных	16
1.2 Характеристика и биологические свойства адаптогенов	34
1.3 Влияние адаптогенов на организм	56
1.4 Заключение по обзору литературы	76
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	78
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	85
3.1 Влияние адаптогенов на морфологические изменения в организме лабораторных мышей	85
3.1.1 Особенности роста лабораторных мышей	85
3.1.2 Морфологические и биохимические показатели крови экспериментальных мышей	88
3.1.3 Морфологические изменения в скелетной мускулатуре	93
3.1.4 Морфологические изменения в сердечной мышце	97
3.1.5 Морфологические изменения в лёгких	101
3.1.6 Морфологические изменения в селезёнке	106
3.1.7 Морфологические изменения в почках	110
3.1.8 Морфологические изменения в печени	115
3.2 Влияния адаптогенов на адгезию микроорганизмов к кормовым частицам и метаболические процессы в рубце	121
3.2.1 Влияние биологически активных веществ природного происхождения на степень адгезии микроорганизмов на поверхности частичек корма	122
3.2.2 Переваримость сухого вещества <i>in vitro</i>	125
3.2.3 Концентрация летучих жирных кислот в рубцовом содержимом	126
3.2.4 Концентрация общего и небелкового азота в рубцовом содержимом	127
3.2.5 Оценка влияния адаптогенов на биомассу бактерий и простейших рубцового содержимого жвачных животных	129
3.2.6 Изменение активности пищеварительных ферментов в рубцовой жидкости	129
3.3 Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы при использовании адаптогенов	131
3.3.1 Содержание и кормление бычков	132
3.3.2 Переваримость питательных веществ рационов	136
3.3.3 Баланс азота в организме бычков казахской белоголовой породы	139
3.3.4 Потребление и характер использования энергии рационов	140
3.3.5 Баланс кальция и фосфора в организме бычков	144
3.3.6 Особенности роста молодняка	145
3.3.7 Экстерьерные особенности бычков	149

3.3.8 Этологическая реактивность	152
3.3.9 Морфологический и биохимический состав крови бычков	156
3.3.10 Убойные качества бычков	160
3.3.11 Морфологический состав туш	162
3.3.12 Химический состав и энергетическая ценность мякоти туш	167
3.3.13 Химический состав длиннейшей мышцы спины	171
3.3.14 Жирнокислотный состав мышечной ткани бычков	172
3.3.15 Морфологические изменения в структуре внутренних органов	174
3.3.15.1 Морфологические изменения в скелетной мускулатуре	174
3.3.15.2 Морфологические изменения в сердечной мышце	178
3.3.15.3 Морфологические изменения в лёгких	181
3.3.15.4 Морфологические изменения в селезёнке	185
3.3.15.5 Морфологические изменения в почках	189
3.3.15.6 Морфологические изменения в печени	196
3.3.16 Характеристика внутренних органов	199
3.3.17 Характеристика парных шкур подопытных бычков	200
3.3.18 Биоконверсия протеина и энергии кормов в мясную продукцию	201
3.3.19 Экономическая эффективность использования адаптогенов при выращивании бычков на мясо	203
3.4 Молочная продуктивность коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы при использовании адаптогенов	206
3.4.1 Условия содержания и кормления коров	206
3.4.2 Изменение гематологических показателей коров	210
3.4.3 Молочная продуктивность коров	214
3.4.4 Органолептические и физико-химические показатели молока коров	220
3.4.5 Содержание жира в молоке	225
3.4.6 Белковый состав молока	227
3.4.7 Технологические свойства молока	229
3.4.8 Биологическая эффективность коров	231
3.4.9 Экономическая эффективность производства молока	232
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	234
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	240
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	241
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	242
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	302
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А Состав, структура и питательная ценность рациона	306
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Возрастная динамика живой массы, абсолютного, среднесуточного и относительного прироста бычков, кг	310
ПРИЛОЖЕНИЕ В Промеры бычков в возрасте 6 и 18 мес., см	312
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Индексы телосложения бычков в 6 и 18 мес., %	313
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Данные хронометража поведения молодняка в зимний период	314
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Показатели крови бычков	315

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Морфологический состав естественно-анатомических частей полутуш молодняка	316
ПРИЛОЖЕНИЕ З Среднесуточный удой коров по месяцам лактации, кг	318
ПРИЛОЖЕНИЕ И Удой коров по месяцам лактации, кг	319
ПРИЛОЖЕНИЕ К Химический состав молока коров-первотёлок	320
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Содержание и масса произведенного молочного жира по месяцам лактации, %	321
ПРИЛОЖЕНИЕ М Содержание и масса произведенного молочного белка по месяцам лактации, %	322
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и заявка на патент	323
ПРИЛОЖЕНИЕ О Справка о внедрении полученных результатов	328
ПРИЛОЖЕНИЕ П Диплом I степени за лучший научный доклад в рамках XIV Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства» в 2025 г.	329
ПРИЛОЖЕНИЕ Р Диплом и бронзовая медаль за разработку инновационной программы составления балансированной рецептуры XXV Российской агропромышленной выставке «Золотая осень 2023»	330

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Развитие молочного и мясного скотоводства включены в приоритетные программы Российской Федерации и служат основой для обеспечения продовольственной безопасности. Для этого необходимо создание условий для устойчивого развития специализированных молочных и мясных пород.

Среди молочных пород одной из многочисленных является чёрно-пёстрая, которая бессистемно совершенствуется методом голштинизации. В результате наряду с быстрым увеличением молочной продуктивности в породе накопился генетический «груз», который способствовал росту проблем со здоровьем и воспроизводством. В результате современные животные чёрно-пёстрой породой по факту более чем на 99% имеют голштинскую кровь и нуждаются в более качественных кормах и особых условиях содержания (Уразова А.А., Кармацких Ю.А., 2023).

В России существует огромный потенциал для развития мясного скотоводства благодаря обширным территориям, занятым кормовыми культурами, природным пастбищам и незадействованным животноводческим комплексам. Особую роль в мясном животноводстве играет казахская белоголовая порода, которая относится к семи наиболее продуктивным мясным породам страны. Примечательно, что в Республике Башкортостан эта перспективная порода практически не представлена.

Для полной реализации генетического потенциала молочного и мясного скота в современных условиях необходимо решить несколько ключевых проблем. Прежде всего, требуется улучшить техническое и технологическое оснащение производства. Кроме того, необходимо оптимизировать использование продуктивных качеств животных и повысить их устойчивость к стрессовым факторам, возникающим в процессе производства продукции. Только после преодоления этих барьеров можно говорить о полноценной реализации

генетического потенциала скота (Шевхужев А.Ф. и др., 2021).

И.А. Никулин, А.Я. Чаплынских (2021) отмечают, что при традиционном выращивании телят мясных пород, находящихся на совместном содержании с матерями и получающих молочное вскармливание до 5-8 месяцев, процесс отъёма становится серьёзным стрессом. Это приводит к заметному падению среднесуточного прироста массы тела и провоцирует развитие различных заболеваний у молодняка.

Стрессу подвержены и коровы молочного направления, содержащиеся в промышленных условиях, что проявляется в снижении интенсивности адаптивных реакций на все внешние раздражители, нарушении функционирования репродуктивной системы животных, ослаблении иммунной защиты у молодых особей, что делает их более уязвимыми к различным заболеваниям. Наблюдается также интенсификация патологических изменений в организме животных, а это негативно сказывается на их общем состоянии. Значительно сокращается продуктивный период использования животных в сельскохозяйственном производстве, что влечёт за собой экономические потери для хозяйств (Рудь Е.Н. и др., 2020).

Достижение высоких производственных показателей в сфере животноводства невозможно без комплексного подхода к оценке адаптационного потенциала животных и состояния их иммунной системы. Именно иммунная система выступает ключевым регулятором метаболических процессов в организме животных и играет определяющую роль в их сопротивляемости негативным факторам внешней среды (Ажмулдинов Е.А., Титов М.Г., 2012; Ажмулдинов Е.А. и др., 2020; Nikolaeva O. et al., 2020).

В современной зоотехнической и ветеринарной практике активно применяются адаптогены, зарегистрированные в Государственном реестре лекарственных средств (2010). Эти фармакологические средства, созданные на основе природного сырья растительного и животного происхождения, направлены на усиление адаптации организма. Механизм действия адаптогенов основан на стимуляции защитных сил организма и повышении его резистентности

к неблагоприятным факторам. Их применение позволяет оптимизировать метаболические процессы и усилить иммунную защиту животных. Адаптогены способствуют повышению продуктивности, улучшению воспроизводства и общей резистентности животных к различным стрессовым факторам. Дополнительным преимуществом таких препаратов является их низкая токсичность.

Таким образом, сравнительная оценка продуктивных качеств в молочном и мясном скотоводстве за счёт использования адаптогенов растительной и животной природы имеет важное значение, что и определяет актуальность темы исследования.

Степень разработанности темы. Многочисленные исследования свидетельствуют о широком распространении казахской белоголовой породы по территории Российской Федерации и ближнем зарубежье (Нургазы К.Ш. и др., 2017; Горлов И.Ф. и др., 2018; Кулинцев В.В. и др., 2022; Адушинов Д.С. и др., 2023; Грошева О.А., Левыкин С.В., 2023; Ускенов Р.Б. и др. 2023; Герасимов Н.П., Сангаков А.К., 2024). Существующие данные относительно использования рассматриваемой породы животных на территории Республики Башкортостан характеризуются существенным дефицитом, несмотря на благоприятное сочетание природно-климатических факторов, развитой технологической базы и качественного кормового обеспечения, способствующих успешному разведению и интенсивному развитию данной породы.

Данные экспериментов Д.С. Сергеевой (2022) Е.И. Анисимовой, П.С. Катмакова (2023), Я.А. Политыкина, А.И. Шендакова (2023) свидетельствуют о целесообразности использования генетического потенциала голштинской породы для улучшения чёрно-пёстрого скота, в то время как данные И.А. Пароняна (2018), О.В. Горелик и др. (2021), А.А. Уразовой, Ю.А. Кармацких (2023), М.Б. Улимбашева и др. (2024) демонстрируют необходимость сохранения генофонда пород крупного рогатого скота отечественной селекции.

Существует две основные категории адаптогенов: растительного происхождения: левзея сафроловидная (большоголовник, маралий корень) и животного происхождения: гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин (Кайзер

А.А., 2006; Dementyev E.P. et al., 2018, Akhmadullina E.T. et al., 2019; Миронова И.В. и др., 2020; А.А. Процак, И.Е. Синюта, 2023).

Научные исследования эффективности использования экстракта левзеи сафлоровидной демонстрируют обширную доказательную базу в различных отраслях животноводства: в области птицеводства фундаментальный вклад внесли Т.И. Вахрушева (2015) и Р.М.О. Гаджиев (2021); в сфере свиноводства значимыми являются работы Н.П. Тимофеева (1994), А.А. Карусевич и др. (2008); в животноводстве результаты представлены в публикациях В.А. Волошина и др. (2014), А.А. Жижиной, А.А. Ивановского (2014), а также в более поздних исследованиях Т.В. Зубовой, С.Ю. Грачёва (2021), К.А. Лукьянова, С.Н. Беловой (2023).

К наиболее распространённым представителем группы адаптогенов животного происхождения является пантокрин. Существуют данные об исследовании воздействия пантокринина на лабораторных животных (Кротова М.Г., 2022); собак (Луницын В.Г. и др., 2001) и свиней (Ярцев В.Г., 1989).

Гомогенат трутнёвого расплода является адаптогеном, относящимся к группе препаратов животного происхождения. Имеются положительные результаты от его применения в рационе собак (Ефанова Н.В., Михайлова Д.С., 2019), норок (Рассказова Н.Т., Пулинец Е.К., 2017), кур яичного направления (Муравьёв Д.В., 2015), перепелов (Свистунов Д.В., 2022), овец (Галиева З.А. и др., 2023), молодняка свиней (Здоровьева Е.В. и др., 2018), крупного рогатого скота молочного направления (Медвецкий Н.С., Жук Е.С., 2011), а также бычков мясного направления (Zhumanov K.Zh. et al., 2024).

Таким образом, применение адаптогенов в составе рационов животных свидетельствует об их эффективном проявлении на внешние негативные раздражители, активизации обменных процессов и повышении продуктивных качеств, что является актуальным, перспективным, научно и практически значимым.

Цель и задачи исследований. Целью работы является комплексная оценка использования в рационе кормления крупного рогатого скота молочного и

мясного направления продуктивности природных адаптогенов растительной и животной природы для обеспечения оптимального уровня гомеостаза и увеличения продуктивных качеств.

Задачи, для реализации цели:

- изучить воздействие адаптогенов (левзеи сафлоровидной, гомогената трутнёвого расплода и пантокрин) на функциональные показатели организма и морфологическое состояние внутренних органов у непродуктивных животных;
- исследовать влияние различных природных адаптогенов на процессы пищеварения в рубце и метаболические процессы у продуктивных животных;
- осуществить детальный мониторинг потребления кормов и питательных веществ в условиях включения в рацион различных адаптогенов;
- провести комплексную диагностику гематологических показателей, включая морфологические и биохимические параметры крови крупного рогатого скота;
- реализовать сравнительное исследование динамики формирования продуктивных характеристик бычков казахской белоголовой породы и коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы при обогащении рациона адаптогенами;
- произвести многофакторную оценку мясной продукции, включающую морфологический и химический состав, биологическую и энергетическую ценность, а также показатели конверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию;
- охарактеризовать физико-химические показатели молочного сырья и его технологические свойства при промышленной переработке;
- определить экономическую целесообразность и эффективность использования различных адаптогенов в системе кормового обеспечения сельскохозяйственных животных.

Научная новизна работы состоит в том, что впервые были осуществлены всесторонние исследования, направленные на научное обоснование и практическую реализацию использования различных видов адаптогенов в молочном и мясном животноводстве.

Установлено, что адаптогены способствуют восстановлению функционально-структурных единиц скелетной мышцы, миокарда, печени, лёгких и почек непродуктивных животных.

Впервые при изучении особенностей адгезии рубцовой микрофлоры установлено, что под действием различных адаптогенов природного происхождения интенсифицируются обменные процессы в организме продуктивных животных и благоприятно воздействуют на численность микроорганизмов в их рубце.

Дана всесторонняя оценка формирования продуктивных качеств скота молочных и мясных пород при использовании в кормлении животных адаптогенов – левзеи сафлоровидной, гомогената трутнёвого расплода и пантокринина.

Новизна подтверждается свидетельствами о регистрации программ для ЭВМ (RU 2021613469, 09.03.2021), (RU 2021615977, 15.04.2021), (RU 2020618428, 28.07.2020), заявкой на патент «Способ увеличения доступности питательных веществ рациона в рубце жвачных» № 2025121486 от 4.08.2025.

Теоретическая значимость работы. Полученные данные расширяют представление о влиянии адаптогенов растительного и животного происхождения на работоспособность организма и морфологические изменения во внутренних органах непродуктивных животных.

Разработана рабочая гипотеза и проведена её проверка по оценке воздействия природных биологически активных веществ на процессы рубцового пищеварения и активность обменных процессов, что позволяет судить об их влиянии на организм жвачных животных.

Выявленные результаты способствуют расширению теоретических представлений о методах реализации генетического потенциала продуктивности, а также о хозяйственно-биологических характеристиках чёрно-пёстрого и казахского белоголового скота. Это позволяет более глубоко понять особенности влияния адаптогенов на продуктивные качества и физиологические показатели данных пород.

Практическая значимость работы. Работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской деятельности ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ на 2015-2020 годы (госрегистрация № 115101310076), 2022-2027 годы (госрегистрация № 122031500071-8) «Совершенствование технологий производства и переработки животноводческой продукции».

Результаты исследований раскрывают новые возможности реализации генетического потенциала продуктивности мясных бычков и молочных коров путём введения в состав рационов адаптогенов растительной и животной природы.

Проведён анализ экспериментальных данных по влиянию тестируемых природных адаптогенов на адгезию микроорганизмов к кормовым частицам и метаболические процессы в рубце. Эффект связан с непосредственным влиянием адаптогенов на активность ферментов амилазы и протеазы, а также увеличением количества поступающих веществ из желудков в связи с интенсификацией обмена веществ у животных. Данные свидетельствуют о более выраженном влиянии и стимулирующем действии биологически активных веществ гомогената трутнёвого расплода, которые умеренно активизировали секреторную деятельность желёз желудка, пищеварительную функцию желудочного сока и, тем самым, способствовали улучшению пищеварения.

Предложен способ увеличения молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота за счёт использования в кормлении адаптогенов. Их применение в составе рациона первотёлок позволяет увеличить удой на 4,42-11,22%, прибыль – на 19,35-48,99%, уровень рентабельности производства молока – на 3,77-9,36%. При их потреблении бычками интенсивность роста повысилась на 3,72-5,71%, получено больше мяса в расчёте на 1 голову – на 4,24-8,34% в убойной массе, снизилась себестоимость 1 ц прироста живой массы – на 2,97-5,48%, и повысилась рентабельность производства говядины – на 0,74-2,18%.

Разработаны, рассмотрены и одобрены научно-техническим советом по современным технологиям в животноводстве Министерства сельского хозяйства Республики Башкортостан методические рекомендации: «Использование

адаптогенов в производстве продуктов животноводства» (утв. 27.08.2025 г.) и учебное пособие «Применение адаптогенов в животноводстве».

Методология и методы исследований. В процессе выполнения научно-исследовательской работы был проведён детальный обзор существующих концепций и методических принципов, описанных в публикациях российских и международных специалистов по изучаемой проблематике.

Методологическая база исследования включает совокупность традиционных и инновационных методик: мониторинг биологических процессов с применением современных методов наблюдения; реализация экспериментальных и модельных исследовательских стратегий; проведение комплексных физиологических и зоотехнических изысканий; выполнение морфо-биохимического и морфологического анализа материалов; осуществление гистологических и гистохимических исследований; проведение экономической оценки полученных результатов; статистическая верификация данных с применением многофакторного анализа.

Исследования выполняли на аккредитованном оборудовании. Достоверность результатов обеспечивали применением t-критерия Стьюдента с использованием программных продуктов Microsoft Excel 2007 (пакет Office XP) и Statistika 10.0.

Практическая часть работы охватывала следующие направления: лабораторные исследования с использованием murine-моделей в период 2013-2023 гг. на базе кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (г. Уфа); научно-хозяйственный опыт на коровах-первотёлках чёрно-пёстрой породы в ООО «Агро-Альянс» (Чишминский район, Республика Башкортостан); экспериментальные исследования на бычках казахской белоголовой породы в КФХ «Жуково» (Бугурусланский район, Оренбургская область).

Основные положения, выносимые на защиту:

– трансформация функциональной активности и морфологического строения висцеральных органов у непродуктивных животных в условиях применения настойки левзеи сафлоровидной, гомогената трутнёвого расплода и пантокрин;

- характеристика воздействия природных адаптогенов на ферментативную деятельность рубца и динамику метаболических реакций в организме сельскохозяйственных животных продуктивного назначения;
- специфика потребления кормов и питательных веществ бычками казахской белоголовой породы и коровами-первотёлками чёрно-пёстрой породы при включении в рацион адаптогенов;
- комплексная оценка гематологических и биохимических параметров в сыворотке крови экспериментальных животных;
- сравнительный анализ роста, развития и мясной продуктивности, а также оценка качества говядины;
- индикаторы молочной продуктивности у коров, включая анализ физико-химических свойств и технологических характеристик молока-сырья;
- экономическая эффективность применения различных видов адаптогенов в рационах продуктивных животных.

Реализация результатов исследования. Достижения, полученные в ходе проведённой работы, успешно внедрены в следующих сельскохозяйственных предприятиях: в Бугурусланском районе Оренбургской области в КФХ «Жуково», Чишминском районе Республики Башкортостан в ООО «Агро-Альянс», в Караидельском районе в хозяйстве ИП КФХ Габдуллин И.Ф., в Дюртюлинском районе в ООО Племязавод им. Кирова, ООО ПЗ «Ленина», Стерлитамакском районе в ООО АП им. Калинина, Чекмагушевском в СПК-колхоз «Герой», СПК-колхоз «Алга», СПК-колхоз «Базы».

Результаты исследований использованы в учебной и методической работе по направлению 36.04.02 Зоотехния ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет».

Степень достоверности и апробация результатов работы. Надёжность и обоснованность результатов исследования обеспечиваются за счёт использования представительной группы подопытных животных, что позволило получить достоверные и воспроизводимые данные. Подтверждение статистической значимости выводов достигнуто благодаря проведению комплексного анализа с

использованием современных подходов к обработке полученных материалов. Методологическая база исследования включает совокупность инновационных исследовательских подходов, строго коррелирующих с поставленными задачами. Все применяемые методики обоснованы. Выводы и практические рекомендации, представленные в работе, подкреплены весомыми аргументами и всесторонне отражают содержание диссертации. Полученные результаты демонстрируют высокий уровень научной обоснованности и практической применимости, что обуславливает целесообразность их внедрения в производственный процесс.

Материалы исследования прошли апробацию и получили положительную оценку на ежегодных отчётах кафедры пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ, Всероссийской национальной научной конференции (в рамках подготовки к международному пчеловодческому форуму «АпиМир») «Пчеловодство и апитерапия: современное состояние и перспективы развития» (Уфа, 2022), международных конференциях «Наука молодых – будущее России» (Курск, 2020), «Поколение будущего: взгляд молодых ученых – 2020» (Курск, 2020), «Биотехнология в АПК и устойчивое природопользование» (Великий Новгород, 2020), «Актуальные вопросы охраны биоразнообразия» (Уфа, 2024), «Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения» (Ростов-на-Дону, Волгоград, 2024), «Развитие энергетики, экологии и сельского хозяйства» (Худжанд, Таджикистан, 2024), «Актуальные вопросы селекции, технологии и переработки сельскохозяйственных культур и экологии» (Карши, Узбекистан, 2024), «Современные тенденции технологического развития АПК» (Ижевск, 2025), «Приоритеты, стратегия и инновационные технологии как фактор развития» (Уфа, 2025), «Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства» (Уфа, 2025).

Разработка с участием автора «Программа и мобильное приложение для составления и балансирования рецептуры зерносмеси» участвовала в конкурсе «За успешное внедрение инноваций в сельское хозяйство» в номинации «Инновационные разработки в области животноводства», экспонировалась на

выставке «Золотая осень – 2023» (г. Москва) и удостоена награды – бронзовая медаль.

Публикация результатов исследований. Основные результаты диссертационной работы отображены в 52 научных работах, включая 8 статей в международных базах данных Scopus и Web of Science, 14 публикаций в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 3 монографии, 3 зарегистрированные программные продукта, 1 заявку на изобретение, 1 научно-практическую рекомендацию, 1 учебное пособие.

Объём и структура работы. Диссертационная работа представлена в виде документа объёмом 330 страниц, содержит: 27 числовых таблиц и 72 графических элемента. Структура исследования выстроена последовательно и включает: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, заключение, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы, приложения. Библиографический список сформирован из 452 информационных источника, среди которых 368 публикаций отечественных исследователей и 84 работ зарубежных авторов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Факторы, влияющие на реализацию адаптивных процессов организма животных

Производство высококачественной животноводческой продукции является основной задачей отрасли, который является сложным процессом, поскольку подвержен влиянию множества стресс-факторов. Стрессы у животных начинаются с рождения и встречаются на всех этапах роста и развития (Kegley E.V. et al., 1997; Левахин В.И. и др., 2015, 2016).

А. Rejman, A.S. Shahryar (2012) считают, что стрессовое состояние представляет собой комплексную физиологическую реакцию организма, возникающую как ответная реакция на воздействие разноплановых факторов раздражителей, имеющих как негативный, так и позитивный характер.

Независимо от природы происхождения стрессов на молекулярном уровне происходит избыточное образование свободных радикалов. Так, контаминация корма микотоксинами, высокая температура внешней среды или вакцинация вызывают окислительный стресс (Surai P.F. et al., 2019).

Как утверждают P.F. Surai (2018), П.Ф. Сурай и др. (2020) долгое время свободные радикалы и их продукты считались «молекулами-убийцами», поскольку связано с их высоким разрушающим воздействием всех биологических молекул из-за своей многочисленности (более 20 млрд молекул свободных радикалов в каждой клетке). Эволюция способствовала выработке у животных защитной системы от действия свободных радикалов, получившая название антиоксидатной.

На фоне стресса происходят функциональные (нейроэндокринные, обменные) и морфологические изменения. Стресс является «главным этиологическим фактором язвенных поражений слизистой желудка,

гипертонической болезни, атеросклероза, нарушений структуры и функции сердца, формирования иммунодефицитных состояний и злокачественных опухолей, нарушений обмена веществ» (Зенкин А.С. и др., 2019).

М.М. Эртуев (1990) отмечает, что «в реализации адаптивных процессов организма животных при воздействии на него чрезмерных раздражителей (агрессивные факторы окружающей среды, отлучение животных от матерей) решающим фактором является усиление активности оси гипоталамус – гипофиз – надпочечники (ГГН) и, как следствие этого, увеличение в крови гормонов адреналина, кортикотропина и глюкокортикоидов. Повышение в крови содержания этих гормонов способствует мобилизации энергетических и пластических резервов организма». Аналогичного мнения придерживаются И.П. Прохоров и др. (2014), В.Н. Лукоянов, И.П. Прохоров (2015).

Известно, что от стабильного состояния внутренней среды организма зависит жизнедеятельность открытых систем животного. Ранее считалось, что «за реализацию адаптивных процессов, отвечает нервная и эндокринная система, позже добавили и иммунную систему и теперь ее представляют, как единую саморегулируемую нейроиммуноэндокринную систему, отвечающую за поддержание стабильности внутренней среды и обеспечение адаптивных процессов организма» (Акмаев И.Г., Гриневич В.В., 2003; Гриневич В.В., 2004; Besedovsky H.O., del Rey A., 2007).

Б.Т. Величковский (2001) изучая тепловой стресс выявил, что он сопровождается окислительным стрессом. Чтобы активнее испарять влагу и отводить тепло у животных возникает учащенное дыхание, вызывая усиление механизмов окисления. Выделяемые окисляющие агенты вызывают разрушение клеточных мембран. Разрушенные мембраны становятся воротами для задержки инфекций. В условиях окислительного стресса иммунная система угнетается.

Воздействие теплового стресса на животных приводит к нарушению минерального обмена, что выражается в значительной потере щелочных элементов через пот и мочу. Для коррекции солевого обмена и компенсации потерь, вызванных усиленным потоотделением, рекомендуется добавлять в

рацион соли натрия (Na), калия (K) и магния (Mg). Эти элементы обладают адаптогенными свойствами, что позволяет нормализовать минеральный баланс в организме животных в условиях повышенной температуры (Сурай П.Ф., Мельничук С.Д., 2012).

Л.В. Мурадова (2008), отмечает, что «нахождение животных перед убоем в условиях теплового стресса приводит к недостаточному поступлению в кровь сосудорасширяющих гормонов коры надпочечников вызывая сужение капилляров мышц, где накапливается тепло и молочная кислота. Все это способствует частичной денатурации, бледности, дряблости и водянистости мышечной ткани, тем самым снижая качество мяса».

Применение бактериальных и дрожжевых добавок снижает тепловой стресс, стабилизируя работу рубца и улучшая пищеварение. Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* уменьшают уровень молочной кислоты, нормализуя рН и стимулируя рост полезной микрофлоры. Это способствует более полному извлечению энергии из корма и повышает продуктивность животных (Dunshea F.R. et al., 2013).

Имеется предположение, что «если стресс не значительный, то он оказывает благоприятное влияние на адаптационные процессы, становясь предпосылкой для повышения продуктивности животных. В случае же продолжительного воздействия отрицательного фактора, возникают значительные затраты энергии и адаптационные усилия организма сводятся на нет» (Кармолиев Р.Х., 2002).

И. Малинин, Н. Садовникова (2016) описывая механизмы адаптации стрессов «связывают с увеличением эффективности центральных тормозных систем головного мозга в результате усиления синтеза ГАМК, дофамина, энкефалинов, эндорфинов, а также усиления образования простагландинов и аденозина. Адаптация к стрессу и его стойкость происходит за счёт мобилизации энергетических и структурных компонентов организма и их целенаправленного перераспределения в сторону обеспечения функций систем, которые отвечают за адаптацию к данному фактору; а также непосредственным влиянием стрессорных гормонов медиаторов на метаболизм и физиологические функции у животных».

Л.В. Мурадова (2008) свидетельствует, «что стресс, вызывая повышенную

секрецию адреналина, приводит к образованию молочной кислоты при расщеплении гликогена печени в условиях недостаточного снабжения кислородом».

Н.И. Рябов (2005) проводили сравнительный анализ и выбор ресурсосберегающих и эффективных технологий производства говядины применительно к породам различного направления продуктивности при зимне-стойловом и пастбищном содержании. Автор отмечает, что к технологии откормочных площадок мясной скот имеет большую приспособленность, в то время как молодняку молочного направления продуктивности в зимний период целесообразно находиться в помещении. Сравнительный анализ скорости роста бычков показал, что различие при содержании животных на площадке составляет 3,4%, в помещении 9,8%.

А.В. Сало (2009) изучал стрессоустойчивость и адаптационные способности молодняка при промышленной технологии производства говядины, полученной от основных пород крупного рогатого скота и их помесей. На основе физиолого-биологических, гематологических, иммунологических, этологических, биохимических и зоотехнических показателей автор определил продуктивные качества бычков мясных пород, выращенных по технологии «корова – теленок» с последующим интенсивным выращиванием в промышленном комплексе. В тоже время, было доказано, что более стрессоустойчивыми были помесей, у которых при транспортном и предубойном стрессах потери продукции были ниже на 10-12%.

И.П. Прохоров, Ю.В. Шошина (2022) изучали влияния различных систем содержания бычков при интенсивном их выращивании и откорме по изменениям в морфологическом составе крови. Была выделена контрольная группа бычков до 7 мес групповым методом с последующим привязным содержанием и две опытные, которых от рождения до отъема в возрасте 7 месяцев выращивали по технологии мясного скотоводства с последующей стойлово-пастбищной системой. После отъема молодняка от матерей методикой опыта был предусмотрен перевод бычков 2-й группы на привязное содержание, а

сверстников 3-й группы – на беспривязное. Было установлено незначительном увеличении лейкоцитарных клеток в период новорожденности у контрольных животных в первые 6 месяцев жизни, а у бычков 3-й группы после отлучения их от матерей и перевода на беспривязную систему содержания. Кроме того, в крови контрольных бычков через 24 часа после рождения снизилось число эозинофилов по сравнению с исходным уровнем на 51,74% ($P < 0,001$), на 3 сутки – на 86,29 ($P < 0,001$) и 6 сутки – на 58,50 % ($P < 0,001$), что можно расценивать как эозинопению. Следовательно, отсутствие тактильного контакта у бычков контрольной группы с матерями в период новорожденности провоцирует высокий уровень тревожности и подверженности развития стресс-реакции.

При сравнительном изучении разных систем и способов содержания бычков, выращенных на мясо, было установлено, что при применении технологии мясного скотоводства на подсосе рост молодняка в полугодовалом возрасте повышается на 26,8-27,4% ($P < 0,001$), по сравнению с технологией искусственной выпойки. Убой молодняка в этом возрасте выявил, что у бычков, содержавшиеся под матерями, масса парной туши была выше на 28,6-29,1%, мякотной ее части – на 39,3-39,6% ($P < 0,001$) (Шошина Ю.В. и др., 2023).

Воздействие на животных различных факторов внешней среды в процессе выращивания, откорма и реализации технологических мероприятий вызывают стресс-реакцию с ослаблением защитных сил организма, а также нарушением нормальной функции его органов и систем. Для решения целесообразно в животноводстве применять антистрессовые препараты на основе природных комплексов, характеризующихся продолжительным действием, малой токсичностью и отсутствием побочного влияния (Сиразетдинов И.Ф., 2004; Горлов И. и др., 2008; Поберухин М.М., Данилов Н.Г., 2013).

Транспортировка и предубойное содержание – одни из основных факторов, приводящих к снижению продуктивности и качества продукции сельскохозяйственных животных. Для снижения отрицательных последствий не только данных видов стресса, но и температурного, диетического, гормонального и иммунного имеются данные по применению наночастиц хрома (Burton J.L.,

1995).

О целесообразности применения трёхвалентного хрома в отношении показателей роста, характеристик туши и содержания хрома в тканях у цыплят-бройлеров, подвергшихся тепловому стрессу свидетельствуют исследования L.Y. Zha et al. (2009).

Бычкам в течение пяти суток до стресс-фактора однократно внутримышечно вводили наночастицы хрома в дозе 0,02 мг/кг живой массы. В результате отмечается сокращение потерь мясной продукции (потери мясного сока снизились на 2,7%) и повышение её качества (увеличение влагоёмкости на 2,7%, повышение показателя светимости – на 10,2%, покраснения мяса – на 13,8%, pH – на 0,2). В мясе контрольных бычков отмечаются более высокие окислительные процессы при транспортном стрессе, что способствовало большему расходу энергии и меньшему содержанию гликогена, как источника энергии, на 3,4% (Кизаев М.А. и др., 2018).

P.F. Surai (2006) считает, что в условиях стрессового воздействия для коррекции метаболических процессов рекомендуется использовать микроэлементы, включая селен, цинк, медь и марганец. Эти биоэлементы обладают способностью активировать выработку ферментов с антиоксидантной активностью, что особенно важно для поддержания гомеостаза организма.

Селен, будучи структурным компонентом ферментов, противостоящих действию свободных радикалов, потенцирует эффективность других антиоксидантных соединений. Кроме того, данный микроэлемент принимает активное участие в функционировании репродуктивной системы и формировании иммунного ответа организма. При этом следует учитывать особенности метаболизма у жвачных животных. Неорганические соединения селена демонстрируют пониженную биодоступность вследствие специфических характеристик пищеварительного процесса. Взаимодействие данных соединений с микробиотой преджелудков приводит к формированию нерастворимых комплексов, что провоцирует развитие селенодефицитных состояний. В связи с этим в практике животноводства предпочтительным является применение

органических форм селена, в частности селенометионина. Данные соединения характеризуются устойчивостью к воздействию микрофлоры преджелудков, обеспечивают эффективное всасывание в желудочно-кишечном тракте и способны интегрироваться в белковые структуры организма, реализуя постепенный выброс селена в соответствии с потребностями организма. Поскольку большинство регионов России относятся к дефицитным по данному элементу, то следует дополнительно обогащать премиксы органическим селеном (Гринь В.А. и др., 2019; Рудь Е.Н. и др., 2020).

Для предотвращения стрессовых повреждений при транспортировке бычков антиоксидантная система защищает клеточные мембраны от свободных радикалов. В условиях развития общего адаптационного синдрома наблюдается интенсификация процессов свободнорадикального окисления, что приводит к избыточному формированию активных форм кислорода. Данный процесс сопровождается усиленным перекисным окислением липидов, в частности, полиненасыщенных жирных кислот, входящих в состав клеточных мембран (Казимирко В.К. и др., 2004).

Транспортировка животных более 100 км вызывает активацию липолиза в организме с образованием свободных жирных кислот – донаторов энергии для интенсивно функционирующих органов. В тоже время расход жирных кислот в организме сопровождается повышенным потреблением кислорода, а их дефицит, возникающий в период возникновения транспортного стресса, приводит к нарушению их утилизации вызывая накопление и рост патологических процессов (Таирова А.Р., Сенькевич Е.В., 2012).

Н.В. Васильев и др. (1992) считают, что свободнорадикальное окисление липидов вызвано действием высоких концентраций катехоламинов.

Для изучения процессов стимуляции антиоксидантных механизмов был проведен опыт на четырёх группах бычков, которых транспортировали на расстояние свыше 100 км. Бычки опытных групп за 3 дня до транспортировки получали препараты на основе хитина из расчёта 2 мл раствора на 1 кг живой массы 2 раза в день. Для 2-й группы – 2%-й раствор хитозана водорастворимого с

молекулярной массой 38,0 кДа и степенью деацетилирования 85,0%. В третьей группе применялся аналогичный по концентрации раствор высокомолекулярного водорастворимого хитозана, однако с более высокими показателями: молекулярная масса составляла 487,0 кДа при степени замещения 75,3%. Четвертая группа животных получала 2%-й раствор сукцината хитозана низкомолекулярного с молекулярной массой 80,0 кДа и степенью замещения 75,2%. Функциональность антиоксидантной системы организма бычков проводили по концентрации церулоплазмина и малонового диальдегида. В ходе эксперимента установлено снижение концентрации малонового диальдегида, повышение концентрации основного антиоксиданта сыворотки крови, активности каталазы и изменение содержания фосфолипидов (Таирова А.Р. и др., 2012).

М. Kumar et al. (2015) считает, что степень оксидативного стресса в организме можно проанализировать по содержанию продуктов свободнорадикального окисления липидов – малонового диальдегида. Оценивая его содержание можно выявить причины и механизмы развития патозоологического процесса. При его повышении, повышается рН, снижается влагоемкость.

От развития окислительного стресса помогают антиоксидантные ферменты (супероксиддисмутаза, каталаза и глутатионпероксидаза), которые, дезактивируют свободные радикалы. В условиях стрессового воздействия наблюдается интенсификация метаболических процессов, что приводит к повышенному расходу антиоксидантных соединений и создает потребность в их дополнительном поступлении в организм. Особую значимость приобретают как липофильные антиоксидантные компоненты (включая ретинол, каротиноидные соединения, токоферолы и убихиноны), так и гидрофильные антиоксидантные вещества (представленные аскорбиновой кислотой, мочевой кислотой и таурином). Все антиоксиданты в организме действуют совместно, при этом эффективность витамина Е напрямую зависит от его способности к рециклизации. В каждой клетке ежедневно образуется около $2 \cdot 10^{10}$ свободных радикалов, для нейтрализации которых теоретически требуется такое же количество молекул

витамина Е. Однако на практике это невозможно. Ключевую роль в поддержании активности витамина Е играет его рециклизация с помощью других антиоксидантов. Витамин С способствует восстановлению окисленного витамина Е, возвращая ему активность. Глутатион выполняет аналогичную функцию для витамина С. В этом процессе также участвуют витамины В₁ и В₂, способствуя рециклизации токоферолов. Таким образом, даже небольшие концентрации витамина Е могут быть эффективными, если рацион содержит достаточное количество антиоксидантов и веществ, необходимых для его рециклизации (Сурай П.Ф., Мельничук С.Д., 2012).

В.О. Ляпина и др. (2014) для изучения технологических нагрузок на организм бычкам опытных групп в течение 5 сут. до и после формирования, взвешиваний, проведения ветообработок, перевода из помещений на откормочную площадку и в течение 5 сут. до транспортировки на мясокомбинат дополнительно в рацион вводили антистрессовый комплекс, включающий 40 мг/кг мигугена и 225 мг/кг живой массы в сутки солевой композиции. Авторы установили, что при его применении происходит более быстрая нормализация клинических и морфобиохимических показателей крови, отмечается повышение их устойчивости к технологическим нагрузкам (стрессам). Это, по мнению исследователей «в конечном итоге предопределило лучшую поедаемость, переваримость и использование питательных веществ рациона, более высокую интенсивность роста бычков опытных групп, получение дополнительно 32 (красные степные) и 42 кг мяса (симментальские) и повышение рентабельности производства говядины на 5,05 и 12,08%».

Аналізу подвергали антистрессовые свойства препаратов «Лактопир» и «Лактодафс», которые вводили в состав рациона бычков в период стрессовых нагрузок в дозе 100 мг на 1 кг живой массы. Их использование способствуют ослаблению воздействия технологических стресс-факторов, что активизирует резервы увеличения производства говядины при более рациональном использовании кормов. Наблюдается увеличение прироста живой массы на 18,7-36,9 кг на голову. Повышается синтез протеина в тушах на 11,52-19,38%, жира –

на 19,47-29,08%. Рентабельность производства говядины возрастает на 5,5-18,5% (Болдырь Д.А., 2009).

В рамках научных изысканий Н.Н. Мирошникова (2009) провела комплексное исследование, направленное на оценку практической ценности пребиотических добавок. В ходе эксперимента были протестированы три различных препарата, содержащих лактулозу: «Ветелакт», «Лактофлэкс» и «Лактофит». Основной целью исследования являлась оценка способности данных добавок минимизировать стрессовые реакции у телят, находящихся на откорме в условиях мясного скотоводства. Доказано, что при их применении происходит снижение воздействия технологических стресс-факторов, что улучшает рост животных (прирост живой массы на 18,1-26,5 кг), качество говядины (синтез протеина в тушах на 10,7-17,3%, жира – на 20,1-28,5%, экономический эффект (рентабельность производства говядины на 8,0-12,2%).

Биологически активные добавки также способны оказывать антистрессовое действие на организм бычков, снижая потери в период их выращивания. Так, парентеральное введение в организм молодняка антистрессовых препаратов «Тыклен» и «Тыкросел» обеспечило повышение интенсивности роста молодняка на 6,9-15,7%, массы туш при убое в возрасте 15 мес. – на 4,7-9,7%, сокращение потерь живой массы при транспортировке и предубойной подготовке – на 1,84-2,62%, рентабельность производства говядины – на 4,9-16,0% (Искам Ю.А., 2009).

Ослабляющее действие стресс-факторов у бычков можно добиться при применении препаратов «Гликолакт», «Тодикамп-Лакт» и «ЛАР-СУ». Их скармливание способствует приросту живой массы 15,4-31,5 кг, синтезу протеина и жира, улучшающие качество мяса на 9,4-22,0% и 21,6-35,1%, рентабельность – на 6,2-6,4% (Закурдаева А.А., 2008).

Р.Г. Исхаков (2008) испытал новые антистрессовые препараты для снижения воздействия технологических стресс-факторов молодняка крупного рогатого скота. Он рекомендовал в качестве антистрессовых препаратов применять «Ионол» и «Коламин» для повышения продуктивности бычков на 7,6-9,2 кг.

Одним из резервов увеличения производства говядины является применение антистрессовых препаратов «Гликосел» и «Метисел» в период стрессовых нагрузок. Установлено, что «их введение в рацион снижает воздействие технологических стресс-факторов на интенсивность роста животных и позволяет дополнительно получать в расчёте на одну голову от 12,03 до 23,11 кг прироста живой массы, повысить рентабельность производства говядины – на 6,0-15,3%, а также улучшить качество мяса при более рациональном использовании кормов (Корнеев Н.Я., 2007).

Имеются данные исследований по применению в качестве антистрессовых средств «Гликойод» и «Гликосел-Эп» при откорме бычков. Их использование в период воздействия стресс-факторов позволяет на 15,6-26,5 кг увеличить прирост живой массы при снижении потерь живой массы при предубойной подготовке на 1,46 и 1,99% (Харитонов О.Г., 2012).

Исследования А.А. Маничева (2008) подтверждают целесообразность поддерживать организм бычков в период стрессовых ситуаций их выращивания. Автор дал научное обоснование использованию различных доз антистрессового препарата «Рапик» на основе данных переваримости питательных веществ рационов, физиологического состояния животных, мясной продуктивности и качества говядины. В результате использования испытуемого препарата наблюдается снижение стресс-факторного проявления технологических стрессов, что способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 5,3-21,8%, выхода мякоти в тушах – на 0,07-1,30%, повышению рентабельности производства говядины – на 4,6-20,2%.

Использование в настоящее время в животноводстве достаточно жестких технологических систем вызывает необходимость воздействовать на пищеварительные и обменные процессы в организме животных с целью их улучшения, что позволит улучшить физиологическое состояние, адаптивные качества, и, следовательно, рост продуктивности.

В.Н. Романов и др. (2017) отмечает, что одним из таких способов является «применение биологически активных веществ антитоксического,

иммуномодулирующего и гепатопротекторного действия, в частности энтеросорбентов, в числе которых бентониты, цеолиты, клиноптилолиты, активированный уголь, минерал шунгит, силатраны». Особое внимание уделяется кремнийорганическим соединениям, в частности Энтеросгель паста. Это физиологически активное вещество, используемое для лечения и профилактики острых и хронических заболеваний пищеварительного тракта. Применение препарата ЭнтероЗоо, который является синтетическим аналогом Энтеросгель пасты, при выращивании телят и овец способствовали увеличению продуктивности животных вследствие улучшения пищеварительных и обменных процессов.

При воздействии технологических стресс-факторов при выращивании бычков целесообразно применение адаптогенов. Это позволяет дополнительно получать до 20 кг мяса в расчёте на одно животное и повысить уровень рентабельности производства говядины на 3,25% (Рябов Н.И., 2005).

Л.В. Мурадова (2008) так же считает, что «применение биологически активных веществ – транквилизаторов и адаптогенов помогает сохранять устойчивость и адаптогенные свойства организма, обеспечивающие комфортные условия содержания животных для оптимального течения физиологических процессов в организме».

Бесстрессовое содержание коров – важнейшая задача высокотехнологичных молочных комплексов. Применяемая в настоящее время автоматизация технологических процессов и высокоинтеллектуальные технологии изменяет некоторые привычные для животных факторы, вызывая стрессовые состояния у коров. В процессе жизнедеятельности животным необходимо перманентно адаптироваться к разнообразным условиям существования, включающим такие производственные аспекты как интенсификация размещения поголовья в помещениях, регулярные изменения состава групп животных, модификация параметров содержания, реализация мероприятий по ветеринарно-санитарной обработке, смена состава обслуживающего персонала, акустическое загрязнение производственной среды, нарушение температурного режима в помещениях,

отклонения от регламентированных методик доения, некорректное обращение персонала с животными и прочие производственные факторы. Все это негативно влияет на опорно-двигательный аппарат, физиологические функции сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и других систем организма. В результате до 30% высокопродуктивных коров не справляются со стрессовым состоянием и выбывают из стада. Поэтому чтобы избежать потери продукции проводят выявление и отбор животных с высоким уровнем стрессоустойчивости (Афанасьева А.И., Сарычев В.А., 2016).

По мнению Н.И. Ярована (2008) индикатором стресс-реакции является усиление процессов свободнорадикального окисления, проявляющееся в увеличении продуктов перекисного окисления липидов, в том числе малонового диальдегида и сопровождающееся нарушениями в минеральном обмене.

Т.А. Файзуллина (2023) отмечает, что современные молочные породы крупного рогатого скота демонстрируют высокую продуктивность уже с начальных этапов лактации. В данный временной промежуток все физиологические системы организма функционируют в режиме повышенной активности, что создает дополнительную нагрузку и является источником стресса для организма. Вследствие этого особую значимость приобретает необходимость снижения воздействия неблагоприятных внешних условий во избежание усугубления стрессового состояния. Тем не менее, в условиях современного производства абсолютное исключение влияния стрессовых факторов представляется неосуществимым, что неизбежно приводит к снижению адаптационных способностей организма животных. Несмотря на это, грамотно организованное производство способно минимизировать влияние некоторых стрессовых факторов, хотя часть из них обусловлена объективными технологическими параметрами процесса. Важно понимать, что полное устранение стрессовых факторов невозможно, но правильная организация технологических процессов позволяет существенно снизить их негативное воздействие на животных.

Накопление свободных радикалов и токсичных метаболитов окислительно-

восстановительных реакций происходит при изменении условий содержания и кормления животных особенно в наиболее сложные периоды жизни, такие как роды и начало лактации (Алехин Ю.Н. и др., 2019; Гильдилов Д.И., 2020).

С.А. Ламонов, С.Ф. Погодаев (2005) отмечают, что при производстве молока стрессы возникают при нарушениях режимов кормления, доения, содержания, установившегося стереотипа дня коров приводит к сдвигу параметров внутренней среды организма и оказывают отрицательный эффект на здоровье и их продуктивность. Для восстановления исходного состояния в организме животных включаются приспособительные адаптационные механизмы. При высокой стрессоустойчивости животного восстановление исходного постоянства внутренней среды организма происходит в короткие сроки.

Стрессоустойчивость характеризуют как способность сохранять стабильный уровень моторной и секреторной активности молочной железы при тормозных воздействиях. Отбор стрессоустойчивых коров проводят по методикам оценке реакции животных на стандартный раздражитель и судят по показателям изменения суточных удоев, скорости их восстановления, кривых динамики молокоотдачи, гормональным и поведенческим изменениям в организме животных (Ламонов С.А. и др., 2015).

Животных по стрессоустойчивости делят на три типа: высокий, средний и низкий, что связано с типом их высшей нервной деятельности. Этот признак наследуется и может быть улучшен через селекцию (Файзуллина, 2023).

Для оценки стрессоустойчивости Ф.И. Фурдуй (1986) предложил определять её по уровню кортизола в крови, где быстрая нормализация (в течение 30 минут) указывает на высокую стрессоустойчивость.

Ф.Ф. Эйсер, Л.П. Резниченко (1969) использовали реакцию на АКТГ (адренкортикотропного гормона), измеряя содержание эозинофилов в крови через 2-4 часа после инъекции. Значительное снижение их количества указывает на чувствительность к стрессу.

Э.П. Кокорина (1986), Э.П. Кокорина и др. (1987) разработали метод оценки по интенсивности торможения молокоотдачи при воздействии различных

факторов в течение трёх доек.

Л.П. Карташов и др. (2001) рекомендуют определять «путем построения кривых динамики молоковыведения и определения коэффициента синхронности молокоотдачи четвертей вымени коровы, вычисляемый как отношение наибольшей разности в количестве молока, выдаиваемого за один цикл работы доильного аппарата из каждой доли вымени, к разовому удою животного».

Изучение динамики молоковыведения на протяжении установленного времени даёт возможность точно определить, как животное реагирует на стрессовые факторы в процессе доения. «Проявление рефлекса молокоотдачи определяется по отношению удою за первую минуту к разовому удою (степень выдоенности) с последующим вычислением разности степени выдоенности между последовательными доениями. В качестве показателя стрессоустойчивости используется количество доения, после которого наступает установившееся значение степени выдоенности за первую минуту, наступление которой можно определить по нескольким подряд разностям, меньшим наперед заданного малого значения» (Загидуллин Л.Р. и др., 2021; Равилов Р.Х. и др., 2021).

Исследователи под руководством Шарипова (2023) разработали методику оценки рефлекса молокоотдачи путем комплексного анализа динамики молоковыведения и кинетики молокообразования в периодах до и после стрессового воздействия. В рамках данной методики определяется минимальное количество доений, требуемое для достижения исходных или повышенных значений анализируемых показателей.

В качестве перспективного инструмента оценки теплового стресса выступает генотип гена HSP70, кодирующего белки теплового шока. Вариабельность реакций животных с различными вариантами данного генотипа на термическое воздействие представляет значительный интерес для селекционной работы, что подтверждается исследованиями Т.А. Файзуллиной (2023).

С.А. Ламонов и В.В. Шущлебин (2012) подчеркивают, что нервная система коровы играет важную роль в процессах молокообразования и молокоотдачи.

Секреторная активность молочной железы на протяжении всей лактации зависит от типа высшей нервной деятельности животного. Технологические стрессы на молочной ферме отрицательно влияют на молочную продуктивность, поэтому коровы с высокой стрессоустойчивостью представляют наибольшую ценность для молочного производства.

С.А. Ламонов и др. (2015) проводили исследования на коровах первотёлках, которые по сумме признаков торможения процесса молоковыведения были распределены по типам стрессоустойчивости: 1 (сильный) тип – 32% от общего подопытного поголовья, 2 (средний) тип – 34%, 3 (средний) тип – 28%, 4 (слабый) тип – 6%. Авторы отмечают, что между коровами-первотёлками разных типов стрессоустойчивости нет существенных различий по промерам основных статей экстерьера, индексам телосложения и все животные имеют хорошо выраженный молочномясной тип телосложения. При этом более высокие удои за 305 дней лактации, выход молочного жира были у первотёлок высокого 1 типа стрессоустойчивости, а наиболее низкие – отмечены у животных 4 типа стрессоустойчивости. Быстрее свертывалось молоко, полученное от коров первого типа стрессоустойчивости – 26 минут, и несколько продолжительнее от аналогов второго типа стрессоустойчивости – 29 минут.

Горизонтов П.Д. и др. (1983) отмечают, что «в результате действия высокой температуры окружающей среды происходит снижение потребления переваримых питательных веществ. В качестве фактора компенсации применяют повышение концентрации питательных веществ в рационе коров».

По сведениям Т.А. Файзуллиной (2023) молочные коровы больше подвержены тепловому стрессу, чем холодовому.

При нарушении комфортной температуры окружающего воздуха, которая для коров должна быть в пределах от -13 до $+25$ °С может возникать тепловой стресс, который сопровождается снижением потребления корма и молочной продуктивности (Селье Г., 1977).

Тепловой стресс сопровождается следующими признаками: повышением температуры тела более чем на 1 °С, учащается дыхание до 80-100 вдохов в

минуту, появляется одышка и усиленное слюнотечение. Они меньше едят (до 35% от нормы) и больше пьют (до 80%). Животные становятся менее активными, скапливаются в тени и у поилок, меняют пищевые привычки, предпочитая корма в прохладное время. Это снижает их продуктивность и ухудшает качество молока.

Как считает Э.Ш. Матлина (1972) на фоне стресса продуктивность коров снижается вследствие изменения энергетического баланса. Так, у коров происходит большой расход энергии на рассеивание тепла. В этот момент кровь приливает к кожным покровам, и молочная железа хуже снабжается. Возникает подавление аппетита, коровы прекращают потреблять объёмистую часть рациона, вызывая дефицит энергии. Вероятность развития ацидоза в летнее время у коров увеличивается вследствие меньшего объёма выделения слюны с низкой буферностью, которая попадает в рубец.

Н.П. Буряков и др. (2016) считает, что организация мероприятий по защите животных от теплового стресса поможет уберечь предприятие от финансовых потерь, не допустив снижения производительности (которая достигает 40%) и воспроизводства (до 10-20%) и увеличения смертности поголовья (до 5%).

При тепловом стрессе коровы подвержены развитию маститов. Это приводит к росту содержания соматических клеток в молоке. Проявляются заболевания в гинекологии и прочие болезни (Величковский Б.Т., 2001).

С целью нормализации солевого обмена у коров при возникновении стресса, обусловленного высокой температурой, в качестве веществ с адаптогенными свойствами вводят минеральные соли. Содержание 1,2% калия от сухого вещества рациона приводит к повышению потребления сухого вещества кормов коровами и росту надоя молока до 9%. При содержании натрия от 0,18 до 0,45% молочная продуктивность коров возрастает до 18 %. Наличие бикарбоната натрия в составе корма создает оптимальные условия для переваривания клетчатки и способствует минимальному колебанию рН (Буряков Н.П. и др., 2016).

В. Тимошенко и др. (2016) считают, что для предотвращения теплового стресса следует прибегать к комплексу технологических мероприятий, смене

частоты и сроков кормления, корректируют состав рациона, но наиболее целесообразным и перспективным является использование адаптогенных препаратов, в состав которых входят антиоксиданты, минералы, органические кислоты, осморегуляторы, аминокислоты и другие биологически активные вещества. Целесообразно в состоянии теплового стресса использовать жидкие формы препаратов т.к. у животных в такой период снижено потребление корма, и повышено потребление воды.

F.R. Dunshea et al. (2013) в Университете Флориды анализировали применение дрожжевых пробиотиков при тепловом стрессе лакирующих коров и установили, что скармливание живых рубцовых дрожжей увеличило молочную продуктивность на 2,6 литра и снизило количество животных, у которых рН рубцовой среды ниже 5,8 – на 77%.

Высокопродуктивные генотипы, используемые в молочном скотоводстве, имеют высокий уровень метаболизма. В результате напряжения происходит накопление избытка продуктов окисления, что приводит к патологическим состояниям организма (окислительный или оксидативный стресс). Дойным коровам с первых дней лактации вводят высококонцентратный тип кормления, что позволяет повысить их продуктивность, но может вызвать ацидоз. Профилактику ацидоза проводят балансом энергии грубых и концентрированных кормов, что не всегда удается. В этом случае возникает напряжение всех систем органов и организма, что ведет к возникновению окислительного стресса (Абилов А.И. и др., 2019; Боголюбова Н.В., Рыков Р.А., 2020; Миннебаев И.Р. и др., 2024).

Л.И. Андреева (1988), Д.И. Гильдилов (2020) дали определение «Окислительный (оксидативный) стресс – это резкое усиление окислительных процессов в организме при недостаточном функционировании антиоксидантной системы. Сигналом для запуска данного типа реакции может служить некоторое изменение внутриклеточной среды, приводящее к смещению равновесия концентраций прооксидантных и антиоксидантных компонентов (определяемых также как перекисный гомеостаз) с последующей активацией процессов окисления».

С.В. Позябин и др. (2023) считают, что оксидативный стресс оказывает негативное влияние на продуктивные качества дойных коров. Длительная патология копытец у коров чёрно-пёстрой голштинизированной породы четырёх и пяти лет вызвало снижение живой массы на 3,7%, общей антиоксидантной активности сыворотки крови на 8,9%, снижение молочной продуктивности на 5,8% и качество молока – снижению сухого вещества и массовой доли жира.

Особую важность приобретают исследования, направленные на коррекции или профилактику метаболических нарушений в процессе адаптации к условиям промышленного содержания животных. Для предотвращения нарушений обменных процессов целесообразно применять комплексные натуральные препараты, содержащие хелатные комплексы биогенных элементов, характеризующиеся высокой усвояемостью (Миннебаев И.Р. и др., 2024).

Н.И. Ярован, В.В. Власов (2018) для корректировки нарушений минерального обмена, вызванного вследствие увеличения продуктов перекисного окисления липидов, целесообразно использовать синтетические или растительные препараты. Биологически активные вещества растений схожи с компонентами клеток животного организма, характеризуются малой токсичностью, широким распространением в природе, что заметно снижает их стоимость делает их относительно дешевыми.

Анализируя полученные данные, следует отметить двойственный характер влияния стрессовых факторов: обеспечивать устойчивость к чрезмерным раздражителям с сохранением гомеостаза, при длительном воздействии вызывать чрезмерный расход энергии у животного, потерю продуктивности, снижение качества сырья и продукции, повышение затрат труда на ее производство и в целом экономический ущерб.

1.2 Характеристика и биологические свойства адаптогенов

Советский фармаколог и токсиколог Н.В. Лазарев определял адаптогены как вещества, повышающие неспецифическую устойчивость организмов к

патологиям и неблагоприятным факторам окружающей среды (Лазарев, 1958; Алехин и др., 1993; Терещенко, Мараева, 2023).

Согласно исследованиям С.В. Грецкого (2019), В.А. Терещенко, К.С. Мараевой (2023), адаптогенные биостимуляторы создают эффективную систему поддержания стабильного состояния организма, усиливают его способность противостоять механическим нагрузкам и обеспечивают надежную защиту от множества неблагоприятных воздействий внешней среды.

По мнению Р.М. Расулова и др. (2020) адаптогены – это «недопинговые (разрешенные) фармакологические препараты, которые могут быть рекомендованы при интенсивных физических нагрузках. Это лекарственные средства, получаемые из натурального сырья (части лекарственных растений или органы животных), имеющие многовековую историю применения».

А.Ю. Петухова (2021) в контексте современной фармакологической науки адаптогенные средства определяются как совокупность биоактивных соединений, которые обеспечивают комплексную защиту организма. Данные соединения способствуют усилению адаптационных механизмов, повышают иммунную резистентность к патогенным факторам и предотвращают развитие утомления, что в совокупности приводит к значительному улучшению общей работоспособности организма.

В научной литературе существует трактовка, согласно которой адаптогены представляют собой фармакологические препараты, способствующие укреплению защитных сил организма при воздействии разнообразных химических, физических и биологических факторов (Алексеева Э.А., Шантанова Л.Н., 2021).

По мнению М. Majeed et.al. (2016) адаптогены наделены более широким спектром действия, чем традиционные растительные лекарственные средства.

П.Д. Шабанов (2003) отмечает, что концепция адаптогенов, направленная на повышение устойчивости организма к неблагоприятным факторам как неспецифическим, так и специфическим образом, послужила основой для изучения новых фармакологических соединений. Эти соединения включают антигипоксанты, органопротекторы и ноотропы, которые также исследуются в

контексте их способности повышать резистентность организма.

Имеются многочисленные исследования по применению адаптогенов для повышения резервных возможностей организма при увеличенных нагрузках либо для полноценного восстановления организма после перенесенных напряжений. При этом механизм разных адаптогенов различен и до конца еще не изучен (Расулов Р.М. и др., 2020).

Надо отметить, что в современной мировой практике интерес к адаптогенам возрастает, и они находят более широкое применение. Так, анализ научных источников международной базы Scopus по ключевому слову свидетельствует о том, что наибольшее количество упомянутых документов приходится на Индию (около 400), далее США и Китай (около 300) и Россию (более 250) с общей долей около 56%. Публикации относятся к таким отраслям науки как медицина, фармакология, биохимия, генетика, биология, сельское хозяйство. Материалы по адаптогенам практически отсутствуют в материалах конференций и монографиях. Патентов, по изучению действия и применения адаптогенов насчитывается около 500, которые в основном принадлежат ведомствам и патентным знакам США (Расулов Р.М. и др., 2020)

Адаптогены делятся на два класса: природные (из растительного и животного сырья) и синтетические (Сейфулла Р.Д., Кондрашин И.М., 2011).

Н. Wagner et al. (1994), А. Panossian et al. (1999), В.А. Терещенко, К.С. Мараева (2023) в результате формулирования определения растительных адаптогенов было установлено, что они представляют собой экстракты растений или фармакологически активные компоненты. Данные соединения демонстрируют комплексный механизм воздействия, который проявляется в нескольких ключевых направлениях. Прежде всего, они инициируют активацию эндогенной антиоксидантной защиты организма. Параллельно происходит нормализация кислотно-щелочного баланса, что выражается в снижении показателей метаболического ацидоза. Кроме того, отмечается ингибирование процессов накопления промежуточных продуктов окисления. Дополнительным эффектом выступает оптимизация трофического обеспечения тканей благодаря

интенсификации микроциркуляторных процессов и улучшению общей гемодинамики.

По сведениям J. Talmadgc, H. Chirigos (1985), J.Y. Kim et al. (1990), R.K. Zee-Cheng (1992) адаптогены часто характеризуют как «модификаторы иммунобиологического ответа». Иначе говоря, это лекарственные средства, которые обладают как защитными, так и регуляторными свойствами, помогая организму поддерживать гомеостаз при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды и в процессе старения.

Применение растительных адаптогенов в медицине призваны укреплять физическое и психическое состояние, улучшать защитные силы организма с целью продления жизни. Их популярность обусловлена низкой токсичностью и минимальными побочными эффектами по сравнению с синтетическими препаратами. (Panossian A.G. et al., 2021; Демидова О.А. и др., 2020).

Эти средства, по мнению И.А. Некраса и др. (2020) применяют в качестве вспомогательной, а не основной терапии.

Адаптогены можно разделить на несколько групп: 1. Природные адаптогены растительного происхождения, содержащие гликозиды-сапонины (например, настойка женьшеня и экстракт аралии). 2. Адаптогены, содержащие лиганды (например, экстракт элеутерококка и настойка лимонника). 3. Адаптогены, содержащие гликозиды-фенологликозиды (например, экстракт родиолы). 4. Адаптогены, содержащие различные биологически активные вещества (например, экстракт левзеи и настойка стеркулии). 5. Биологически активные вещества животного происхождения, в частности, неокостеневшие рога благородных представителей семейства оленевых, включая марала, изюбря и пятнистого оленя, обладающие выраженными адаптогенными свойствами. Помимо этого, современная фармакология располагает специализированными препаратами, способствующими регуляции иммунного ответа, которые производятся на основе бактериального сырья (например, пирогенал, натрия нуклеинат, полудан) или животных (например, тималин, тимоген, миелопид, спленин). Также в современной фармакологии известны биостимуляторы,

демонстрирующие комплексный механизм действия, включающий защиту клеток от окислительного стресса и улучшение тканевого дыхания (среди которых можно выделить мексидол, аденозин, тиотриазолин, мельдоний и кверцетин). Некоторые адаптогены также могут использоваться в качестве радиопротекторов и радиосенсибилизаторов (например, цистамин, мисонидазол, йодацетамид) (Студенцов Е.П. и др., 2013; Дёшин Р.Г., 2017).

Для коррекции нарушений гомеостаза организма животных в современной ветеринарной науке и практики применяют соединения, выделяемые из природных источников – фитостероиды и биофлавоноиды, органические комплексы с антиоксидантными свойствами. Такие соединения при дополнительном введении в организм способствуют повышению иммунного статуса организма. Экдистероиды относятся к низкотоксичным веществам. Механизм их действия на клеточно-молекулярном уровне остается до конца не изученным. До сих пор не объяснены ключевые моменты взаимодействия экдистероидов с клеточными лигандами, способных проявлять высокую биологическую активность в организме млекопитающих (Тодоров И.Н. и др., 2000; Тимофеев Н.П., 2004; Nolan L.L., Labbe R.G., 2004; Шамилов А.А. и др., 2011; Шалдаева Т.М. и др., 2018).

В современной фитотерапии особое место занимают растительные компоненты с выраженной адаптогенной активностью и способностью модулировать физиологические процессы в организме млекопитающих. Наибольшее распространение получили представители флоры, включающие панакс (женьшень), аралию маньчжурскую, элеутерококк колючий, лимонник китайский, родиолу розовую, маралий корень (леuzeю), эхинацею пурпурную, имбирь лекарственный, заманиху высокую, олеандр обыкновенный, стеркулию обыкновенную, таволгу вязолистную (лабазник), серпуху венценосную, девясил высокий, зверобой продырявленный, крапиву двудомную, облепиху крушиновидную, чистотел большой, шиповник коричный и прочие представители растительного мира. Преимущественно данные фитопрепараты используются в виде концентрированных вытяжек, водных и спиртовых извлечений (Кирилов

М.П., 2006; Борисова О.А. и др., 2008; Башилов А.В., 2012; Студенцов Е.П., 2013). Андреева С.Д., Ивановский А.А., 2014).

В. Deng et al. (1996), С.А. Пинеев и др. (2002), Х. Miao, et al. (2002), J. Yoon et al. (2002) свидетельствуют, что различные эффекты фитоадаптогенов обусловлены разным химическим составом их биологически активных компонентов. Химическое строение этих веществ определяет различия в их воздействии на организм.

В настоящее время, пожалуй, самым популярным и изученным представителем растительной группы адаптогенов является женьшень. Корни женьшеня содержат панаксозиды (гинзенозиды) – это тритерпеновые гликозиды (Oliynyk, S., Oh S., 2013; Chong-Zhi, W.A. et al., 2016).

Женьшень, благодаря сапонитам, оказывает стимулирующее действие на физическую и умственную работоспособность, общую сопротивляемость организма. Кроме того, он оказывает иммуностимулирующий, антиульцерогенный, гипогликемический, инотропный, кардиопротективный, актопротективный эффекты (Маслов Л.Н., Конковская Ю.Н., 2009; Lee D.H. et al., 2013; Shin B.K. et al., 2015).

Данные исследований экстракта аралии Т.В. Момот, Н.Ф. Кушнеровой (2013), J. Duan et al. (2019), Y.M. Woo et al. (2019) пришли к выводу, что он обладает цитопротективными, противовоспалительными, гепатопротективными свойствами, а также церебропротективным эффектом.

Элеутерококк содержит элеугерозиды (даукостерин, серингорезинод, изофраксидин (кумарин) и т.д.) оказывающие положительный эффект в виде тонизирующего и стимулирующего действия на центральную нервную систему, улучшения неспецифической резистентности организма, вазорелаксирующих свойств (Дардымов И.В., 1976; Williams M., 1993; Бочарова О.А., 2008; Кузнецов К.В., Горшков Г.И. 2016; Корматов И.Д., Набиева З.Т., 2017; Комарова А.А., Конковский Ю.Н., 2018).

X.I. Nan et al. (2014), T. Zhao et al. (2014), C.H. Kim et al. (2016), J.Y. Park, K.H. Kim (2016) отмечают, что препараты с лимонником оказывают многогранное

действие на организм: способствуют нормализации уровня гормонов стресса (АКТГ, кортизол, тестостерон). Их избыточное содержание может провоцировать стрессовые реакции, что в перспективе может привести к нарушению адаптации и развитию депрессии; защищают мышечные клетки от атрофии; усиливают процессы синтеза белка; обеспечивают надежную антиоксидантную защиту.

В химическом составе родиолы розовой (известной также как золотой корень) идентифицированы разнообразные биологически активные соединения, среди которых присутствуют фенольные антиоксиданты (тирозол), специфические гликозиды (родиолозид), летучие компоненты (эфирные масла), дубильные вещества (танины), производные антрацена (антрагликозиды), карбоновые кислоты органического происхождения, природные лактоны, стероидные соединения, флавоноидные соединения, моно- и дисахариды, а также липидные компоненты. Эти соединения обеспечивают растение общетонизирующим, противовоспалительным, иммунорегулирующим, ДНК-восстанавливающим, антираковым, сахароснижающим, антиоксидантным и защитным действием на органы эффектом, а также улучшают работу мозга. Эфир родиолы способен подавлять активность ферментов циклооксигеназы-1 и -2, фосфолипазы A_2 . Противораковое воздействие обусловлено веществом салидрозидом, которое активизирует фермент протеинкиназу mTOR, усиливает межклеточные взаимодействия, вызывает рост новых сосудов путём блокады белка RHD3 и активации стабилизирующих факторов HIF-1 α в мышечной ткани, защищает от гибели T-лимфоциты (Запесочная Г.Г. и др., 1985; Быков В.Д. и др., 1999; Бочарова О.А., 2008; Bawa A.S., Khanum F., 2009; Niu C.S. et al., 2014; Liu M.W. et al., 2015; Степанова Э.Ф. и др., 2016; Li Y. et al., 2017; Кароматов И.Д., Юсупова Г.С., 2018).

По мнению К.В. Яременко (2008), главными биологически активными компонентами корня родиолы розовой являются тирозол и гликозиды – салидрозид и розавидин. Они существенно усиливают эффективность нейрогормональной регуляции функций организма, включая деятельность эндокринной системы.

Сочетание двух активных составляющих – вытяжки из родиолы розовой и клюквенных выжимок – демонстрирует значительное физиологическое воздействие за счёт взаимного усиления биологически активных компонентов растительных адаптогенов. Одним из ключевых компонентов клюквы выступает урсоловая кислота, представляющая собой пентациклический тритерпеноид, выступающий предшественником ряда гормонов. Тритерпеноиды включают в себя полициклические органические кислоты и спирты, а также образованные ими гликозидные производные – тритерпеновые сапонины. Биологическое действие урсоловой кислоты аналогично действию гормона коры надпочечников дезоксикортикостерона, однако её механизм действия отличается от классического стероидного типа. (De Souza K.A. et al., 2018).

Левзея богата различными биологически активными соединениями: экидистероидами, танинами, флавоноидами, сапонинами. Листья стеркулии содержат кофеин и теобромин. Данные растения обладают способностью усиливать активность центральной нервной системы. (Николаева Г.Г. и др., 2014; Артеменков А.А., 2016; Тимофеев Н.П., 2016).

Несмотря на то, что природные адаптогены известны и применяются давно, их механизм их действия сложен и еще до конца изучен. Фитоадаптогены воздействуют на центральную нервную систему, усиливая её активность и улучшая умственные функции. Медицинские исследования подтверждают их анаболическое, гонадотропное и регенеративное действия, а также положительное влияние на кроветворение и гормональную систему. Механизм действия адаптогенов основан на стимуляции гуморального иммунитета через активацию В- и Т-лимфоцитов. Растительные адаптогены используются в составе вакцин для профилактики гриппа и защищают организм от инфекционных заболеваний (Зыков М.Г., Протасова С.Ф., 1986; Мирзоев О.З., 2022; Терещенко В.А., Мараева К.С., 2023).

Исследования по профилактическому применению растительных адаптогенов и в период стресса, проведенные Т.Г. Разиной (1989) свидетельствуют о замедлении инволюцию тимуса и селезёнки, тормозят

проявление гипертрофии коры надпочечников. Быстрая нормализация нарушенных процессов гомеостаза и уменьшение продолжительности начальной тревожной реакции способствуют повышению устойчивости организма и способности сопротивляться стрессовым воздействиям.

Применение растительных адаптогенов увеличивает выносливость организма перед переохлаждением, перегревом, чрезмерными физическими нагрузками, кислородным голоданием и прочими неблагоприятными факторами среды. Эти средства демонстрируют способность защищать клетки от радиационного поражения, предотвращать развитие лучевого заболевания, проявлять антиоксидантное действие и уменьшать токсическое воздействие некоторых наркотических и ядовитых веществ (Kim S.H. et al., 1993; Легеза В.И., Астров В.В., 1996; Engels H.J. et al., 1996; Давыдов В.В. и др., 2002; Орманов Н.Ж., Пернебекова Р.К., 2002; Lee J. et al., 2002).

Течение заболеваний органов дыхания, включая пневмонии, сопровождается окислительным стрессом, который является причиной развития иммунной недостаточности и, как следствие, хронизации патологического процесса в лёгких. Лекарственные препараты группы фитоадаптогенов, в свою очередь, повышают сопротивляемость организма в ответ на воздействие неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды, проявляют антиоксидантный эффект и в условиях воспаления стабилизируют показатели перекисного окисления липидов (Halliwell B., Gutteridge J.M.C., 1999; British, 2001; Горожанская Э.Г., 2010; Nikolayev S.M. et al., 2010).

В.М. Суботин и др. (2001), подчеркивает, что группа адаптогенов животного происхождения достаточно разнообразна, хотя и уступает по широте ассортимента растительной группе. Примеры натуральных адаптогенов животного происхождения включают пчелиные продукты (прополис, мёд, маточное молочко), личинковый гомогенат, рога благородных оленей (марала, изюбря и др.), а также экзотические субстанции, такие как рога носорога, слоновьи зубы и жир акулы. В современной фармацевтической практике значительное внимание уделяется разработке лекарственных препаратов, в основе

которых лежат биоактивные вещества, извлекаемые из организма благородных оленей (маралов). К числу широко распространенных средств этой категории относятся такие медикаменты, как пантокрин, рантарин, цигопан, пантогран, пантогематоген, пантовит и другие препараты схожего терапевтического действия.

Основное активное вещество гомогената трутнёвого расплода – пептиды, полученные из разрушенных белков. Они обладают гемостатическим, иммуномодулирующим, гепатопротекторным, антианемическим, антиоксидантным и гипогликемическим эффектами, способствуя общему адаптогенному действию. Это нормализует обмен веществ и стимулирует репродуктивные функции у животных. Кроме того, биологически активные вещества, содержащиеся в гомогенате, проявляют комплексное воздействие на организм, в частности, оказывают модулирующее влияние на нейроэндокринные механизмы регуляции, способствуют значительному продлению жизненного цикла экспериментальных животных и демонстрируют выраженную адаптогенную активность при различных стрессовых воздействиях (Симонова Л.Н. и др., 2021; Минина С.А. и др., 2023).

Tajuddin et al. (2004), L.L. Demina et al. (2017), E.A. Ryazanova, L.V. Nikiforova (2019), E. Sidor, M. Džugan (2020) отмечают, что трутневый расплод ускоряет восстановление биохимических характеристик самцов крыс после односторонней кастрации: быстрее восстанавливаются концентрация тестостерона в крови, содержание фруктозы в секрете семенных пузырьков, а также масса тестикул, семенных пузырьков и простаты.

L.I. Vrnuiiu et al. (2013), С.Г. Марданлы и др. (2016), Д.В. Митрофанов (2023) изучая химический состав в трутнёвого гомогената и в общей сложности обнаружили более 200 соединений.

Исследование продуктивности производства трутнёвого гомогената на датских пасеках (Lescosq A. et al., 2018) показало, что одна пчелиная семья может выработать за сезон около 1,776 кг продукта (от 0,184 до 4,035 кг), а общий годовой потенциал достигает 80 тонн.

При проведении спектроскопического исследования вытяжек из пчелиного воска и суспензии трутнёвого расплода удалось обнаружить множество различных органических соединений. Среди них были выявлены карбоновые кислоты и их метиловые эфиры, насыщенные углеводороды с удлиненной цепью, а также терпеноиды, которые участвуют в химической коммуникации пчелиной семьи (Pojar-Fenesan et al., 2015; Jensen A.V. et al., 2019; Митрофанов Д.В., 2023).

Д.В. Митрофанов (2023) описывая технология получения указывает, что сбор расплода осуществляется на протяжении 15 недель в интервале с 28 апреля по 3 августа, где максимальный объём можно получить 26 мая и 23 июня. Чтобы получить максимальный объём продукта сотовые кусочки с расплодом следует заморозить при -20°C , взвесить, нарезать на мелкие фрагменты и заморозить в жидком азоте. После, трением отделить и оценить вес расплода в каждом соте.

Часто для повышения стоимости реализации гомогенат трутнёвого расплода подделывают под маточное молочко (Balkanska R., 2018).

Особого внимания требует тот факт, что повышенная влажность в тканях насекомых создаёт благоприятные условия для развития различных микроорганизмов (Klunder H. C. et al., 2012).

Исследованиями М.Х. Баймишева (2013), Н.П. Земцовой и др. (2014), Р.М. Хабибуллина и др. (2017) на лабораторных животных, определен общетонизирующий, стресспротективный эффект от действия адаптогенов животного происхождения, в частности пантов марала. В тоже время G. Sleivert et al. (2003), M. Allen et al. (2008) результаты рандомизированных двойных слепых плацебо-контролируемых исследований по применению адаптогенов пантов марала не проявили биологический эффект.

Существует мнение, что представляется разумным обособить особую группу адаптогенов природного происхождения, формирующихся из органических остатков животных и растений, подвергшихся разложению под влиянием живых организмов в специфичных экологических условиях. К этому классу принадлежат торфяные отложения, сапропель, ископаемые угли и ряд иных органических веществ. (Терещенко В.А., Мареева К.С., 2023).

В категорию минеральных адаптогенных веществ входит природное образование – мумиё, происхождение которого вызывает различные интерпретации. В его сложном химическом составе обнаруживаются разнообразные компоненты: продукты метаболизма животных, растительные биологические остатки и специфические соединения, характерные для пчелиного яда (Борисова О.А. и др., 2008; Мураталиева А.Дж. и др., 2023).

В фармакологической классификации антигипоксантных средств выделяют следующие категории препаратов: ингибиторы β -окисления жирных кислот, включающие L-карнитин, триметазидин и мельдоний. Особую группу составляют сукцинатсодержащие средства и препараты, индуцирующие образование сукцината, среди которых производные янтарной кислоты и γ аминобутировой кислоты. Значительную роль играют компоненты естественной дыхательной цепи митохондрий, представленные цитохромом C и коферментом Q10 (убихиноном). Отдельную нишу занимают синтетические редокс-системы, основным представителем которых является гипоксен. Завершающую группу составляют (Оковитый С.В. и др., 2012; Некраса И.А. и др., 2020).

Триметазидин и милдронат продемонстрировали достоверный кардиопротекторный эффект, повышая устойчивость сердечной мышцы к состоянию кислородного дефицита (Abu-Amara M. et al., 2009; Лупанов В.П., 2010; Дзерве В.Я., Калвиньш И.Я., 2013; Ciapponi A. et al., 2017).

С.Н. Дума (2009), А.А. Евглевский и др. (2013), Е.А. Kartashova, et al. (2014) отмечают, что средства, содержащие янтарную кислоту и гаммааминомасляную кислоту, благотворно влияют на функциональное состояние центральной нервной системы. Янтарнокислотные препараты дополнительно применяются в рамках предгравидарной подготовки женщин, планирующих беременность.

И.И. Красильников (2001), М.Г. Воронков, М.М. Расулов (2007), П.Д. Шабанов, Е.В. Мокренко (2014), М.Л. Максимов, Р.Н. Аляутдин (2017), Т.П. Маркова (2019) в ряду синтетических адаптогенных средств особое место занимает разработка специалистов Иркутского института органической химии СО РАН – соединение, известное как оксиэтиламмоний метилфеноксиацетат

(триэтаноламмониевая соль 2-метилфеноксипропановой кислоты). Данное отечественное лекарственное средство производится фармацевтической компанией Solopharm под торговым наименованием Трекрезан, представляет собой детально исследованное средство данной фармакологической группы. Действие препарата связано со стабилизацией клеточных мембран и изменениями взаимодействий между липопротеинами, приводящими к интенсификации синтеза белков вследствие запуска внутриклеточных процессов.

Адаптогены оказывают широкий спектр фармакологических эффектов. Они помогают организму справляться со стрессом, улучшают умственные способности, физическую выносливость и концентрацию. Эти вещества укрепляют иммунитет, поддерживают здоровье сердечно-сосудистой системы, борются с бессонницей и хронической усталостью. Они нейтрализуют свободные радикалы, стабилизируют артериальное давление, регулируют свертываемость крови и обмен веществ. Адаптогены также замедляют процессы старения, выводят токсины, оказывают общее стимулирующее действие и обладают антидепрессивными свойствами (Кузнецов К.В., Горшков Г.И., 2016; Некраса И.А. и др., 2020).

Ученые разных стран стремятся раскрыть принципы молекулярного воздействия адаптогенов. В ходе лабораторных исследований обнаружены характерные молекулярные структуры, на которые направлено действие этих веществ, модуляция которых способствует эффективной профилактике развития метаболических нарушений, индуцированных стрессорными факторами, а также предупреждению патологических изменений в сердечно-сосудистой системе и дегенеративных процессов в нейронах церебральных структур (Leak R.K., 2014; Наумов А.В. и др., 2020; Gupta A. et al., 2020; Алексеева Э.А., Шантанова Л.Н., 2021; Ильинский Н.С. и др., 2021).

Исследователи из разных стран, включая коллектив под руководством А. Asea et al. (2013) и российских исследователей Э.А. Алексеева и Л.Н. Шантанова (2021) провели научный анализ для изучения способов, посредством которых адаптогенные соединения обеспечивают защитный эффект в условиях

воздействия различных стрессоров. С этой целью они осуществили серию экспериментальных исследований, используя различные модели индуцирования как кратковременного, так и длительно протекающего эмоционального стресса. На молекулярно-клеточном уровне защитный эффект фитоекстрактов проявляется активизацией синтеза белка Hsp70 в тимусе (у астрагала этот показатель возрастает в 2,6 раза, у кардеаима увеличивается на 56%, $P < 0,05$), а также значительным подавлением индуцированного образования Hsp70 в лейкоцитах у животных, подвергавшихся тепловому стрессу *in vitro*.

Согласно исследованиям А.И. Дубикова (2010), в ответ на повреждения дезоксирибонуклеиновой кислоты в клетках активируется синтез белка p53, который запускает процесс аутофагии – механизм элиминации повреждённых клеточных компонентов и избыточных протеинов.

Механизм антистрессорного действия фармакологических средств базируется на нормализации концентрации кортизола и адренокортикотропного гормона в условиях стрессового воздействия. Примечательно, что секреция β -эндорфина, получившего название «гормона счастья», способствует повышению адаптационных возможностей организма, проявляя седативный и анальгезирующий эффекты (Яременко К.В., 1990).

В работах Е.К. Алехина и др. (1993), Т.К. Yun et al. (1993), И.И. Красильникова (2001) и М. Meudani (2002) акцентируется внимание на том, что развитие онкологического процесса характеризуется избыточным образованием реактивных форм кислорода, что приводит к комплексному ухудшению состояния больного: подавляется иммунная система, уменьшается сопротивляемость организма и возникают различные токсические эффекты. Однако применение адаптогенов способно замедлить рост новообразований, препятствовать распространению метастазов и формированию новых очагов опухоли. Помимо этого, адаптогены способствуют усилению активности антиоксидантных механизмов защиты и оптимизации процесса перекисного окисления липидов.

Адаптогены стимулируют расщепление метаболитических токсинов, что

сдвигает рН крови в кислую сторону. Данный процесс способствует усиленной транспортировке питательных веществ - моносахаридов, аминокислот и липидов - через клеточные мембраны. Эндогенный инсулин способствует транспорту этих молекул внутрь клеток, где глюкоза усваивается после фосфорилирования. (Thomas M. et al., 2023).

Согласно ботаническим описаниям, данное многолетнее травянистое растение, относящееся к семейству Asteraceae (сложноцветные), характеризуется следующими морфологическими признаками: высота надземной части варьируется в пределах 0,5-2,0 метров; подземная часть растения формируется из горизонтально расположенных одревесневших корневищ, от которых отходит множество прочных мелких придаточных корней. На корневищах развиваются полые вертикальные побеги, выполняющие как функции роста, так и размножения. Листовая пластина отличается рассечённо-перистым строением, собирается в прикорневую розетку и способна вырастать до одного метра в длину. Цветение происходит в виде округлых нежно-фиолетовых соцветий-корзинок на верхушках побегов. Семена серо-коричневые с ребристой поверхностью, оснащённые опушением в форме хохолка. Цветение происходит в период с конца июня до августа, формирование семян с конца августа до сентября (Машковский М.Д., 2005; Александровский Ю.А. и др., 2012; Тимофеев Н.П., 2022).

«Поверхностная масса левзеи сафлоровидной имеет богатый витаминный состав, содержит комплекс биологически активных веществ: 65 видов фитоэкдистероидов, 18 витаминов и витаминоподобных веществ (каротиноиды, аскарбиновая кислота, флаваноиды, токоферол, филохинон, тиамин, биотин, мезониазит, пантотеновая кислота, ниацин, пиридокаин), водорастворимые макроэлементы (Ca, K, N, Na, P), 47 микроэлементов в оптимальных концентрациях, из них 15 жизненно важных (J, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Ni, V, Se, Mn, As, Fe, Si, Li), незаменимые аминокислоты (лизин, треонин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, гистидин, тирозин, валин, аргинин) и заменимые (пролин, аспаргиновая и глутаминовая кислоты). Из цветочных корзинок и корней левзеи выделяют экдистероиды, флаваноиды, танины и др, которые применяют для

получения препарата экдистен» (Саратиков А. С. и др., 1970; Муравьева Д.А., 1981; Тимофеев Н.П., 2000, 2009; Ивановский А.А. и др., 2009; Koleskar V.et al., 2010; И.Дж. Кароматов, А.Т. Абдувохидов, 2017; Биндасова Т.Н., Тимофеев Н.П., 2018; Петухова С.А., 2018).

Левзея сафлоровидная официально включена в Госфармакопею РФ (VIII издание) и в Государственный реестр лекарственных растений России (2004). Согласно «Инструкции по использованию в животноводстве экдистеронсодержащей биодобавки из левзеи сафлоровидной» – левзея обладает иммуностропным, анаболическим, общеукрепляющим антиоксидантным, антистрессовым, тонизирующим, стимулирующим, седативным, противомикробным и действием.

Экспериментально доказано, что препараты на основе левзеи сафлоровидной способствуют оптимизации метаболизма энергетических субстратов в организме, включая синтез и аккумуляцию аденозинтрифосфорной кислоты, гликогена и креатинфосфата (Якунина Г. Д., 1975; Сейфулла Р. Д., 1999; Ростовцев В. Л., 2013).

На основе растительного сырья разработаны фармацевтические препараты, представленные в двух формах: жидкая форма «Биоинфузин» для инъекций, и сухая форма «БЦЛ-ФИТО» в виде порошка. Их действие направлено на нормализацию иммунных показателей, лечения заболеваний дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных животных (Жукова Л.А., Наумов М.М., 2008; Кролевец А.А. и др. 2022).

Активные компоненты маралиевого корня находят широкое применение в производстве разнообразных напитков и продуктов: «энергетических коктейлей («Саяны», «Байкал»), безалкогольных тонизирующих напитков («Селигор», «Алтайский букет», «Медведь», «Казанова», «Темир-Каан», «Бабырган», «Знахарь», «Соколиный глаз», «Чемчудой», «Ильгумень Стимулирующий»), концентрированных сиропов («Девять сил»), медовых композиций («Целебный дар Алтая»), а также ликеро-водочных изделий («Бурятия», «Горно Алтайский», «Хабаровский», «Енисей») и прочих напитков» (Страблева М.М., 2018).

Маралий корень активно внедряется в систему кормления сельскохозяйственных животных через различные формы: свежую зелень, консервированное сено, силосные заготовки, травяные концентраты, насыщенные протеинами, каротиноидами и биологически активными компонентами. Растение включается в состав специализированных витаминных добавок, экстрактов на основе спирта и воды, инфузий, декоктов, увлажнённых смесей, а также интегрируется в состав кормовых концентратов, сбалансированных комбикормов и премиксах (Морозков Н.А. и др., 2021; Тимофеев Н.П., 2021).

В тоже время, существует мнение, что масштабное выращивание растений, богатых экидистероидами, невозможно организовать на небольших площадях отдельных хозяйств, поскольку необходимы надежные и возобновляемые источники качественного растительного материала. Сбор корневищ требует значительных трудовых затрат и осуществляется вручную, что нередко приводит к уничтожению целых растений. Цикл роста и развития левзеи сафлоровидной занимает минимум 18 лет. Проблемой культивирования левзеи является ее низкая выживаемость в ценозе, а также сложности в получении качественных семян, что не позволяет организовать масштабное использование корневищ на крупных промышленных плантациях (Крылов П.Н., 1931; Кушке Э.Э., Алешкина Я.А., 1955; Черник В.Ф., 1983; Тимофеев Н.П., 1996; Тихонова В.Л. и др., 1997; Трулевич Н.В., 1997; Мишуров В.П., Тимофеев Н.П., 1999; Постников Б.А., 1999; Куркин В.А., 2002).

В категорию адаптогенных препаратов животного происхождения входят продукты апитерапии. В современной апитерапии и производстве нутрицевтиков используются разнообразные продукты пчеловодства, включающие: сладкий нектар (мёд), биологически активное вещество (апитоксин), верхнюю часть запечатанного сот (забрус), собранную пчёлами пыльцу растений, натуральный восковой продукт, переработанную пыльцу (пергу), смолистое вещество с антибактериальными свойствами (прополис), секрет слюнных желёз пчёл (маточное молочко), отходы переработки воскового сырья (пчелиную мерву), а также производные переработки трутнёвого расплода и различные комбинации

указанных субстанций. Они содержат значительный набор биологически активных веществ с широким спектром свойств: антиоксидантные, анаболические, гепатопротекторные. Данные вещества абсолютно нетоксичны, не провоцируют аллергических реакций, способствуют интенсивной детоксикации организма, оптимизируют работу жидкостного иммунитета, нормализуют метаболизм белков и липидов, активизируют синтез тиреоидных гормонов в организме (Осинцева Л.А., 2009, 2012; Митрофанов Д.В. и др., 2021).

Активными адаптогенами являются продукты пчеловодства, которые положительно влияют на состояние и работоспособность организма (Асфандиярова Н.С., 1995; Вахонина Т. В., 1995;), рост и развитие организма (Рябов А.А., 2001; Маннапов А.Г., Кересилидзе А.Ш., 2009), на клиническое состояние животных после физических нагрузок (Рябов А.А., 2001).

В зооветеринарной практике их применяют для стимуляции роста и развития, продуктивности, повышения естественной резистентности и работоспособности, сохранности молодняка, результативности осеменения. В сфере современной апитерапевтической практики значительное внимание уделяется уникальному производному пчеловодства – гомогенизированной массе из трутневых личинок, получившей известность под названиями трутневый экстракт или трутневый биоматериал. Технология производства, данного субстанции заключается в механическом извлечении преимагинальных стадий развития трутней (личинок и куколок) из восковых сот с последующим измельчением биологического материала до получения однородной консистенции. Органолептические характеристики продукта характеризуются следующими показателями: насыщенно-желтый оттенок, выраженный специфический ароматический профиль и слабокислый вкусовой оттенок. По составу трутневый расплод напоминает маточное молочко, широко используемое в медицине (Киселева В.А., 1998; Рябов А.А., 2001; Кересилидзе А.Ш., Маннапов А.Г., 2010; Циколенко С.П., Ишмуратова Н.М., 2010; Белов А.Е., Исмагилова А.Ф., 2011; Землянова Ю.В. и др., 2015; Кароматов И.Д., 2020).

Согласно действующему государственному стандарту РФ ГОСТ Р 56668-

2015, данный пчеловодческий продукт определяется как нормированная субстанция – гомогенизированная масса трутней, представленная в виде однородной жидкой консистенции, получаемой путем переработки доопытных фаз развития пчелиных особей (личиночной и предкуколичной стадии), и классифицируется как сырьевой компонент для предприятий пищевой индустрии. Трутневый расплод действует как комплексный иммунный модулятор. Состав продукта включает свыше двух сотен биологически активных компонентов. Основную часть представляют полиненасыщенные липиды, дещеновые соединения и флавоноиды, а также соединения, содержащие тиоловые группы. Особое значение имеет присутствие в продукте природных стероидных гормонов, вырабатываемых организмом: андрогенного гормона (тестостерона), гестагенного гормона (прогестерона) и эстрогенного гормона (эстрадиола). Данные биологически активные вещества не вызывают дисбаланса в эндокринной системе организма, а напротив, оказывают модулирующее действие на гормональный фон, активируют работу эндокринных желез и способствуют нормализации функциональной активности овариального аппарата (Бурмистрова Л.А., 1999; Марданлы С.Г. и др., 2016; Демина Л.Л. и др., 2017; Митрофанов Д.В. и др., 2021).

В России трутневый расплод широко используется в медицинских препаратах, биологически активных добавках, в косметической промышленности и производстве специализированных пищевых продуктов широко применяются следующие наименования: «Апилак», «Апиларнил», «Апиларнил-проп», «Апивитас-форте», «Никотиноостоп», «Гепатоапимел», «Сперматоген-фактор», «Апифоргум», «Билар», «Апилар» (Марданлы С.Г. и др., 2016; Дадашева А.Э., Рубинчик С.М., 2021).

В местах активного разведения маралов, включая горные массивы Алтая, Саян, Джунгарии, Прибайкалья и Забайкалья, а также районы Сауры, Тарбагатая, Центрального Тянь-Шаня и Заилийского Алатау, осуществляется добыча уникального сырья – пантов (молодых рогов специфической структуры). «На территории России культивируются три разновидности оленей: марал (*Cervus*

Elaphus Sibiricus), мускусный олень (*Cervus Elaphus Xanthopygus*) и грязевой олень (*Cervus Nippon Hortu*). Первые два вида относятся к благородным оленям, в то время как грязевой олень представляет отдельную группу» (Северцов Н.А., 1847; Митюшев П.Н., 1953).

В современной морфологии принято рассматривать анатомическое строение поперечного среза пантов в трёхслойной структуре, включающей эпидермальный покров, промежуточную ткань и мозговую субстанцию. Однако в научной литературе представлена альтернативная классификация, предполагающая выделение четырёх структурных компонентов: поверхностного (кожного) слоя, васкулярной (сосудистой) зоны, герминативной (ростковой) ткани и мозгового вещества (Мейсель М.Н., Григорьева Т.А., 1933; Друри И.В., Митюшев П.В., 1963; Шик Р.Г., 1969; Пятков Л.П., Прядко Э.И., 1971; Ржаницына И.С. и др., 1982).

В ходе научного исследования, проведенного С.М. Павленко и др. (1969), были получены следующие результаты: массовая доля влаги в пантах равна 11,63%, при этом процентное содержание сухого остатка составило 88,37%. При детальном химическом анализе выявлено: массовая доля золы достигает 35,57%, органических компонентов – 52,8%, липидов – 3,16%, суммарное содержание азота – 9,68%. В составе золы обнаружено: кальций представлен в количестве 35,55%, неорганический фосфор – 45%. Результаты анализа спиртового извлечения из пантов марала показали следующие значения: «общий фосфор – 10,0 мг/%, неорганический фосфор – 7,0 мг/%, фосфолипиды – 1,2 мг/%, общий азот – 89,0 мг/%, содержание аминогрупп – 21,0 мг/%, аммиачные соединения – 1,32 мг/%». Эти данные могут быть использованы для дальнейшего изучения химического состава и биологических свойств маральных пантов.

М.С. Галенко и др. (2024) определяли минеральный состав, в том числе тяжелые металлы и мышьяк в сухих экстрактах из различных фракций пантов марала, произведенные в условиях фармацевтической фабрики, методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. В изучаемых экстрактах определено содержание 27 элементов (Li, Na, Mg, Al, P, K, Ca, Cr, Mn, Fe, Co, Ni,

Cu, Zn, Ga, As, Sr, Mo, Pd, Ag, Cd, Sb, Ba, Hg, Tl, Pb, Bi). В образцах не обнаружены марганец, серебро, кадмий, ртуть, таллий, висмут, содержание 21 элемента было в диапазоне от 0,009 до 70740,912 мг/кг, в том числе токсичных элементов (Pb, Cd, As, Hg) – от 0 до 1,741 мг/кг. В наибольших количествах были найдены макроэлементы кальций, фосфор, натрий и калий, из микроэлементов – железо и медь, в минимальных – кобальт, молибден, мышьяк. Максимальное количество элементов содержалось в костно-минеральной составляющей, минимальное – в водно-белковой. Выявленные химические элементы и их содержание связаны с биологическими особенностями исходного лекарственного сырья. Важно отметить, что количество элементов не превышает верхние допустимые уровни суточного потребления и они безопасны.

В костях и пантах марала, содержится значительное количество фосфорнокальциевых солей, а кальций из костных препаратов обладает высокой усвояемостью сопоставимой с усвояемостью кальция из молока и молочных продуктов (Noh Jongmin et al., 2011).

Панты ценны благодаря своему богатому химическому составу, содержащему более 90% аминокислот, пептидов и липидов, включая фосфолипиды, нейтральные липиды, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, стероиды и другие вещества. Содержание липидов в пантах варьируется в зависимости от роста рогов, аналогично изменениям уровней эстрогенов и тестостерона в крови. В составе фосфолипидной фракции пантовой субстанции идентифицированы значимые биологические компоненты – фосфатидилхолин (лецитин) и фосфатидилэтаноламин (кефалин), структурными элементами которых выступают аминокислоты холин и этаноламин. Данные соединения выполняют фундаментальную функцию в осуществлении нейромедиаторных процессов, регуляции липидного метаболизма и катаболизме аминокислот в организме. В процессе консервационной обработки пантовой ткани происходит формирование гидролитических продуктов и недоокисленных метаболитов, среди которых выделяются свободные жирные кислоты и моноацилглицерины (Силаев А.Б. и др., 1971, 1975; Шампанова О.С., Боровская А.А., 1975; Галкин А.В., 1977;

Павленко С.М., 1975; Галкин В.С., 1979, 1982; Юдин А.М., 1993).

М.Г. Кротова (2021) изучали аминокислотный состав жмыха из пантов марала и установила, что после ферментации и высокотемпературной обработки в жмыхе остается значительное количество аминокислот. Так, уровень лизина после ферментирования и первого автоклавирования составил 8,7%, после повторной высокотемпературной обработки его содержание в жмыхе снизилось до 0,59%.

Изучение механизма действия препаратов из пантов оленей показало, что препараты обладают стимулирующим действием на функцию мышц и общим тонизирующим действием (Силаев А.Б. и др., 1982; Ситников В.П. и др., 1990; Шелепов В.Г. и др., 1990; Skoromna O.I. et al., 2018).

Препараты из пантов оленей активизируют регенеративные процессы при различных болезнях, изменяет углеводный обмен в сердечной мышце, положительно воздействует на функцию нервной системы, проявляют адаптивные свойства (Лихтенштейн И.Е., 1966, 1967, 1972; Разумная Н.М., 1966; Струков А.И. и др., 1967; Журмунская Е. А., 1969; Киселев М.А., Павловская А.А., 1969; Ковбаса П.С., 1969; Оганов Р.Г., Александров А.А., 1974; Осинцев Н.С., Антонова Н.Я., 1977, 1979; Силаев А.Б. и др., 1982; Ситников В.П. и др., 1990).

Из пантов изготавливается большое число фармацевтических препаратов и БАДов. Например, известен спиртовой экстракт из пантов алтайского марала - «Пантокрин» (регистрационное удостоверение ФС 42-2323-95). Ещё один популярный препарат – лиофилизированный водный экстракт свежих пантов марала (капсульная форма), содержащий большее количество аминокислот по сравнению с «Панкротином». Водный экстракт из пантов благородного оленя демонстрирует выраженные адаптогенные свойства, значительно повышая резистентность организма к различным неблагоприятным факторам внешней среды. К таким факторам относятся термические стрессовые воздействия, интенсивные физические нагрузки, криогенные условия, чужеродные агенты (в частности, стрихнин и этанол), а также патогенные микроорганизмы (среди

которых золотистый стафилококк и шигелла Флекснера). «Пантокрин» демонстрирует многогранное влияние на автономную нервную систему, воздействуя на работу клеточных элементов, висцеральных органов и целостных физиологических механизмов через оптимизацию белкового, углеводного и водного обмена веществ. Стимуляция процесса трансформации аминокислот в тканевом пространстве способствует увеличению содержания азотистых компонентов, железосодержащих элементов и сахаров в циркулирующей крови. Состав экстракта пантов богат разными видами гормонов, особенно стероидного характера, играющими важную роль в поддержании иммунитета и адаптации организма. (Брехман И.И. и др., 1969; Юдин А.М., 1993; Рогожина Т.В., Рогожин В.В., 2010; Куркин В.А. и др., 2014; Аникина М.Д., 2017).

Обзор литературных источников по рассматриваемой тематике показывает, что многочисленные научные исследования свидетельствуют о полезных качествах адаптогенов различного происхождения, однако отсутствуют единые выводы относительно их воздействия на продуктивность животных.

1.3 Влияние адаптогенов на организм

Сегодня, развитие животноводства идет интенсивными темпами, что требует фармакоррекции здоровья и продуктивности животных. Поэтому рекомендуется использование экологически чистых, нетоксичных, высокоэффективных и альтернативных средств, обладающих иммуномодулирующими, антиоксидантными и адаптогенными свойствами, способствующих улучшению усвоения питательных элементов и нормализации обмена веществ в организме (Степанов Д.В. и др., 2007; Белоусов М.В. и др., 2009; Прылипко Т., Захарчук Г., 2009).

Под такие характеристики попадают адаптогены, которые в разных климатических, экологических и технологических условиях проявляют способность поддерживать жизнедеятельность организма животных и адаптировать их к технологическим стрессам в разные периоды жизни (Бурбелло А.Т. и др.,

2006; Доми И.А., 2007; Машковский М.Д., 2012; Пламб Д.К., 2019; Суботин В.М. и др., 2001).

Их использование эффективно повышает продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы (Юшков Ю.Г. и др., 2002; Вахрушева Т.И., 2005; Донченко О.А., Брыкина Л.И., 2013).

М.Г. Воронков, М.М. Расулов (2007) в доклинических исследованиях изучали влияние адаптогенового препарата Трекрезан® на иммунную систему различных видов животных. В ходе лабораторных испытаний на крысах, подвергнутых 24-часовой дегидратации и получавших препарат Трекрезан, зафиксировано существенное уменьшение степени цитоповреждения гепатоцитов и клеток селезёнки. Примечательно, что репаративные процессы в корковом веществе надпочечников и микроциркуляторном русле протекали с повышенной динамикой. В ходе научного исследования было проведено тестирование лекарственного средства на птенцах (индюшатах и цыплятах) в течение месяца. При введении препарата в количестве от 10 до 50 миллиграммов на каждый килограмм веса животных были зафиксированы благоприятные изменения в иммунной системе: наблюдался рост уровня гамма-глобулинов, улучшение антибактериальных свойств плазмы крови и повышение защитной функции белых кровяных телец.

Комплексная терапия, включающая состав (представляет собой комплексный препарат, содержащий смесь природных тонизирующих экстрактов: экстракта плодов элеутерококка, корней радиолы и женьшеня) с расчётной дозой 200 мг на каждый килограмм веса, дополненную внутрибрюшинным введением гормона сна (в разведениях 0,1 и 1,0 мг на килограмм массы тела) на протяжении семидневного курса, обеспечила выраженный стресс-протективный эффект и способствовала повышению адаптационного потенциала лабораторных крыс в условиях принудительной плавательной нагрузки (Арушанян Э.Б., 2012).

Для самцов взрослых мышей моделировали ситуации кратковременного и продолжительного акустического стресса посредством интенсивного шума силой 80 децибел, действующего непрерывно на протяжении двадцати суток по

двенадцать часов ежедневно. Оценивалась динамика восстановления физических способностей грызунов. В качестве корригирующего средства применяли комплекс биологически активных веществ растительного происхождения, включающий экстракт родиолы розовой и настойку эхинацеи пурпурной, вводимые перорально дважды в сутки в объёме одного миллилитра на килограмм массы тела животного. Использование данной фитотерапии способствовало значительному улучшению показателей выносливости экспериментальных животных относительно контрольных групп, увеличив их физическую активность на 6-14% и повысив устойчивость организма мышей к неблагоприятному воздействию звуковой нагрузки вплоть до уровня, превышающего исходные показатели на треть. После прекращения агрессивного внешнего раздражителя восстановление утраченных функций происходит значительно медленнее обычного. Однако применение адаптогенных препаратов существенно сокращало период реабилитации после однократного эпизодического шумового стресса, демонстрируя ускоренное возвращение лабораторных животных к нормальным показателям жизнедеятельности по сравнению с животными группы контроля. (Фисенко В.М. и др., 2009).

Эксперимент проводился на здоровых и больных пневмонией взрослых кроликах. Контрольная группа употребляла обычную дистиллированную воду, тогда как животным опытной группы в течение семи суток перед заражением и весь последующий период ежедневно назначались отвары лекарственных растений: смесь травяного сбора «АрураТан №7», принимаемая внутрь в объёме десять миллилитров на килограмм веса, препарат корня астрагала перорально в дозировке пятьдесят миллиграммов на килограмм массы тела и спиртовая настойка комбинированного состава «Женьшень с астрагалом» объёмом полмиллилитра на один килограмм живого веса животного. Исследуя клинические изменения состава крови испытуемых, установлено выраженное положительное влияние исследуемых фитопрепаратов: стабилизировалась концентрация гемоглобина, уменьшилось количество циркулирующих лейкоцитов, наблюдалось уменьшение показателя СОЭ, а также отмечалось

положительное изменение в системе дыхания тканей – произошло существенное преобразование показателей напряжения газов в кровяном русле, что отразилось на содержании растворенного кислорода и углекислоты. Эти данные свидетельствуют о наличии мощного противовоспалительного эффекта указанных натуральных лечебных средств (Кохан С.Т., Патеюк А.В., 2014).

К.Т. Еримбетов и др. (2019) исследовали влияния– адаптогена растительного происхождения (20-гидроксиэкдизона), вводимого из расчёта 30 мг/кг корма, на метаболизм азотистых веществ и продуктивность поросят в период выращивания. У поросят опытной группы по сравнению с контролем отмечено уменьшение выделения азота с мочой на 19,6% ($P < 0,05$) при одинаковой переваримости протеина корма, повышение отложения азота на 13,4% ($P < 0,001$), понижение содержания мочевины в сыворотке крови на 25% ($P < 0,05$) в сравнении с контролем. Биологически активное вещество стимулировало усиление процесса синтеза протеинов в печеночных клетках. У животных, получавших препарат с адаптивными свойствами, зафиксировано статистически значимое превышение уровня суммарного белка, а также фракций альбуминов и глобулинов в кровяном русле по сравнению с контрольной группой.

Антистрессовые свойства адаптогенов (препаратов Вигозин и Бутофан) были исследованы на молодняке крупного рогатого скота. Предварительный приём препаратов у молодых сельскохозяйственных животных непосредственно перед убоем позволил минимизировать негативное влияние стресса, возникающее накануне процедуры забоя, на качество мяса и повысить живую массу поголовья (увеличение составило около 3,1-3,7% по отношению к контрольной выборке). Проведённый биохимический анализ мышечной ткани выявил значительное улучшение характеристик продукции: уровень кислотности (pH) и содержание аминокислотного аммиака оказались существенно понижены по сравнению с показателями аналогов из контрольной группы. Изучение микробиологической безопасности образцов говядины подтвердило полное соответствие установленным требованиям технического регламента Таможенного союза (ТР ТС 034/2013), при этом зафиксирована меньшая степень бактериального

загрязнения у скота, принимавшего добавки Вигозин и Бутофан (Казакова О.А., Крыгин В.А., 2020).

В ходе научного исследования на молодняке крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы была проведена серия испытаний, где животным в течение 30 дней до предполагаемого стрессового воздействия инъецировали модифицированные формы γ -аминобутировой кислоты лития (ГАМКLi) и оксибутирата лития (ОГLi) в терапевтических дозировках 1,5 и 3,0 миллиграмма на килограмм массы тела. В качестве контроля использовалась группа животных, получавшая физиологический раствор. Статистический анализ полученных данных показал значимое увеличение показателей привеса живой массы в экспериментальных группах на 7,6-12,5% относительно контрольной выборки (при уровне статистической значимости $P < 0,05$). Для объективной оценки степени стрессового воздействия осуществляли мониторинг концентрации катехоламиновых соединений в биологических жидкостях. Анализ данных выявил значительное увеличение концентрации катехоламинов (адреналина и норадреналина) исключительных образцах животных из контрольной выборки. В то время как у особей, получавших тестируемые лекарственные средства, подобных метаболических сдвигов зафиксировано не было (К.С. Остренко и др, 2018).

S.M. Nikolayev et al. (2010), S.T. Kokhan et al. (2011) указывают о перспективах применения фитотерапевтических адаптогеновых средств в комплексной терапии стафилококковой пневмонии в качестве стресс-корректоров прооксидантного воздействия. Для этого определили две группы людей, одна из которых получали традиционную антибактериальную терапию, второй группе кроме базовой терапии, назначали прием биологически активной добавки к пище, состоящей из настоя растительного адаптогена «Арура-7» (сбор, состоящий из 20% измельченных корней элеутерококка колючего, 15% корной родиолы розовой, 20% корней солодки голой, 20% побегов черники обыкновенной и 25% травы тимьяна ползучего). Через 10 суток антирадикальная обеспеченность в первой группе осталась низкой. При назначении адаптогена

«Арура-7» в сочетании с базовой терапией в антиоксидантном статусе отмечаются благоприятные изменения. Скорость обезвреживания супероксидного анион-радикала повысилась на 18,3% ($p=0,008$), пероксида водорода с участием каталазы – на 8,5% ($p<0,001$), активность глутатионпероксидазы – на 43,1% ($p<0,001$), а глутатионредуктазы – на 44,8% ($p<0,001$) по сравнению с периодом до лечения.

Имеются данные, что «применение растительных адаптогенов (препаратов элеутерококка колючего (*Eleutherococcus senticosus* Max. et Rupr.), обладающих целым рядом ценных лекарственных свойств и способны стимулировать анаболические процессы в организме, повышать усвояемость белковой компоненты кормов, стимулировать выработку как лактогенных, так и половых гормонов» (Племяшов К.В., Моисеенко Д.О., 2010; Комиссаров И.М, Протасов Б.И., 2016).

«Препараты элеутерококка задавались молочным коровам в доминантный (критический) период (10-15 дней после отёла) и показали свою эффективность (повышение удоя до 14-18% при применении в условиях беспривязного содержания). Также улучшались показатели воспроизводства (наблюдалось сокращение сервис-периода подопытных коров, сравнительно с контролем до 30 дней» (Племяшов К.В. и др., 2016).

Целью эксперимента А.И. Афанасьевой и др. (2022) стало исследование особенностей гормонального фона и метаболической деятельности чёрно-пёстрых голштинских телок в условиях технологических изменений и влияния фитоадаптогенных добавок. Животные были распределены на три группы численностью по десять голов каждая: одна контрольная и две опытных. Первая опытная группа дополнительно получала кормовую смесь, обогащённую экстрактом из клюквы в дозировке 250 мг на одну особь. Вторая опытная группа потребляла комбинацию экстрактов, состоящую из 200 мг родиолы розовой и 250 мг клюквенного шрота на одно животное. Проведенный статистический анализ экспериментальных данных выявил выраженную активацию функциональной деятельности корковой зоны надпочечников, что проявилось в существенном

повышении концентрации кортизола в системном кровотоке особей, входящих во вторую экспериментальную группу. Дополнительно было зафиксировано интенсификация метаболических процессов, затрагивающих протеиновые соединения, а также активизация процессов катаболизма, сопровождающаяся повышенным расходом энергетических резервов организма. Одновременно наблюдалось торможение анаболических реакций, сопровождавшееся незначительным снижением прироста общей массы телок второй группы сравнительно с первой группой, что наглядно демонстрирует направленность физиологического отклика на применяемые фитодобавки.

В эксперименте на коровах 2-3 лактации в день отёла, либо на следующий вводили элементные болюсы краткосрочной утилизации, с повторением через сутки. «Болюс содержал макро- и микроэлементы: кальций, натрий, серу, селен, кобальт, марганец, цинк, йод, глюкозу-6 (декстрозу) и адаптогенные препараты растительного происхождения. Их использование позволяет статистически достоверно увеличить удои у высокопродуктивных коров, сократить сервис-период у подопытных коров по сравнению с контролем и улучшить стимулирующее и противовоспалительное состояние репродуктивной сферы» (Комиссаров И.М., Политов В.П., 2018).

При анализе данных по применению левзеи сафлоровидной можно заметить широкий диапазон ее дозировок. V.G. Vespalov et al. (2014) отмечает, что профилактическое назначение осуществляется в диапазоне 0,1-1,0 грамма вещества на тонну живой массы животного. Вместе с тем, встречаются рекомендации о назначении повышенных доз, достигающих 2 граммов на тонну (соответствующих уровню экдистеронов порядка 10-11 мкг на грамм массы тела).

И.Н. Жданова (2022) считает, что в случае развития инфекционных патологий оптимальным является применение экстракта левзеи сафлоровидной в терапевтической дозировке 10-20 граммов на килограмм массы тела животного. Непреднамеренное превышение рекомендованных доз не представляет существенной угрозы для организма животного. При экстремальном превышении дозировки до уровня 20% от массы тела животного, возможно развитие

преходящего дисбаланса в работе сенсорных систем организма. Препараты на основе левзеи предпочтительнее употреблять утром либо днем при высоких концентрациях, а малые дозы допустимы в любое время суток. Первые ощутимые положительные эффекты проявляются спустя неделю-полторы регулярного приёма, а продолжительность курса терапии может достигать нескольких лет подряд.

В исследованиях на свиноматках в последний месяц супоросности оценивали воздействия специального корма, обогащенного растительными компонентами (экстракты марала, серпухи венценосной и таволги вязолистной), на клинико-физиологические характеристики формирования плода в период его внутриутробного созревания. Добавка содержит 77,8% 20-гидроксиэкдизона, 9,2% инокостерона, 4,1% экдизона и 8,8% рутина. Однократное ежедневное введение добавки в дозировке 10 граммов на каждое животное плюс стандартный рацион питания, позитивно сказывалось на развитии эмбрионов. При этом при ежедневном наблюдении за клиническим состоянием свиней отмечается адекватная реакция свиноматок на внешние раздражители, лучшее потребление корма, отсутствие видимых патологических отклонений со стороны желудочно-кишечного тракта (дефекация, состояние фекалий) и лёгких (респираторная дисфункция). Оценка внутриутробного развития поросят свидетельствует о положительном влиянии фитодобавки в рационе супоросных свиноматок. Количество новорожденных поросят в опытных группах было выше на 6,2%, из них живых – на 10,6%, чем в контроле, а валовой прирост – на 9,8% ($P < 0,05$) (Ивановский А.А., Латушкина Н.А., 2020; Ивановский А.А. и др., 2021).

На супоросных свиноматках и поросятах в возрасте 0-2 месяца оценивали производственный эффект за 3 месяца прямого воздействия и 9 месяцев последействия на фоне предыдущих 2-х лет от применения травяной муки, содержащей биологически активные вещества из листевой части рапонтика (рапонтикум сафлоровидный, левзея, маралий корень, *Rhaponticum carthamoides*) – фитоэкдистероиды (экдистерон и его аналоги). Добавку применяли ежедневно применяли по 20 грамм гранулированной травяной муки (левзея-порошок) на 1 т

живого веса. Оздоровительно-лекарственные добавки из *Rhaponticum carthamoides* способствовали увеличению анаболического эффекта (40% по валовому среднемесячному приросту всех животных стада), среднесуточных приростов с 338 г до 623; в 2 раза снижению падежа молодняка (Тимофеев Н.П., 1996).

Проведённое научное наблюдение на молодняке крупного рогатого скота возрастом от тридцати одного до восьмидесяти одного дня жизни продемонстрировало высокую эффективность включения в кормовой рацион порошкообразного травянистого материала, полученного путём переработки свежей зелени растения семейства астровых – левзеи сафлоровидной. При суточной норме потребления данного компонента в расчёте на каждого телёнка, варьировавшейся от минимальных 0,075 килограмма до максимальных 0,150 килограмма, отмечено устойчивое возрастание количества красных кровяных клеток и содержащегося в них гемоглобина, обеспечивающего перенос кислорода тканям организма. Важнейшим итоговим результатом использования указанной биодобавки является объективно подтвержденное увеличение темпов роста молодняка относительно сверстниц из контрольной группы, получавшей традиционный набор питательных элементов без добавления лекарственного сырья (Морозков Н.А. и др., 2018).

Повышение продуктивности молочных коров сопровождается интенсификацией всех видов обмена веществ, включая транспортировку минералов в составе молока. Дополнительную нагрузку на потребление макроэлементов создает ограниченная двигательная активность животных, содержащихся на крупных животноводческих предприятиях промышленного формата. Еще одним критическим периодом повышенной потребности в кальции является ранний послеродовой интервал, поскольку этот элемент необходим для нормальной сократительной способности гладкой мускулатуры, поддержания функционирования иммунной защиты и множества клеточных взаимодействий. В рамках научного эксперимента проводилась коррекция нутритивного статуса у стельных коров чёрно-пёстрого голштино-фризского направления

продуктивности. С целью оптимизации питания в течение периода, охватывающего последние 11 дней стельности и первые 30 дней после отела, в кормовой рацион животных вводили биологически активную добавку – муку из корневищ марала сафлоровидного. Суточная норма введения варьировалась от 400 граммов до 1 килограмма на голову. Изучение особенностей минерального обмена выявило благоприятную тенденцию в процессах всасывания биологически активных веществ. Зарегистрировано повышение уровня поступления макроэлементов: кальция – в диапазоне 4,68-10,32%, фосфора – 3,37-6,94%. Данные изменения сопровождалось улучшением утилизации кальция на 2,49-7,97% и положительным влиянием на коэффициенты абсорбции указанных элементов: для кальция – 2,37-3,62%, для фосфора – 1,12-5,82% (Бабакина М.Г., 1998; Martinez N. et al., 2014; Сергеев И.В., 2018).

В контексте акушерско-гинекологической патологии у крупного рогатого скота после родов, превентивные меры демонстрируют экономическую эффективность, превышающую затраты на терапевтическое вмешательство в 3,5 раза. В рамках изучения влияния травяной муки левзеи сафлоровидной на репродуктивную функцию лактирующих коров применялась следующая схема: за 10-16 дней до отела – 0,1 кг, в первые 30 дней лактации – 0,4 кг. Статистически значимый результат (при $P < 0,05$) показал, что у представительниц второй экспериментальной группы проявление первой стадии эструса фиксировалось с опережением на трое суток в сравнении с животными первой группы, а относительно особей контрольной группы – с опережением на декаду. Примечательно, что длительность периода от отела до плодотворного осеменения во второй группе оказалась короче на 11 суток по отношению к первой группе и на 19 суток в сравнении с контрольной ($P < 0,05$) (Морозков Н.А. и др., 2017).

В практике молочного животноводства распространённым заболеванием коров выступает мастит, характеризующийся развитием локальных воспалений в тканях молочной железы, а также общим угнетением защитных сил организма, приводящим к снижению его сопротивляемости внешним патогенным факторам. Для выяснения роли и механизма действия препарата биоинфузина,

изготовленного на основе вытяжки из левзеи сафлоровидной, проведено специальное испытание на представителях чёрно-пёстрого голштинского скота. Лечебный протокол предусматривал десятидневный курс ежедневных инъекций указанного лекарства подкожно в расчёте два с половиной миллилитра на каждые сто килограммов живого веса животного. Эффективность новой схемы проверялась сравнением с традиционным лечением контрольной группы. Установлено, что терапия с использованием препарата, содержащего экдистероиды, привела к успешному излечению мастита у 75% обработанных животных. (Жданова И.Н., 2020).

Имеется информация о сравнительном исследовании влияния адаптогенных препаратов природного происхождения - растительного (левзея сафлоровидная) и животного (энтерофар) - на продуктивные качества домашней птицы. Птенцы возраста от одних до сорока суток были поделены на три однородные группы числом шестьдесят голов каждая. Одна опытная группа получала дополнительный ингредиент в виде шрота из левзеи сафлоровидной, добавляемого в питание в пропорции 2 грамма на килограмм корма, вторая группа дополнялась теми же двумя граммами шрота левзеи на килограмм пищи и ещё дополнительно 0,2 грамма энтерофара. Третью группу формировали без внесения любых добавок в базовый рацион. Наблюдения показали, что масса тела и средние темпы прироста в обеих опытных группах заметно превосходили аналогичные значения в контрольной группе. Тем не менее, наибольший положительный эффект в отношении скорости набора массы наблюдается именно при совместном применении адаптогенов обоих типов – растительного и животного происхождения. (Вахрушева Т.И., 2015).

Трутневый расплод рассматривают как перспективу применения при половых дисфункциях, связанных с андрогенной недостаточностью (Pharm A.S., 2014; Mitrofanov D.V. et al., 2015; Sawczuk R. et al., 2019; Karomatov I.D., 2020; Sidor E. et al., 2021; Weizenbaum F.A. et al., 2021).

Для этого Е.В. Здоровьева и др. (2022) провели исследования влияния трутнёвого расплода на показатели половой активности лабораторных крыс-

самцов. Авторами доказано, что после употребления гомогената трутнёвого расплода фиксируется статистически доказанное повышение числа садок и интромиссий, а также существенное уменьшение латентного периода садки, латентного периода интромиссии, частоты садок и частоты интромиссий. Такие наблюдения указывают на благотворное воздействие продуктов пчеловодства на «половую активность животных, выражающееся в улучшении либидо и потенцию в первой эякуляторной сессии. По словам исследователей, предварительная трёхнедельное половое воздержание привело к значимым отрицательным изменениям в половой активности контрольной группы животных, Учитывая имеющиеся представления о физиологии полового поведения, такие как активирующий механизм, повышающий уровень полового возбуждения и приводящий к спариванию (либидо) и механизм, контролирующего реализацию процесса спаривания и извержением семени (потенция)», регулируемого разными системами (либидо зависит от состояния передней части головного мозга и гормонов, потенция регулируется нервными узлами позвоночника и продолговатого мозга), вероятно предположить, что основной терапевтический эффект гомогената трутнёвого расплода обусловлен влиянием на оба ключевых аспекта половой активности.

Имеются данные по изучению влияния нативного гомогената трутневых личинок на стимуляцию роста и развития цыплят-бройлеров. В рамках экспериментального исследования было организовано шесть экспериментальных групп: одна контрольная и пять опытных, каждая из которых включала по 11 голов суточных цыплят-аналогов. В ходе исследования осуществлялось пероральное введение гомогенизированного экстракта личинок трутней в различных дозировках – 6, 8, 10, 12 и 15 граммов на килограмм массы тела животных. Экспериментальный период продолжался до достижения подопытными особями возраста 42 дней. По данным живой массы цыплят, среднесуточного прироста за неделю и биоконверсии корма авторы установили, что наиболее выраженный эффект был достигнут при дозировке 6 г/ кг живой массы, что и определило эту дозировку как наиболее оптимальной для

применения в промышленном птицеводстве (Тайгузин Р.Ш., Азнабаев И.Р., 2016).

Р.Т. Маннапова и др. (2023) для «совершенствования системы профилактики кандидамикозов пищеварительного тракта перепелов были взяты биологически активные продукты пчеловодства (БАПП) – экстракт восковой моли (ЭВМ), экстракт трутнёвого гомогената (ЭТГ) и экстракт прополиса (ЭП). Наиболее высокую биологическую активность проявил экстракт трутнёвого гомогената, незначительно уступал ему экстракт прополиса и затем экстракт восковой моли. Максимальное увеличение иммунокомпетентных структурных компонентов – периваскулярных лимфоидных муфт селезёнки птиц наблюдалось на 60 сутки, по сравнению с данными пораженных кандидамикозами пищеварительного тракта перепелов в 6,67, 8,89 и 7,78 раза, коркового вещества тимуса в 2,65, 3,39 и 2,79 раза. Для восстановления морфофункциональной активности селезёнки и тимуса на фоне поражения кандидамикозами пищеварительного тракта выбран экстракт прополиса как более экологичный и экономичный продукт для применения в перепеловодстве. На фоне развития кандидамикозов пищеварительного тракта перепелов он способствовал восстановлению Т-зависимых иммунокомпетентных периваскулярных лимфоидных муфт селезёнки, превысивших показатель птиц к концу опыта в 6,41 раза, коркового вещества тимуса – в 2,46 раза, что способствовало усилению процессов антителогенеза в селезёнке, замедлению сроков инволюции тимуса в результате активизации и восстановления иммунных механизмов всего организма птиц».

В ходе эксперимента на перепелах использовались природные адаптогены - трутневый гомогенат и продукты личинок восковой моли - с целью активации собственных природных механизмов иммунитета и нормализации кишечной микрофлоры птиц. Было зафиксировано, что эта комбинация положительно повлияла на защитные силы организма: способствовала активизации защитных механизмов организма, проявившейся в усилении бактерицидной активности и повышении функциональной эффективности лизоцимного фермента в кровяном русле. Отмечалось улучшение фагоцитарной активности нейтрофильных

гранулоцитов, а также интенсификация гемопоэза в миелоидной ткани: возрастание продукции гранулоцитарного, лимфоцитарного и эритроцитарного ростков в эритробластических островках костного мозга, а также стимулировала структурные компоненты иммунной системы, включая вилочковую железу и фабрициеву сумку (Свистунов Д.В., 2022).

Научно-практическое изучение влияния измельченного экстракта преимагинальных форм трутней на организм собак показало значительное влияние данного продукта на гормональный фон, гематологические параметры и особенности весового роста подопытных животных. При систематическом применении биологически активного вещества в суточной дозе 15 миллиграмм на килограмм массы тела в течение 60 дней были зафиксированы существенные позитивные изменения: отмечался прирост массы тела животных, а также повышение уровня тиреоидных гормонов, андрогенов, форменных элементов крови, включая эритроцитарную массу и гемоглобин. Кроме того, наблюдалось улучшение белкового спектра крови с увеличением концентрации альбуминов и глобулинов, а также нормализация лейкоцитарной формулы (Осинцева и др. Л.А., 2009; Ефанова Н.В., Михайлова Д.С., 2019).

З.А. Галиева и др. (2023) трутневый гомогенат применяли в рационе баранчиков романовской породы. У животных, при его потреблении, повышалась живая масса, а мясо имело лучший химический состав и функционально-технологические свойства.

В рамках научного исследования А.М. Багаутдинова (2021) выполнен многокомпонентный анализ воздействия биоактивной добавки из гомогената трутнёвого расплода с содержанием медовой основы 7%, на мясную продуктивность баранчиков пород советский меринос и прекос. В рамках научного исследования проведена серия убойных испытаний животных в возрасте 10 и 12 месяцев с целью всестороннего изучения структурного состава туш, в том числе характеристик мышечной, жировой и костной тканей. В процессе подготовки к убою при проведении стандартной 24-часовой голодной выдержки было зафиксировано снижение живой массы животных относительно

предубойных показателей на величину от 2,5 до 3,5%.

Анализ результатов контрольного убоя продемонстрировал статистически значимое (при $P < 0,05$) превосходство массы парных туш в опытных группах: у животных десятимесячного возраста данный показатель был выше контроля на 1,6 кг (с относительным приростом 8,6%), а у двенадцатимесячных особей – на 2,5 кг (прирост составил 10,7%) (Газеев И.Р. и др., 2017).

В ходе научного эксперимента на бычках использовалась спиртовая настойка на основе трутнёвого расплода различной концентрации для определения её актопротекторных свойств. Наиболее эффективным оказался вариант с применением настойки, содержащей 20%-ную концентрацию активного вещества, вводимого в дозировке 1 мл на каждые 10 кг массы тела животного раз в месяц. Применение данной методики обеспечило получение существенных позитивных эффектов: наблюдалось статистически значимое увеличение объёма семенной жидкости, которое достигло абсолютного прироста в 0,76 мл, что в процентном соотношении составило 12,45% от исходного показателя. Одновременно зафиксировано существенное улучшение количественных характеристик сперматогенеза: плотность сперматозоидов в миллилитре эякулята возросла на 0,7 миллиарда клеток, что соответствует увеличению на 9,72% (Рустенов А.С. и др., 2018).

Гомогенат трутнёвого расплода в виде спиртовой настойки изучали в рационе молочных коров. В результате использования данного препарата были достигнуты следующие положительные эффекты: произошло существенное улучшение метаболического профиля крови, включающего нормализацию уровня глюкозы, общего белка, белковых фракций (альбуминов и глобулинов), а также показателей минерального обмена (концентрации кальция и фосфора) и витаминного статуса (содержания каротиноидов). Кроме того, отмечался значительный экономический эффект: среднесуточная молочная продуктивность коров увеличилась на 7-8%, при этом наблюдалось повышение массовой доли липидов в молоке на 4,7% (Магомедов М.Ш. и др., 2023).

Е.П. Каменская и др. (2018) в поиске новых путей оптимизации процессов

брожения и улучшения качественных показателей продукции пивоваренного производства пришли к исследованию возможности использования в качестве активатора продукт животного происхождения экстракт пантокрина, который содержит широкий спектр различных биологически активных веществ, факторов роста, необходимых для питания и метаболизма дрожжей. Добавление экстракта пантокрина в количестве 1 мл/л перед подачей на главное брожение вызывает наибольший стимулирующий эффект на физиологическую активность дрожжей низового брожения *S. cerevisiae* штамма Saflager S-23.

Представлены результаты сравнительного изучения эффектов, вызванных приемом безалкогольной водной вытяжкой из пантов и традиционного пантокрина на лабораторных мышах, которым препараты давали в дозировке 0,15 мл ежедневно на протяжении двух недель. При регулярном приёме водного пантового экстракта животные в возрасте шести-восьми недель демонстрировали увеличение массы тела на 5,7% больше, чем контрольные мыши. Индекс массы репродуктивных органов увеличился на 8,1%. В сыворотке крови зафиксировано существенное повышение концентрации андрогенов (тестостерон +38,6%), в то время как уровень гестагенов демонстрировал противоположную динамику, снижаясь на 18,1%. При аналогичном сроке испытания с использованием пантокрина относительная масса половых органов оказалась выше контрольных значений на 6,6%, концентрация тестостерона выросла на 23,6%, а уровень прогестерона снизился на 6,8% (Гришаева И.Н. и др., 2022).

Авторы изучили изменение показателей крови крыс под влиянием курсового применения ванн на основе концентрата водного экстракта из пантов марала «Аквапанты» в трёх различных концентрациях. В крови определялись концентрация ионов кальция, паратгормона, кальцитонина, тестостерона. Уровень сфингомиелина фосфодиэстеразы-3 определялся в кардиомиоцитах. Установлено, что концентрация ионов кальция во всех трёх подопытных группах увеличивалась относительно контроля: в 1,6 раза (100% экстракт), в 2,1 раза (75% экстракт), в 1,7 раза (50% экстракт), паратгормона – в 3,8 раза, в 3 и 1,5 раза, кальцитонина у крыс при применении 100% и 75% экстракта увеличивалась относительно контроля в

3,9 раза, при применении 50% экстракта в сравнении с контролем не изменялась. Уровень сфингомиелина фосфодиэстеразы-3 при применении 100% экстракта увеличивался в 2,4 раза, при применении 75% экстракта – увеличивался в 1,9 раза. При применении 50%, напротив, снижался в 1,6 раза (Авхименко В.А. и др., 2022).

В опыте на крысах изучали способ коррекции их организма к холодovому воздействию за счёт введения отходов производства пантокрина. Ежедневно по 3 часа в течение 28 дней в утреннее время крыс помещали в климатокамеру, с постоянным режимом охлаждения - 15°C. Применение отходов производства пантокрина при длительном холодovом воздействии на крыс приводит к нормализации структурного гомеостаза в слизистой воздухоносных путей, предупреждает изменения в бронхоальвеолярной лаваже, т.е. стимулирует адаптацию теплокровного организма к холодovому воздействию (Коршунова Н.В., Доровских В.А., 1999)

В.Г. Луницын и др. (2003) для кормления собак в период роста рекомендует вводить кормовую добавку из пантового жмыха (отходы производства пантокрина). Целесообразно прием осуществлять ежедневно, начиная с 2-месячного возраста в дозе 0,5-1,5 г, а с 6 до 12 месяцев в дозе 1,5-2,5 г на голову. Это позволит добиться высокого прироста живой массы молодняка собак, высокого иммунитета и сохранности поголовья.

Результаты исследований Г.И. Тюпкиной и др. (2005) свидетельствуют, что применение ультрадисперсного порошка из пантов северных оленей у домашних собак и кошек повышает иммунный статус, поскольку содержит большое количество биологически активных веществ.

В период откорма свиньи нуждаются в кормовых добавках с высоким содержанием животного белка, жира и минеральных веществ. Для этого можно применять отход производства пантокрина в дозе 3 и 10 г на голову в сутки с интервалом в 1 день в течение месяца. При его применении отмечается увеличение среднесуточного прироста живой массы на 20,6-54,5%, продуктивности и сохранности свиней в начале откорма на 9,1% и в середине – на

4% (Ярцев В.Г., 1989).

Пантокрин рекомендуют применять для лечения хронической болезни почек. Для оценки эффективности 25 больных с хронической болезнью почек в течение 8 недель подвергались осмотру. Критериями оценки были: уменьшение общей слабости, утомляемости, усталости, усиление ощущения наполненности жизнью и энергии. Комплексное лечение с применением препарата пантокрин дало результаты уже с первой недели лечения. После восьми недель лечения 20% пациентов перестали испытывать слабость, у 40% отмечалась незначительная общая слабость, 28% пациентов не испытывали усталости и истощенности, 40% пациентов большую часть времени ощущали присутствие энергии и полноту жизни. Некоторые пациенты заметили уменьшение тревоги, подавленности и депрессии (Коломийчук Н.А., 2016).

Была изучена эффективность применения продуктов фармацевтической переработки пантов пантокрина и рантарина на организм при низких температурах. Для этого был проведен опыт на модели железоаскорбатзависимого окисления липидов в суспензии желточных липопротеидов и установили высокую (74%) антиоксидантную активность. Данные подтвердили в опыте на теплокровном организме с введением тетрахлорметана. Комплексные исследования на животных показали, что пищевые добавки пантокрин и рантарин оказывают выраженное актопротекторное действие на фоне снижения устойчивости к статической и динамической нагрузке, вызываемой длительным воздействием холода на организм. Об антиоксидантном действии пантокрина и рантарина судили по изменению содержания продуктов перекисного окисления липидов. При скормливании крысам изучаемых пищевых добавок в дозах 150-300 мг/кг в период длительного холодового стресса отмечалось облегчение адаптации к холоду организма, а также выраженные антиоксидантные свойства за счёт снижения выработки количества продуктов перекисного окисления липидов в крови, печени и сердце экспериментальных животных (Каменчук Е.В., Захарова А.А., 2024).

Изучали влияние кормовых добавок на основе пантового жмыха полученного в процессе переработки продукции пантового оленеводства на адаптацию организма лошадей рысистых пород к физическим нагрузкам. В результате, у лошадей верховых пород, получавших пантовый жмых в дозировке 30,0 г в сутки на животное, отмечали повышение интенсивности протекания обменных процессов в организме, что находит отражение в улучшении количественных показателей крови, таких как щелочная фосфатаза, мочевины, увеличение общего количества белка на 9,0%. По окончании скармливания пантового жмыха восстановительные процессы в организме лошадей протекают активней по сравнению с контрольными животными (Шаньшин Н.В. и др., 2019).

Экспериментальное исследование проводилось на быках-производителях чёрно-пёстрой породы, разделенных на две группы, которым предлагалась специальная минеральная подкормка, произведённая из остаточной фракции пантов алтайского марала, выдаваемая ежедневно в размере 15 граммов на одну голову на протяжении месяца с перерывами по десять дней после каждого периода подачи. Представленный продукт имеет вид однородного порошка серо-коричневого оттенка, обогащенного ценными компонентами. Систематическое применение данного продукта благоприятно воздействует на гематологические показатели, поддерживая дыхательную функцию крови и интенсифицируя метаболические процессы. Совокупное действие биоактивных компонентов добавки, особенно веществ, влияющих на эндокринную систему, способствует усилению эритропоэза и повышению концентрации эритроцитов в периферической крови животных (Афанасьева А.И., Сарычев В.А., 2021).

В рационах кормления телят чёрно-пёстрой породы исследовали минеральную добавку из жмыха пантов маралов (природного биостимулятора) в дозе 7,0 г на голову ежедневно с комбикормом, в течение 30 дней (трёхкратно 10 дней) с интервалом по 10 дней после каждого применения. Далее изучали показатели крови, характеризующие белковый, липидный, углеводный и минеральный обмен веществ организма. К концу эксперимента, её использование способствовало повышению уровня общего белка и альбуминов на 4,7% ($P \leq 0,05$),

мочевины – на 16,4% ($P \leq 0,05$), АЛАТ – на 35,5 %, щелочной фосфатазы – на 10,1% ($P \leq 0,05$), глюкозы – на 15,8%, показателя резервной щелочности – на 7,1%, снижению концентрации АсАТ на 31,5%. У животных, получавших минеральную добавку из жмыха пантов маралов, уровень цинка, железа, калия, меди, магния был выше на 7,1; 11,5; 9,5; 14,8; 31,2% соответственно в сыворотке крови телят (Афанасьева А.И., Сарычев В.А., 2022).

А.И. Афанасьева и В.А. Сарычев (2023) провели научный эксперимент, направленный на изучение воздействия натурального минерально-витаминного комплекса, полученного из отходов переработки пантов марала, на метаболические процессы и молочную продуктивность чёрно-пёстрого крупного рогатого скота. Животным экспериментальной выборки в период максимальной лактации (продолжительностью 100 суток) в стандартный рацион включали органическую минеральную добавку, изготовленную из вторичных продуктов переработки пантовой продукции. Препарат вводили в корм троекратно, с интервалом в 10 суток, в дозировке 7 граммов на животное в сутки, смешивая с концентрированными кормами и соблюдая десятидневные перерывы между сериями подкормок. Итоги исследования выявили, что в конце испытательного срока среднесуточный удой молока у коров, получавших данную добавку, превысил показатели контрольной группы на 20,8%, а содержание белка оказалось выше на 0,6%.

Клинические исследования подтверждают, что адаптогены обладают лечебными и профилактическими свойствами. Они демонстрируют широкий спектр терапевтического действия: они эффективно купируют проявления респираторных заболеваний, стимулируют процессы репарации после перенесенных травм и патологических состояний, потенцируют иммунный ответ организма, корректируют работу тиреоидной железы, проявляют радиопротективные свойства, восстанавливают репродуктивную функцию у самцов и самок, способствуют эпителизации при язвенных поражениях и воспалительных процессах желудочно-кишечного тракта, предупреждают развитие остеопороза, интенсифицируют процессы тканевой регенерации и

эпителизации раневых поверхностей, а также оказывают выраженное нейропротективное действие, повышая резистентность к стрессовым факторам (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).

В современной практике адаптогенные препараты представляют собой инновационное направление, показывающее результаты в терапии и предупреждении разнообразных патологических нарушений у сельскохозяйственных животных. Принцип действия базируется на активизации защитных механизмов организма в ответ на неблагоприятные экологические воздействия, включая температурные колебания, кислородное голодание и производственные нагрузки, что в результате способствует усилению жизнестойкости и адаптационных возможностей животных. Природные адаптогены выступают своеобразными катализаторами повышения устойчивости организма, не вызывая серьезных побочных эффектов. Стоит учитывать, что видимый терапевтический эффект проявляется постепенно, спустя 15-30 дней непрерывного применения.

1.4 Заключение по обзору литературы

Начиная с момента рождения животного, в процессе его роста и производства продукции возникает множество стрессов, в результате чего организм испытывает аномальное состояние и проявляет неспецифическую реакцию в ответ на раздражители. На фоне стресса происходят функциональные и морфологические изменения, механизмы которых достаточно подробно исследованы.

Для повышения физической выносливости, сопротивляемости организма к различным раздражителям целесообразно применять антистрессовые препараты – адаптогены, которые в современной мировой практике, имеют повышенный интерес.

Наибольшее внимание практиков привлекают природные адаптогены из

растительного и животного сырья. Их популярность связана с низкой токсичностью и побочными эффектами, что отличает природные препараты от синтетических. Несмотря на разнообразие биологически активных веществ с адаптогенными свойствами их механизм различен и до конца еще не изучен.

В связи с высокой активностью адаптогенов их все чаще используют для повышения рабочих качеств организма лабораторных животных, а также в кормлении продуктивных животных.

Учитывая различные оценки по использованию в животноводстве адаптогеновых средств для коррекции стресс-факторного проявления и необходимостью пополнить знания по механизму их действия на организм непродуктивных и продуктивных животных, нами был проведен цикл исследований.

Все этапы работы посвящены детальному изучению в сравнительном аспекте отдельных представителей природных адаптогенов (левзеи сафлоровидной, гомогената трутнёвого расплода и пантокрин) на изменение работоспособности и морфологии внутренних органов лабораторных животных, процессы рубцового пищеварения, активность обменных процессов, формирование продуктивных качеств коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы и бычков казахской белоголовой породы с экономическим обоснованием выбора оптимального вида. Результаты, полученные нами, отражены в последующих разделах научной работы.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальную часть работы проводили совместно с аспирантами Хабибуллиным И.М. и Крупиной О.В. в период с 2013 по 2023 год на нескольких научно-исследовательских площадках: в стенах ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН», а также на производственных объектах – КФХ «Жуково», расположенном в Бугурусланском районе Оренбургской области и ООО «Агро-Альянс», функционирующем в Чишминском районе Республики Башкортостан.

Объектами исследования выступили лабораторные белые мыши (n=80), бычки казахской белоголовой породы с хронической фистулой рубца (n=4), бычки казахской белоголовой породы (n=40), коровы-первотёлки чёрно-пёстрой породы (n=40).

Материал эксперимента: адаптогены растительной природы (леuzeя сафлоровидная) и животной (гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин) в виде готовых спиртовых настоек. Работу выполняли в 4 этапа (рисунок 2.1).

В рамках НАЧАЛЬНОГО ЭТАПА научного эксперимента были использованы белые лабораторные мыши массой 22-24 г, которых подбирали методом аналогов. Их содержали в виварии факультета биотехнологий и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ в индивидуальных вольерах со сплошным покрытием дна и слоем древесной стружки в качестве подстилочного материала.

Для организации эксперимента были сформированы четыре группы подопытных животных по 20 в каждой контрольная и три опытные: I (контрольная), II (опытная), потребляющая настойку левзеи сафлоровидной, III (опытная) – настойку гомогената трутнёвого расплода и IV (опытная) – настойку пантокринина.

Норму введения настоек корректировали каждую неделю. Она составляла в первую неделю 2 мкл, вторую – 4 мкл, третью и четвертую – 6 мкл.

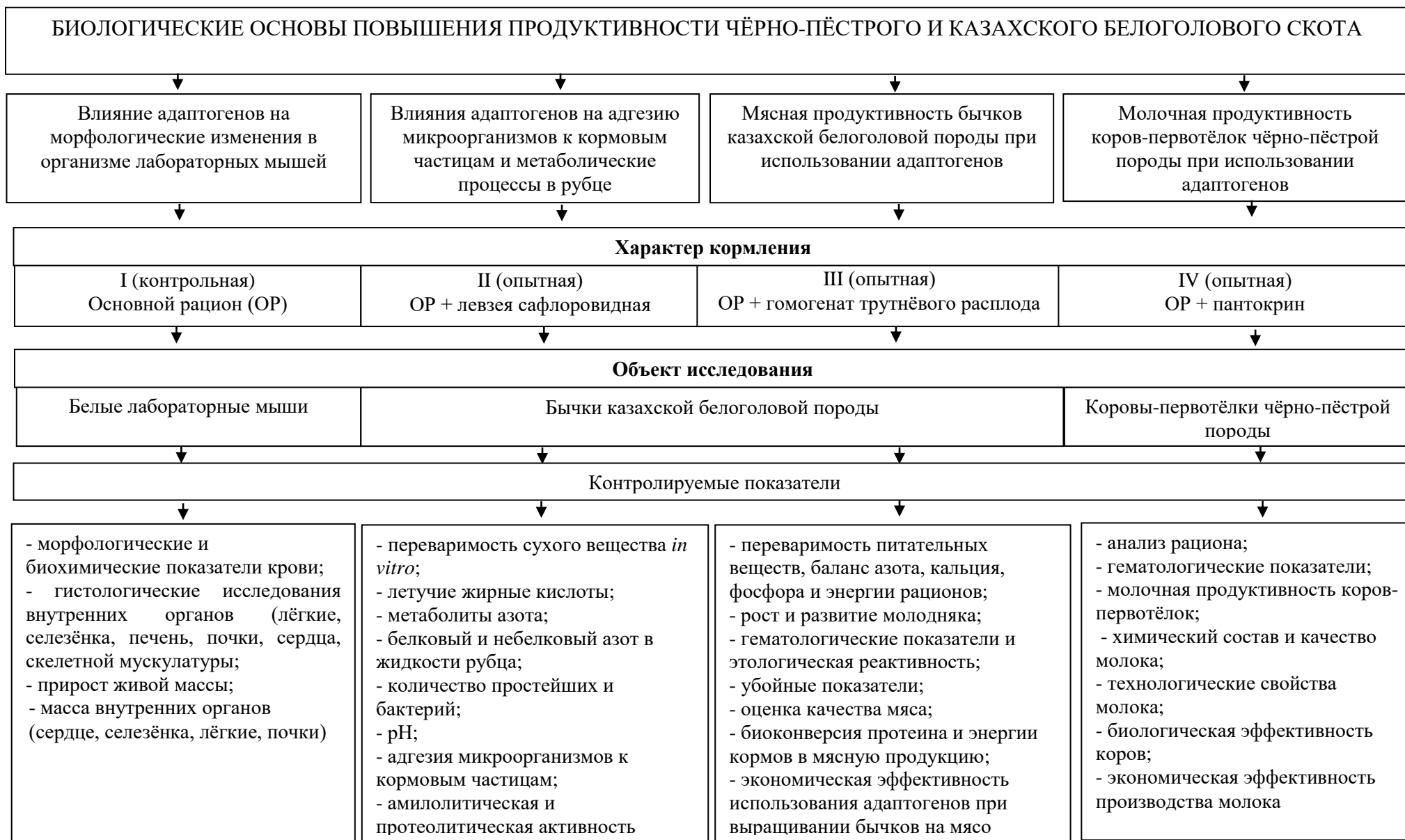


Рисунок 2.1 – Схема проведение исследований

Прирост живой массы и массу внутренних органов определяли взвешиванием. Гистологические исследования проводились общепринятыми в гистологии методами с последующей окраской парафиновых срезов гематоксилин-эозином и по методу Ван-Гизона. Морфологические исследования крови проводили на мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимзе с подсчетом 200 клеток. В сыворотке крови проводили иммуноферментное тестирование на аналитической системе STAT FAX 2600.

ВТОРОЙ ЭТАП предусматривал комплекс *in vitro* исследований по изучению интенсивности течения метаболических процессов в рубце жвачных на фоне использования адаптогенов. В качестве объекта исследования использовали рубцовую жидкость, полученную через хроническую фистулу рубца (n=4) от бычков казахской белоголовой породы, возраст 14 мес., массой 320-325 кг. Переваримость сухого вещества *in vitro* была установлена по методике доктора В. Лампетера в модификации Г.И. Левахина, А.Г. Мещерякова (2003). Коэффициент переваримости сухого вещества *in vitro* определяли расчетным методом.

Уровень летучих жирных кислот в содержимом рубца определяли методом газовой хроматографии на хроматографе газовом «Кристаллюкс-4000М». Для определения концентрации общего азота в рубцовой жидкости использовали метод Кьельдаля, аммиачного азота – ГОСТ 26180-84.

Для количественного определения бактерий и простейших с использованием центрифугирования при различных оборотах отделяли фракции, эпиндорфы взвешивали, содержание бактерий и простейших определяли по разнице масс.

Для осаждения бактерий использовали скорость 3 тыс. об/мин в течение 3 минут, а для осаждения простейших 6 минут при 13-15 тыс. об/мин. Подсчёт адгезированных микроорганизмов на частичках субстрата проводили с помощью люминесцентного микроскопа ЛЮМАМ-Р8 с увеличением 665 или 1125 крат. Захват изображений и обработку проводили в программе Altami

Studio (режимы размыкания фигур, отрисовки автофигур и нахождения границ). По результатам второго этапа подана заявка на изобретение «Способ увеличения доступности питательных веществ рациона в рубце жвачных» (№ рег. 2025121486).

На ТРЕТЬЕМ этапе исследования было задействовано 40 шестимесячных бычков казахской белоголовой породы, содержащихся в КФХ «Жуково» Бугурусланского района Оренбургской области.

В опыте осуществляли сравнение действия левзеи сафлоровидной, гомогената трутневого расплода и пантокрин, применяемые в виде спиртовых настоек. Данные препараты задавали все по одной схеме: 2 недели из расчёта 0,01 мл на 1 кг массы тела животного с последующим аналогичным по длительности перерывом. Для удобства настойки смешивали с 200 мл воды, предназначенной для питья, и задавали в утренние часы. Препараты вводили животным, достигшим 6-месячного возраста.

Из животных, отобранных для научно-хозяйственного опыта, было сформировано 4 равные группы: I (контрольная) группа, где животные потребляли только основной рацион (ОР). Для II (опытной) группы молодняка, помимо основного рациона вводили растительный адаптоген левзеею сафлоровидную, для III (опытной) группы – гомогенат трутнёвого расплода, а для IV (опытной) группы – пантокрин.

При проведении эксперимента для опытного поголовья не нарушали принятую в хозяйстве технологию содержания. Весь молодняк на протяжении опыта был в помещении беспривязно на глубокой несменяемой подстилке. Рационы для бычков рассчитывали и корректировали каждые 3 месяца в соответствии с детализированными нормами кормления в программе «Рацион 2+», программных комплексах «Зерносмесь» (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2021615977, 15.04.2021. Заявка № 2021612927 от 09.03.2021.), «Мобильное приложение для составления и балансирования рецептуры зерносмеси» (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ

RU 2021613469, 09.03.2021. Заявка № 2021612379 от 25.02.2021.)

По методике зоотехнического анализа, предложенной П.Т. Лебедевым, А.Т. Усовичем (1976), для балансового опыта изучали химический состав корма, а также их остатков, кала и мочи в ЦКП ФНЦ БСТ РАН (аттестат аккредитации РА. RU.21ПФ59 от 02.12.15) и оценивали переваримость питательных веществ, баланс азота, энергии, кальция и фосфора по методике, описанной М.Ф. Томмэ, А.И. Овсянниковым (1976) и в программе «Программный комплекс по расчету коэффициентов переваримости для крупного рогатого скота» (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2020618428, 28.07.2020. Заявка № 2020617684 от 14.07.2020.).

Массу бычков фиксировали на механических весах для молодняка крупного рогатого скота ВТ-8908-500СХ (Россия) индивидуально утром до принятия корма и воды. Далее рассчитывали массу приростов, скорость роста в относительных величинах и коэффициенты. Определяли промеры и индексы телосложения в начале опыта (6 мес) и в конце (18 мес).

Состояние крови бычков изучали в 10 и 18 мес по данным морфологического и биохимического состава, которые исследовали на гематологическом анализаторе марки ГЕМА 8-01-«Астра» и биохимическом автоматическом анализаторе DIRUI CS-T240 (Dirui, Китай). Отбор образцов производили из яремной вены трех животных из группы в утренние часы.

Этологические показатели тестируемых бычков изучали визуально, фиксируя каждый поведенческий акт с помощью часов с секундной стрелкой в соответствии с методикой ВНИИРГЖ (1975) дважды за опыт: в зимний и летний периоды.

Оценку мясной продуктивности осуществляли по достижении бычками 18 мес, производя контрольный убой трёх животных из каждой группы по методикам ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) и ГОСТ Р 54315-2012. Туши разделывали по отрубам с последующей обвалкой правой полутуши по ГОСТу 31797-2012, после суточной выдержки при температуре от -2 до $+4$ °С.

Морфологический состав полутуши оценивали по массе и выходу мышц, жира, костей, хрящей и сухожилий в целом и по естественно-анатомическим частям: шейной, плечелопаточной, спинореберной, поясничной и тазобедренной.

Химический состав средней пробы мяса-фарша с расчетом энергетической ценности мяса, выхода питательных веществ, коэффициента спелости и зрелости изучали по методике ВНИИМС (1984), длиннейшего мускула спины с оценкой биологической ценности – по методике ВНИИМС с учетом современных стандартов (ГОСТ Р 9793-2016, 2018; ГОСТ Р 23042-2015, 2016; ГОСТ Р 25011-2017, 2018) и методов G.E. Graham, E.P. Smith в модификации E. Wierbicki и E. Deatherage, R.E. Neuman, M.A. Logan в модификации Стеджемана – Стальдера.

Жирнокислотный состав мяса и интенсивность липидного обмена определяли газохроматографическим методом на «Хроматэк-Кристалл 5000» (ЭЗД-1 №800080, ПИД1 №800698, с ротационным испарителем фирмы Buchi) с установлением содержания мононенасыщенных жирных кислот, полиненасыщенных, насыщенных и индекса насыщенности липидов.

Гистологические исследования проводили общепринятыми в гистологии методами с последующей окраской парафиновых срезов гематоксилин-эозином и по методу Ван-Гизона.

Учитывали массу внутренних органов взвешиванием и качество шкур по ГОСТ 28425-90.

Биоконверсию корма в продукцию определяли по методическим рекомендациям ВАСХНИЛ (1983).

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.

ЧЕТВЕРТЫЙ ЭТАП исследований проводили на коровах-первотёлках чёрно-пёстрой породы в условиях ООО «Агро-Альянс» Чишминского района

Республики Башкортостан. 40 коров-первотёлок по принципу групп-аналогов разделили на 4 равные группы ($n = 10$): I (контрольная) – основной рацион (ОР), II (опытная) – ОР + настойка левзеи сафлоровидной, III (опытная) – ОР + настойка гомогената трутнёвого расплода и IV (опытная) – ОР + настойка пантокрина.

Балансирование состава рационов осуществляли с учетом физиологического статуса и уровня продуктивности животных в программе «Рацион2+» и программном комплексе «Зерносмесь».

Отбор проб крови для исследования морфологического и биохимического состава проводили утром перед дачей корма и воды у трех исключительно здоровых коров из группы из яремной вены зимой и летом.

Продуктивность первотелок по молочному производству оценивалась за период 100 и 305 дней лактации по ежемесячным контрольным доениям. На основании этих данных построены лактационные кривые и рассчитаны коэффициенты продуктивности и устойчивости лактации (методология Д.И. Старцева, 1966).

Органолептические и физико-химические свойства молока определены методом В.П. Шидловской (2000), а также с помощью экспресс-анализатора «Клевер-2М» и стандартных методик. Рассчитаны индексы биологической продуктивности и биологической полезности молока.

Эффективность применения адаптогенов оценивали экономически, учитывая удой, содержание жира и белка, объемы произведенных жира и белка, затраты на производство, себестоимость молока, прибыль и рентабельность. Расчеты выполнены с учетом реальных цен 2023 года, действующих в хозяйстве ООО «Агро-Альянс» Чишминского района РБ.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием программы Microsoft Excel for Windows-XP. Достоверность разницы (p) определяли с учетом показателей критериев Стьюдента.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Влияние адаптогенов на морфологические изменения в организме лабораторных мышей

Физическое напряжение может провоцировать развитие функциональных нарушений в организме, которые при отсутствии должного внимания способны трансформироваться в хронические состояния. В связи с этим особую актуальность приобретает разработка методик по восстановлению структурных и функциональных характеристик организма после воздействия интенсивных нагрузок. Улучшить физическую производительность и уменьшить негативные последствия нагрузок возможно посредством использования биологически активных веществ, входящих в состав адаптогенов животного и растительного происхождения (Porsolt R.D., Bertin A., 1977; Slama K., 1993; Kiyohara H. et al., 2004).

Исследования E. Lamer-Zarawska et al. (1996), B. Leutholtz, R. Kreider (2001), В.М. Malinauskas et al. (2007) подтверждают эффективное действие адаптогенов для повышения выносливости животных. Активные вещества адаптогенов активизируют восстановительные резервы организма и положительным образом влияют на состояние внутренних органов.

3.1.1 Особенности роста лабораторных мышей при повышенной работоспособности

Мышей взвешивали раз в неделю на протяжении 5 недель. Анализ показал, что живая масса в начале эксперимента у всех подопытных групп была практически на одном уровне 16,2-16,8 г. (рисунок 3.1).

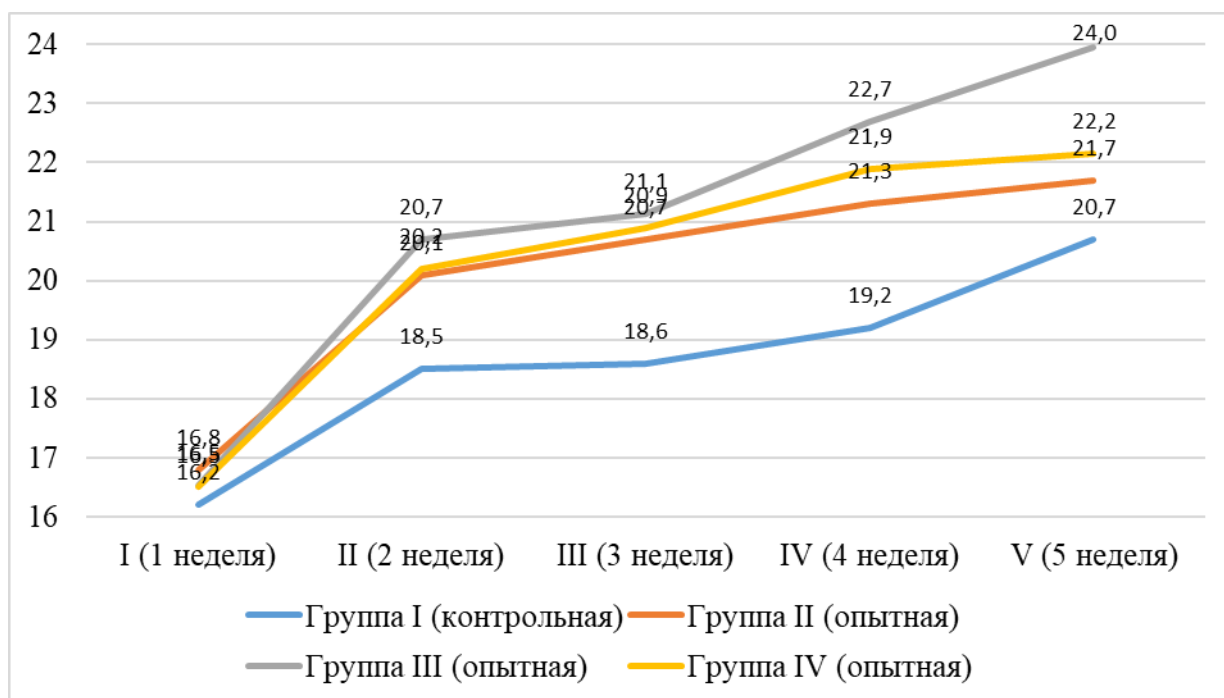


Рисунок 3.1 – Динамика живой массы мышей, г

У животных I (контрольной) группы ко второму этапу живая масса стала выше на 2,3 г (14,2%), третьему (по сравнению со вторым) – на 0,1 г (0,54%), четвертому – на 0,6 г (3,23%), пятому – на 1,5 г (7,81%), II (опытной) – на 3,3 г (19,64%), 0,6 г (2,99%), 0,6 г (2,90%) и 0,4 г (7,81%), III (опытной) – на 4,16 г (25,15%), 0,44 г (2,13%), 1,56 г (7,38%) и 0,26 г (5,55%), IV (опытной) – на 3,7 г (22,42%), 0,70 г (3,47%), 1,00 г (4,78%) и 0,26 г (1,19%).

За весь период опыта абсолютный прирост у контрольных животных составлял 4,50 г, в то время как у сверстников, потребляющих левзею – 4,90 г, гомогенат трутнёвого расплода – 7,42 г, пантокрин – 5,66 г.

Сравнивая динамику живой массы можно заметить преимущество животных, потребляющих адаптогены. Так, на втором этапе у них данный показатель был выше, чем у контрольных аналогов на 1,6-2,2 г (8,65-9,19%), третьем – на 2,1-2,54 г (11,29-13,66%; $P \leq 0,05$), четвертом – на 2,1-3,5 г (10,94-18,23%; $P \leq 0,05$), пятом – на 1,0-3,26 г (4,83-15,75%).

Среди групп животных, потребляющих адаптогены, лидирующие позиции по живой массе занимала III (опытная), которым задавали гомогенат трутнёвого расплода, что можно предположить о целесообразности

использования данного препарата.

В конце опыта нами была произведена оценка массы внутренних органов мышей всех подопытных групп (рисунок 3.2).

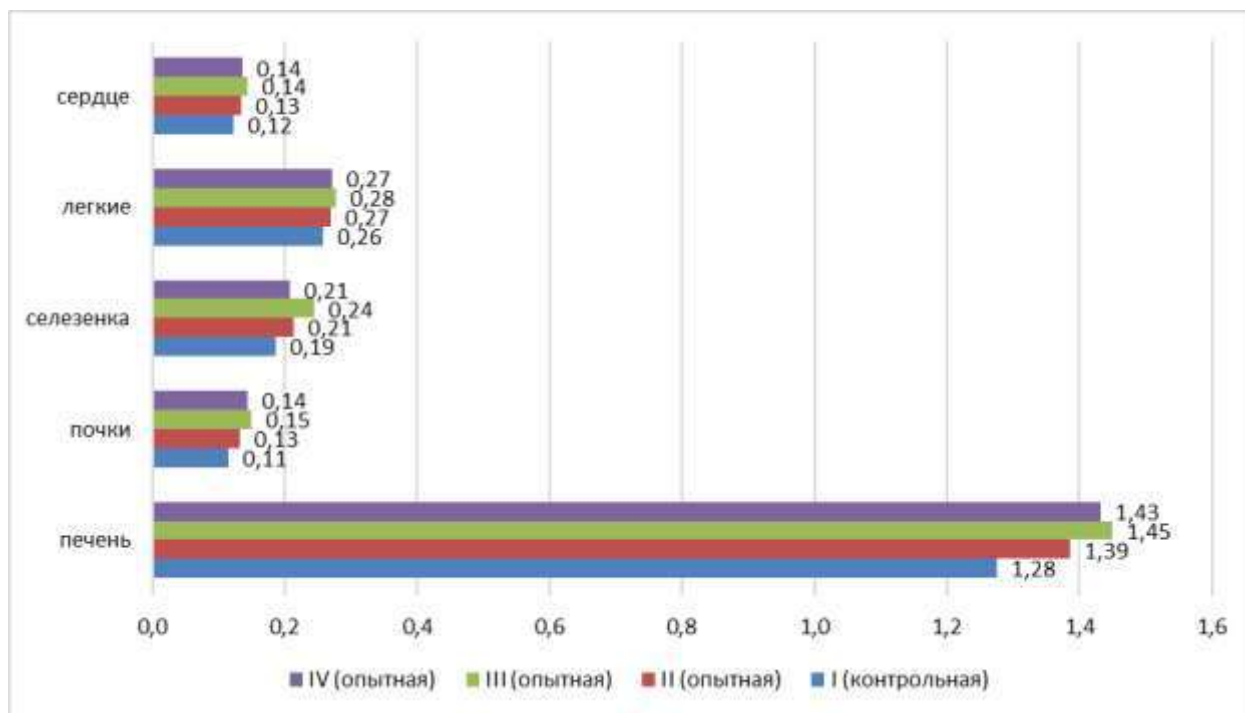


Рисунок 3.2 – Масса внутренних органов подопытных мышей после физических нагрузок и применения адаптогенов, г

Отмечается увеличение массы всех внутренних органов у животных, потребляющих адаптогены. Масса печени у мышей контрольной группы составляла 1,28 г, что ниже чем у аналогов II (опытной) группы на 0,11 г (8,59%), III (опытной) – на 0,17 г (13,28%) и IV (опытной) – на 0,15 г (11,72%), почек – на 0,02 г (18,18), 0,04 г (36,36%) и 0,03 г (27,27%), селезёнки – на 0,02 г (10,53%), 0,05 г 26,32%) и 0,02 г (10,52%), лёгких – на 0,01 г (3,70%), 0,02 г (7,14%) и 0,01 г (3,70%), сердца – на 0,01 г (7,69%), 0,02 г (16,67%) и 0,02 г (16,67%), соответственно.

Наилучшие результаты по массе внутренних органов мышей опытных групп были в группе, потребляющей адаптоген гомогенат трутнёвого расплода. Это объясняется более интенсивным обменом веществ в их организме.

3.1.2 Морфологические и биохимические показатели крови экспериментальных мышей

Исследование морфологического состава крови подопытных мышей проводили дважды за опыт, в начале эксперимента, приходящийся на первую неделю, и в конце – на четвертую неделю.

Первоначальные данные демонстрируют, что показатели эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина находились в границах физиологической нормы вне зависимости от принадлежности к определенной группе (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Морфологический состав крови мышей

Показатель	Этап	Группа			
		контрольная	опытная		
		I	II	III	IV
Эритроциты, *10 ¹² /л	I ¹	6,93±0,39	7,18±0,360	7,21±0,50	6,98±1,8
	II ²	6,01±0,33	7,02±0,41*	7,49±0,40*	7,41±2,1*
Гемоглобин, г/л,	I	163±3,10	165±3,50	166±8,40	164±8,4
	II	146±2,20	163±3,70*	169±7,80**	168±8,8*
Лейкоциты, *10 ⁹ /л	I	7,13±0,34	7,09±0,16	6,91±0,60	6,89±1,2
	II	8,81±0,44	5,98±0,28*	5,48±1,20	5,50±0,9

Примечание: ¹ – 1 неделя, ² – 4 неделя; * – P≤0,05; ** – P≤0,01

Применение адаптогенов способствовало изменению показателей крови. Количество эритроцитов у мышей контрольной группы в начале эксперимента было ниже, чем у сверстников II-IV (опытных групп) – на 0,05-0,28*10¹²/л (0,72-4,04%), в конце опыта – на 1,01-1,48*10¹²/л (16,81-24,63%; P≤0,05).

К концу наблюдений количество эритроцитов стало ниже в крови мышей I (контрольной) и II (опытной) групп на 0,92*10¹²/л (15,31%) и 0,16*10¹²/л (2,28%) и повысилось в образцах III (опытной) и IV (опытной) групп – на 0,28*10¹²/л (3,88%) и 0,43*10¹²/л (6,16%).

На всех этапах исследований по содержанию гемоглобина преимущество было на стороне животных, потребляющих адаптогены. Межгрупповая разница на первом этапе составляла 2,0-3,0 г/л (1,27-1,84%), втором – 17,0-23,0 г/л (11,64-15,75%).

Количество лейкоцитов у мышей I (контрольной) группы к концу опыта повысилось относительно первоначальных показателей на $1,68 \cdot 10^9/\text{л}$ (23,56%; $P \leq 0,05$), в то время как у сверстников II, III и IV (опытных) групп снизилось на $1,11 \cdot 10^9/\text{л}$ (18,56%; $P \leq 0,05$), $1,43 \cdot 10^9/\text{л}$ (26,09%) и $1,39 \cdot 10^9/\text{л}$ (25,27%), соответственно. Сравнение содержания лейкоцитов между группами указывает на повышение их в контрольных образцах на первом этапе на $0,04-0,24 \cdot 10^9/\text{л}$ (0,56-3,48%), втором – на $2,83-3,33 \cdot 10^9/\text{л}$ (47,32-60,77%).

Морфологический состав крови мышей после применения адаптогенов мы дополняли биохимическими исследованиями (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Биохимические показатели мышей

Показатель	Этап	Группа			
		контрольная	опытная		
			I	II	III
Глюкоза, ммоль/л	I ¹	6,38±0,40	6,63±0,30	7,86±0,50*	6,88±0,30
	II ²	10,30±0,54	12,60±0,50**	16,20±0,24**	14,30±0,01*
Молочная кислота, ммоль/л	I	0,23±0,02	0,24±0,01	0,30±0,01*	0,28±0,02
	II	0,75±0,03	0,28±0,01*	0,27±0,05*	0,29±0,02
Общий белок, г/л	I	43,61±0,60	43,44±0,40	42,68±0,20	43,33±0,60
	II	47,90±3,20	46,0±3,50*	41,85±3,50	42,00±5,10*
Мочевина, ммоль/л	I	3,21±0,80	3,08±0,60*	3,27±0,12	3,31±0,20*
	II	1,96±0,04	3,01±0,60	2,67±0,09*	2,70±1,10*
Триглицериды, ммоль/л	I	0,34±0,002	0,37±0,002*	0,39±0,03*	0,43±0,01*
	II	0,51±0,002	0,42±0,001**	0,41±0,04*	0,43±0,11**
Холестерин, ммоль/л	I	2,44±0,05	2,36±0,04	2,26±0,001**	2,34±0,13
	II	2,43±0,03	2,71±0,03	2,57±0,001*	2,62±0,11

Изучая углеводный обмен выявлено межгрупповое изменение содержания глюкозы. На первом этапе разница в пользу животных опытных групп по содержанию глюкозы составляла $0,25-1,48$ ммоль/л (3,92-23,20%; $P \leq 0,05$), на втором – $2,30-5,90$ ммоль/л (22,33-57,28%; $P \leq 0,05-0,01$).

По содержанию молочной кислоты на первом этапе преимущество было на стороне животных опытных групп с разницей $0,01-0,07$ ммоль/л (4,35-30,43%; $P \leq 0,05$). На втором этапе картина приобрела противоположный

характер. У особей контрольной группы данный показатель по отношению к опытным аналогам повысился на 0,46-0,48 ммоль/л (158,62-177,78%; $P \leq 0,05$).

По содержанию общего белка в сыворотке крови на всех этапах эксперимента лидировали мыши контрольной группы. Их преимущество над животными II-IV (опытных) групп на первом этапе составляло 0,17-0,93 г/л (0,39-2,18%), втором – 1,90-6,05 г/л (4,13-14,46%; $P \leq 0,05$).

Анализируя данные мочевины, можно заметить тенденцию снижения её содержания ко второму этапу эксперимента. Данное снижение в образцах крови I (контрольной) группы составляло 1,25 ммоль/л (63,78%), II (опытной) – на 0,07 ммоль/л (2,33%), III (опытной) – 0,60 ммоль/л (22,47%) и IV (опытной) – на 0,61 ммоль/л (22,59%). На втором этапе, приходящийся на завершение опыта, количество мочевины в крови мышей опытных групп стало выше. Повышение во II (опытной) группе относительно аналогов I (контрольной) группы составляло 1,05 ммоль/л (53,57%); III (опытной) – на 0,71 ммоль/л (36,22%; $P \leq 0,05$) и IV (опытной) – на 0,74 ммоль/л (37,76%; $P \leq 0,05$). В результате комплексной оценки белкового обмена было установлено, что мыши контрольной группы проявляли более выраженную степень утомления по сравнению с особями из экспериментальных подгрупп.

Проведение биохимического анализа концентраций триглицеридов и холестерина в плазме крови позволяет выявить специфику метаболических процессов липидов у экспериментальных особей. Изначально, в начале эксперимента, содержание триглицеридов в крови было выше у животных опытных групп на 0,03-0,09 ммоль/л (8,82-26,47%; $P \leq 0,05$), а в конце опыта наоборот в пользу контрольных сверстников на 0,08-0,10 ммоль/л (18,60-24,39%; $P \leq 0,05$ - 0,01).

По холестерину мыши контрольной группы превосходили опытных аналогов на первом этапе на 0,08-0,18 ммоль/л (3,39-7,96%; $P \leq 0,01$), на втором этапе уступали им на 0,14-0,28 ммоль/л (5,76-11,52%; $P \leq 0,05$).

Аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ)

повышались в сыворотке крови мышей опытных групп на первом этапе – на 2,75-5,00 Ед/л (2,18-3,97%; $P \leq 0,05$) и 1,00-600 Ед/л (0,81-4,84%; $P \leq 0,05$), на втором этапе – на 10,00-40,00 Ед/л (8,93-35,71%) и 2,00-4,00 Ед/л (1,57-3,15%; $P \leq 0,05-0,01$) (рисунок 3.3). Это свидетельствует о том, что даже минимальные повреждения внутренней структуры тканей приводят к разрушению клеток (цитолизу), в результате чего аспартатаминотрансфераза высвобождается в кровь, увеличивая уровень эндогенного фермента.

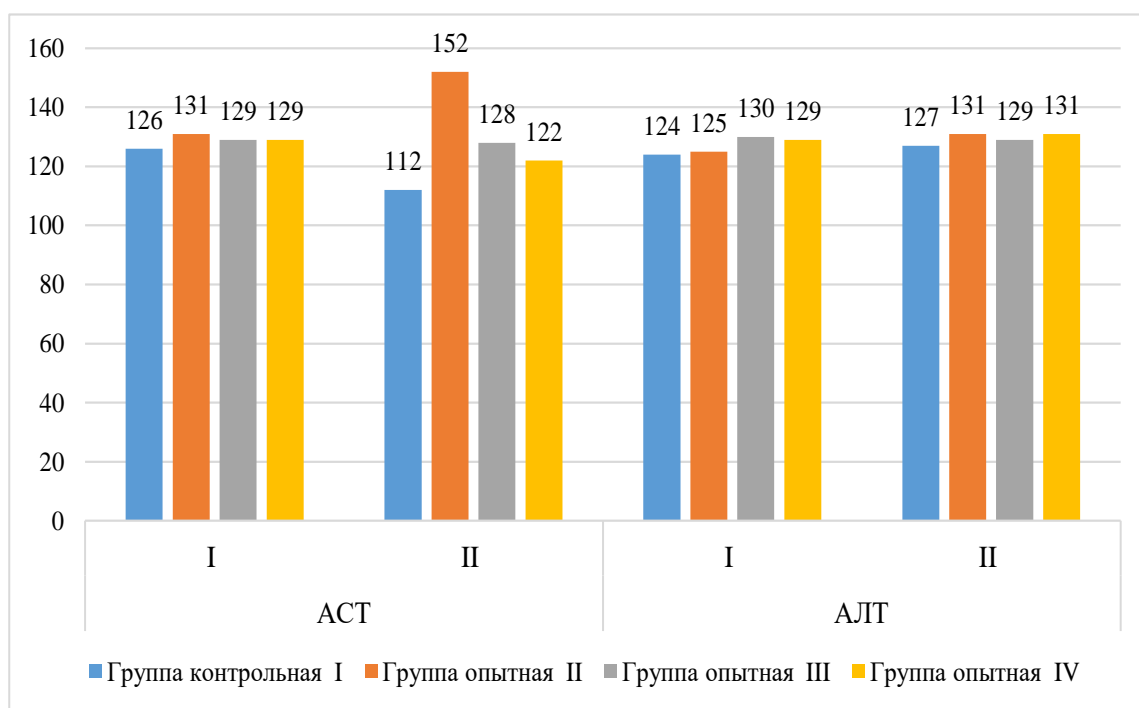


Рисунок 3.3 – Содержание аминотрансфераз, Ед/л

Изучение состава крови мышей мы дополняли исследованиями содержания гормона тестостерона на втором этапе эксперимента (рисунок 3.4).

Тестостерон, мужской половой гормон, влияет на биологические процессы в организме. Наши результаты показывают, что мыши III (опытной) группы, получавшие гомогенат трутнёвого расплода, имели максимальную концентрацию тестостерона в крови. Их уровень превышал таковой в I (контрольной) группе на 5,4 нмоль/л (13,24%), во II (опытной) группе на 2,6 нмоль/л (5,96%) и в IV (опытной) группе на 2,3 нмоль/л (5,24%).

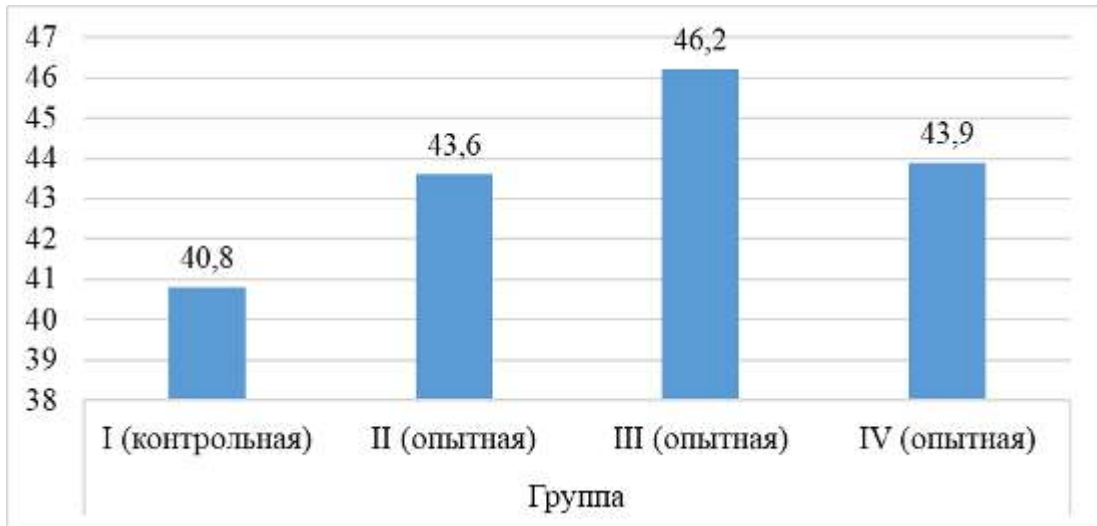


Рисунок 3.4 – Содержание гормона тестостерон у подопытных мышей, нмоль/л

Нагрузка на организм вызывает адаптивную реакцию вследствие процесса метаболизма, а за уровень катаболизма отвечает гормон кортизол. Анализ полученных нами данных по содержанию гормона кортизола выявил определённые различия между контрольной и опытными группами (рисунок 3.5).

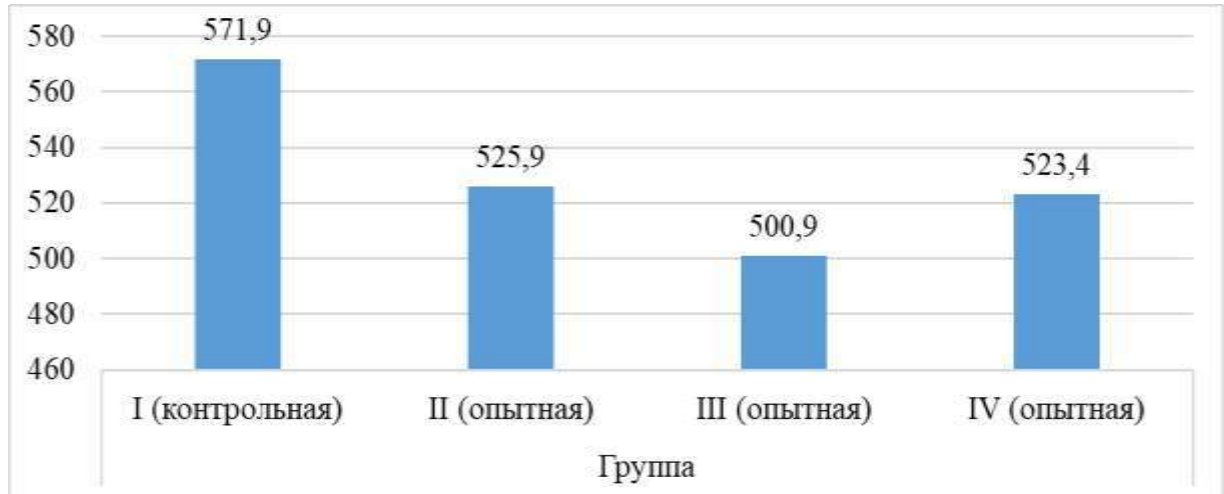


Рисунок 3.5 – Уровень содержания гормона кортизола, нмоль/л

Максимальное содержание кортизола было в образцах крови мышей I (контрольной) группы. У аналогов II-IV (опытных) групп величина изучаемого показателя была ниже на 46-71 нмоль/л (8,75-14,17%). В группе мышей, где применялся адаптоген гомогенат трутнёвого расплода уровень кортизола в сыворотке крови мышей был минимальным, что свидетельствует о лучших его

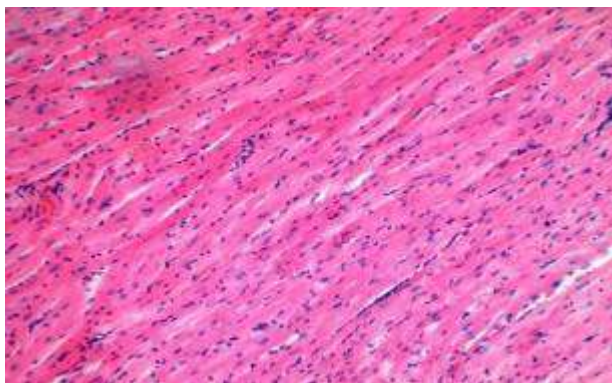
адаптивных свойствах.

3.1.3 Морфологические изменения в скелетной мускулатуре

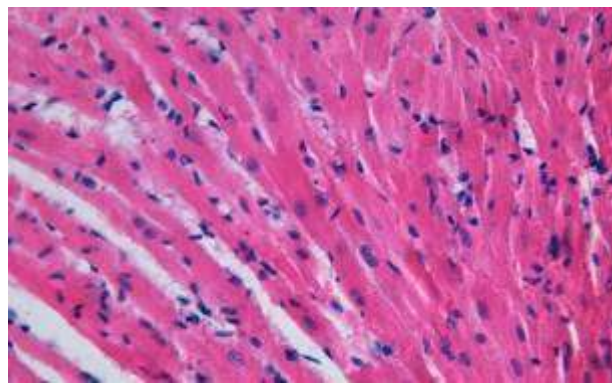
При проведении микроскопического анализа структурных изменений в скелетных мышцах животных I (контрольной) группы, которые не потребляли адаптогены установлено следующее: миофибриллярный комплекс характеризуется преобладанием волокон с параллельной ориентацией, при этом наблюдаются признаки патологических нарушений. Зоны поперечной исчерченности, формируемые за счёт альтернирования светлых и темных участков, проявлялись с неравномерной интенсивностью (рисунок 3.6 А). В отдельных участках были выявлены признаки гипергидратации и гипертрофии мышечных волокон (рисунок 3.6 Б).

Поврежденные миоциты местами сливались друг с другом, нарушалась правильная архитектура мышечного волокна. Присутствовали единичные нейтрофилы, макрофаги и фибробласты. На некоторых участках отмечалось нарушение типичной полосатой архитектоники миофибрилл в сочетании с признаками внутриклеточной гипергидратации, а также фрагментация и очаговая дегенерация миоцитов (рисунок 3.6 В).

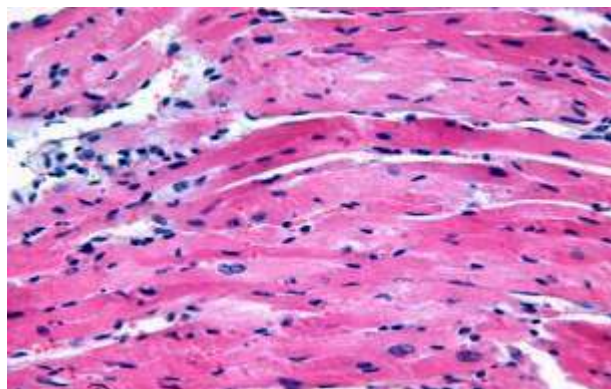
Просветы кровеносных сосудов выглядели расширенными, зачастую наполненными эритроцитами, и отмечался умеренный отек вокруг сосудов (рисунок 3.6 Г).



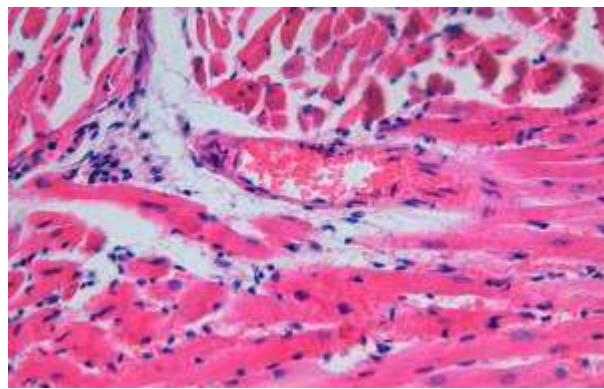
А) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 10



Б) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 20



В) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 20



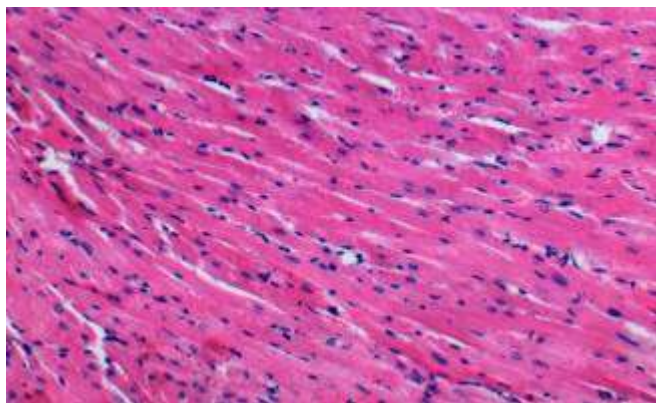
Г) Периваскулярный отек. Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 20

Рисунок 3.6 – Продольный срез скелетной мышечной ткани животных I (контрольной) группы

Стенка сосудов находилась в состоянии выраженного отека и инфильтрации жидкостью. Между мышечными волокнами присутствовали многочисленные свободно расположенные эритроциты, формирующие картину микрокровоизлияния. Внутри некоторых сосудов обнаруживались явления застойных расстройств кровообращения (сладж).

Миофибрилярный аппарат мышц из II (опытной) группы, получавших настойку левзеи сафлоровидной, демонстрировал существенные отличия от контрольной выборки, проявляющиеся в отсутствии выраженной дегенерации миоцитов. Патологические изменения деструкции и тканевая гипергидратация характеризовались низкой интенсивностью, при этом миофибриллы демонстрировали тесное прилегание друг к другу, обеспечивая повышенную компактность и структурную упорядоченность ткани (рисунок 3.7 А). Наблюдалось значительное снижение количества эритроцитов в пространстве между мышечными волокнами.

В эндомизии сосуды расположены параллельно мышечным волокнам, сохраняя нормальный диаметр и умеренно наполнены кровью. Постепенно исчезает отек сосудистых стенок (рисунок 3.7 Б).



А) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 20



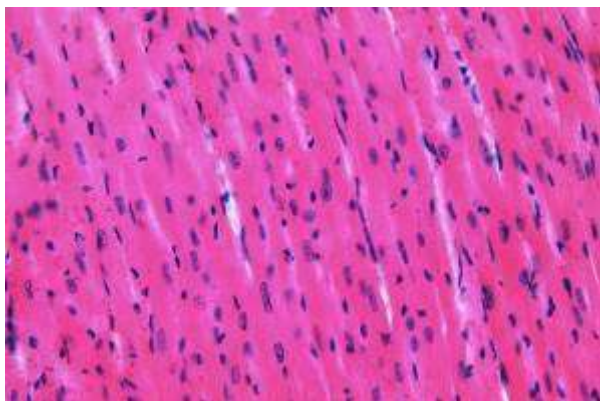
Б) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 40

Рисунок 3.7 – Скелетная мышечная ткань животных II (опытной) группы, получавших настойку левзеи сафлоровидной

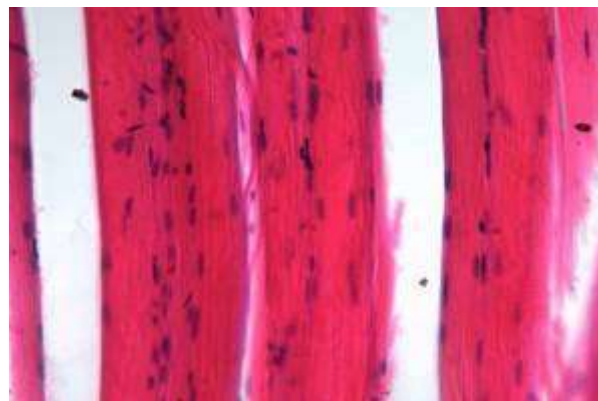
При высокой степени микроскопической визуализации отчетливо выявлялась поперечная исчерченность миофибрилл. Клеточные ядра мышечных волокон локализовались под сарколеммой в цитоплазме, имели выраженную веретенообразную конфигурацию и нередко включали ядрышко. При гистологическом исследовании отмечалось кислотофильное прокрашивание саркоплазмы и миофибриллярного комплекса в диапазоне розоватых тонов.

В результате исследования животных III (опытной) группы, которые получали гомогенат трутнёвого расплода, было зафиксировано существенное уменьшение числа патологических нарушений в скелетных мышцах при статистической обработке данных в сравнении с I (контрольной) группой (рисунок 3.8 А).

Значительная часть исследованных участков демонстрировала дефинитивную структуру ткани. При высокой степени микроскопической визуализации у преобладающего числа мышечных волокон четко определялась поперечная полосатость (рисунок 3.8 Б).



А) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 20



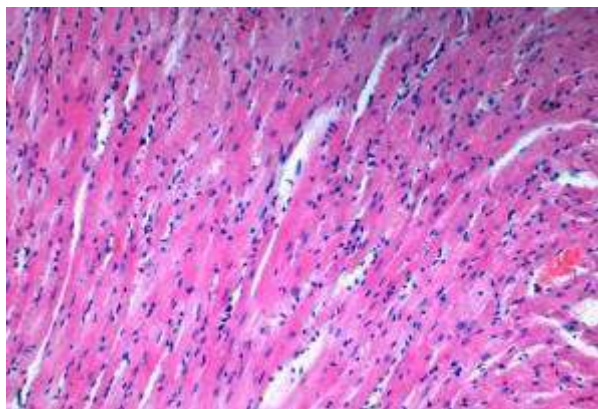
Б) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 40

Рисунок 3.8 – Скелетная мускулатура животных III (опытной) группы, получавших гомогенат трутнёвого расплода

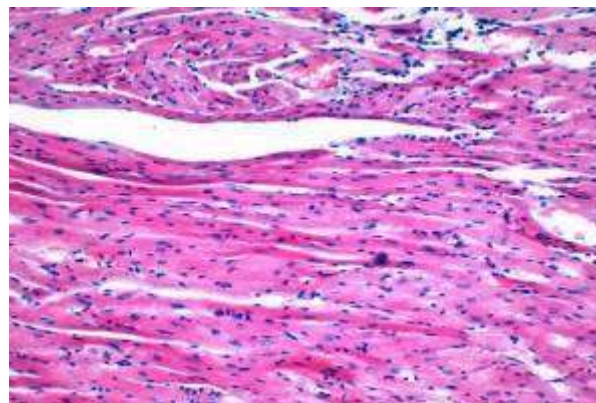
Пучки в составе скелетной мускулатуры демонстрируют параллельную ориентацию, при этом удлиненные ядра проявляют четкую субсарколеммальную локализацию в саркоплазме. Кровеносные сосуды в мышечной ткани были сужены, признаки отёка отсутствовали.

У особей IV (опытной) группы, получавших пантокрин, не удалось достичь полной регенерации структур скелетной мускулатуры (рисунок 3.9 А).

В мышечной ткани наблюдается сохранение параллельной ориентации пучков волокон с выраженной удлиненной формой. Ядра четко определяются в области под сарколеммой, располагаясь в саркоплазме. Основу тканевой структуры составляют пучки поперечно-полосатых мышечных волокон, при этом степень выраженности поперечной исчерченности варьирует. Часть волокон проявляют признаки набухания и частичного разрушения, с наличием клеточных инфильтратов, представленных макрофагами и фибробластами (рисунок 3.9 Б).



А) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 10



Б) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 10

Рисунок 3.9 – Скелетная мускулатура животных IV (опытной) группы,
получавших пантокрин

Результаты исследования мышечной ткани указывают на более выраженные патологические отклонения у животных I (контрольной) группы, которые не использовали препараты с адаптогенным действием. В мышечной ткани преобладали сосудистые патологические проявления, включающие расширение сосудистых просветов и отечность сосудистой стенки. Происходило формирование периваскулярного отека, а также дистрофические трансформации в структуре мышечных волокон с признаками фрагментации. Менее выраженная степень аналогичных нарушений отмечается у животных, получавших гомогенат трутнёвого расплода.

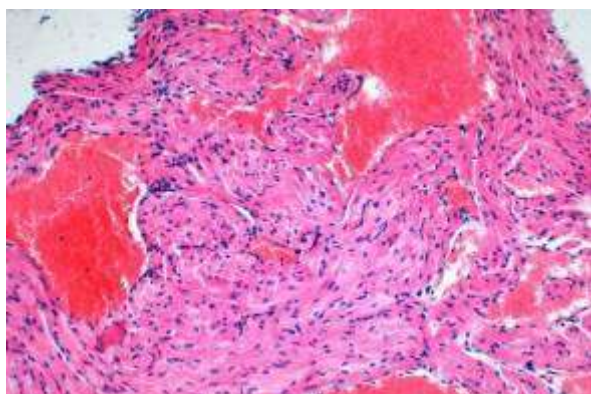
3.1.4 Морфологические изменения в сердечной мышце

На микроскопическом уровне у животных контрольной группы наблюдаются выраженные признаки расширения и гиперемии сосудов сердца, сопровождаемые обширными участками кровоизлияний и дегенеративных изменений кардиомиоцитов. В миокарде присутствуют множественные очаги воспаления, поражающие глубинные слои сердца и перикард, с большим количеством лимфоцитов, макрофагов и фибробластов. Также фиксируется образование отечных зон, характеризующихся снижением плотности

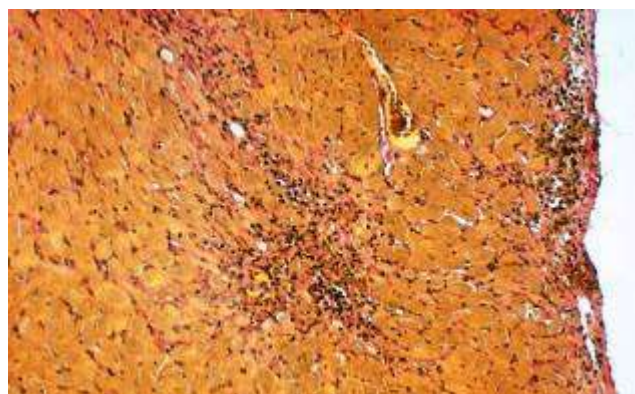
клеточного слоя миокарда. (рисунок 3.10).

Характерной особенностью является наличие периваскулярных инфильтратов, указывающих на интенсивный воспалительный процесс.

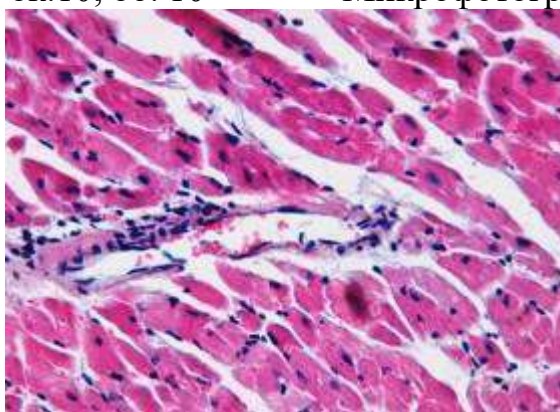
Миокардиальная ткань особей II (опытной) группы, получавших настойку левзеи сафлоровидной, демонстрировала иную морфологическую картину по сравнению с контрольной выборкой.



А) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография ок.10, об. 10

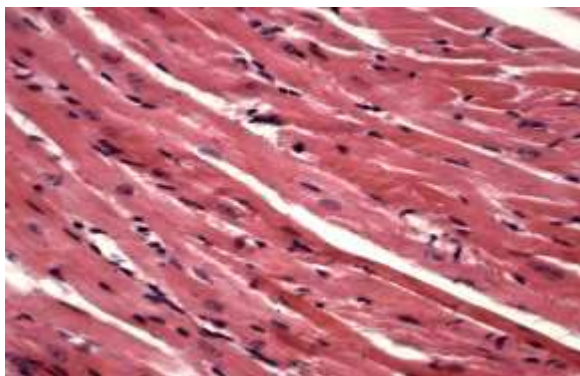


Б) Окраска по Ван-Гизону.
Микрофотография ок.10, об. 10

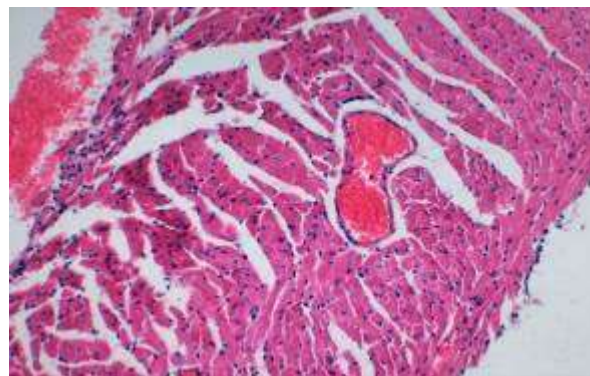


В) Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография ок.10, об. 20
Рисунок 3.10 – Кардиомиоциты миокарда животных I (контрольной) группы

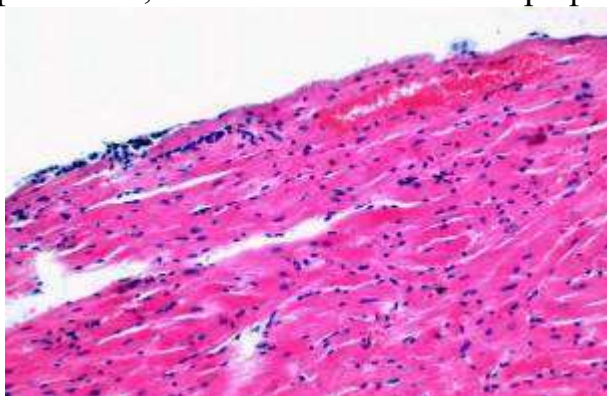
Хотя маркеры клеточной деструкции продемонстрировали тенденцию к снижению, их полное исчезновение не наблюдалось (рисунок 3.11). Большинство сосудов сердца были чрезмерно наполнены кровью, что сопровождалось небольшими дистрофическими изменениями соседних кардиомиоцитов. В перикарде сохранялись легкие воспалительные явления, характеризующиеся увеличением размеров сосудов и усилением кровоснабжения.



А) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография ок.10, об.40



Б) Окраска гематоксилин-эозином.
Микроф. ок.10, об.40

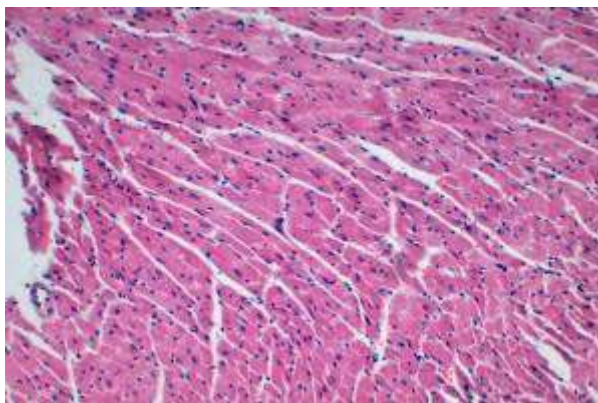


В) Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография ок.10, об.20

Рисунок 3.11 – Кардиомиоциты животных II (опытной) группы, получавших настойку левзеи сафлоровидной

Минимальные патологические изменения были зарегистрированы в сердечной мышце животных III (опытной) группы, получавших гомогенат трутнёвого расплода. Тканевое строение миокарда близко к нормальному состоянию (рисунок 3.12 А).

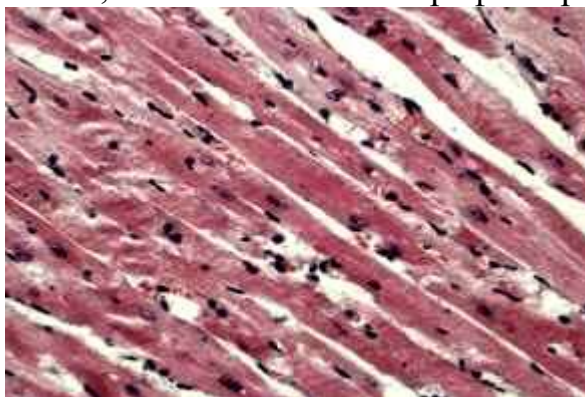
Перикардальная сосудистая сеть находилась в стабильном состоянии, без признаков повышенного артериального кровенаполнения. Функционирующие кардиомиоциты с круглыми ядрами создавали нормальные мышечные волокна, однако в отдельных участках миокарда присутствовали клетки с признаками дистрофии (рисунок 3.12 В).



А) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 10



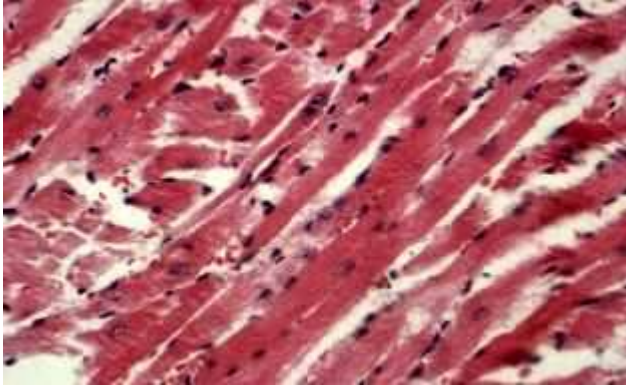
Б) Окраска по Ван-Гизону.
Микрофотография ок.10, об. 20



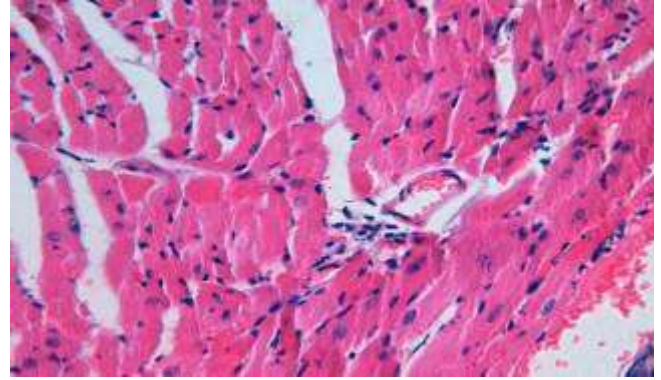
В) Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография ок.10, об. 40

Рисунок 3.12 – Миокард сердца животных III (опытной) группы, получавших гомогенат трутнёвого расплода

Сердечная мышца бычков IV группы, получавших пантокрин, восстановилась не полностью. Часть кардиомиоцитов имела признаки дисфункции, между ними скапливались агрегаты эритроцитов. Волокна сохраняли выраженную исчерченность, ядра были крупными и овальными. Капилляры между волокнами имели тонкие стенки, крупные сосуды были слегка отечны и кровенаполнены, вокруг некоторых сосудов наблюдали слабый отек (рисунок 3.13).



А) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография ок.10, об. 40



Б) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография ок.10, об. 20

Рисунок 3.13 – Сердечная мышечная ткань животных IV (опытной) группы, получавших пантокрин

Ключевыми проявлениями выступают нарушения кровоснабжения, сопровождающиеся пропитыванием окружающих тканей кровью, деструктивными изменениями в цитоплазме сердечных мышечных клеток и образованием воспалительных скоплений клеток в зоне перикарда.

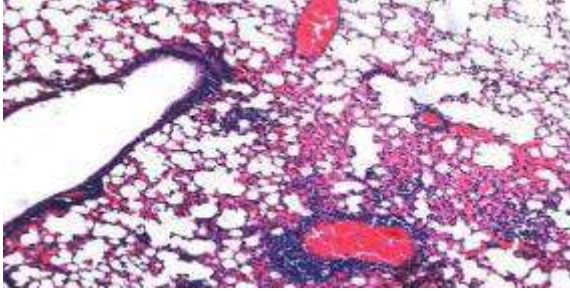
3.1.5 Морфологические изменения в лёгких

Гистологическое строение лёгких животных I (контрольной) группы выявило сохранность микроструктуры бронхов. Бронхиолярные структуры, облицованные двух- или трёхрядным мерцательным эпителием на базальной мембране, а также терминальные бронхиолы, выстланные однослойным призматическим эпителием с реснитчатыми клетками, демонстрировали стабильность архитектоники.

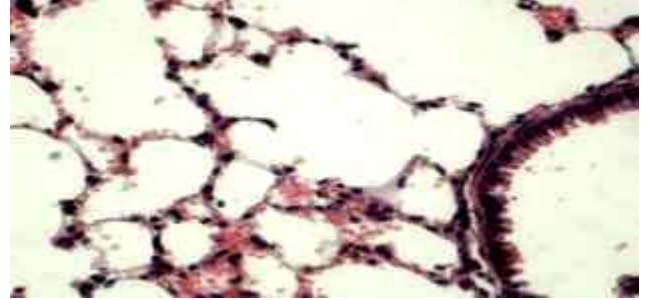
Выявлены существенные нарушения в системе лёгочного кровообращения. Наблюдалось нарушение функции притока и оттока крови из органа из-за расширения и кровенаполнения артериальных и венозных сосудов (рисунок 3.14 А). При микроскопическом анализе выявлено значительное расширение отдельных лёгочных пузырьков, сопровождающееся разрушением их стенок, а также зафиксированы точечные кровоизлияния и выход

эритроцитов в полость альвеол (рисунок 3.14 Б).

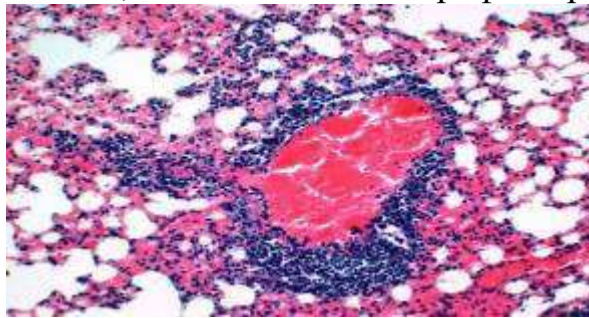
В отдельных участках лёгкого определялись скопления лимфоидных клеток вдоль сосудистого русла и воздухоносных путей. Периваскулярные воспалительные инфильтраты в некоторых областях достигали значительных размеров, распространяясь от сосудов вглубь паренхимы (рисунок 3.14 В).



А) кровенаполненные сосуды легкого.
Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 40



Б) Альвеолы легкого с разрывом.
Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 20



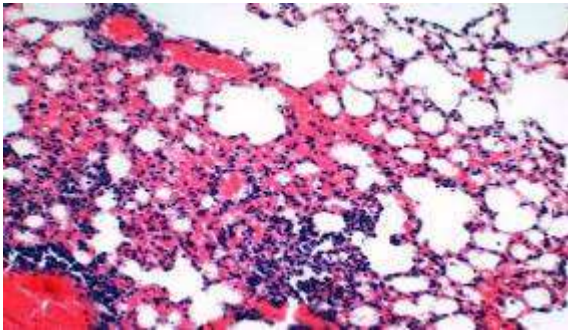
В) Альвеолы легкого с разрывом. Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 10

Рисунок 3.14 – Терминальные бронхиолы, выстланные двурядным мерцательным эпителием животных I (контрольной) группы

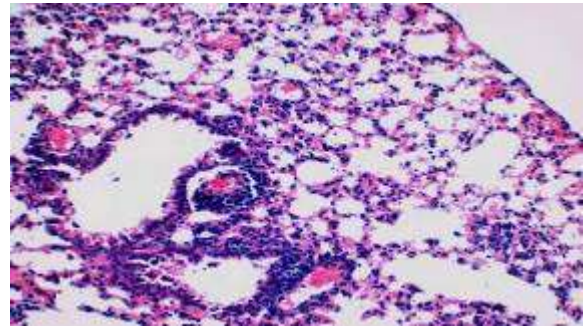
Особенностью гистологического строения лёгких мышей II (опытной) группы было некоторое увеличение количества лимфоидных клеток по ходу воздухоносных путей и сопровождающих кровеносных сосудов (рис. 3.14 В).

Лёгочная ткань особей II (опытной) группы, продемонстрировала в отдельных участках патологические изменения, представленные кровенаполненными сосудами и диффузными клеточными инфильтратами (рисунок 3.15 А). В отдельных сегментах кровенаполнены были мелкие кровеносные сосуды (рисунок 3.15 Б). Микроструктура лёгочной ткани данной

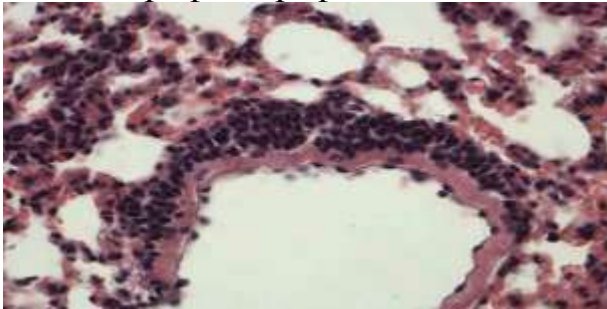
группы характеризовалась увеличением количества лимфоидных элементов по ходу воздухоносных путей и сопровождающих кровеносных сосудов (рисунок 3.15 В).



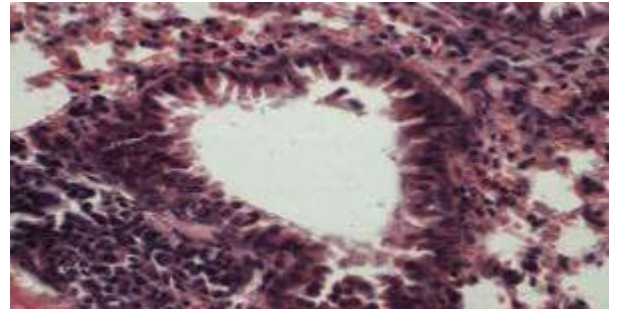
А) Диффузная инфильтрация воспалительными клетками ткани легкого. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 10



Б) Структура легкого. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 10



В) Скопление лимфоидных клеток вокруг кровеносных сосудов легкого. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40



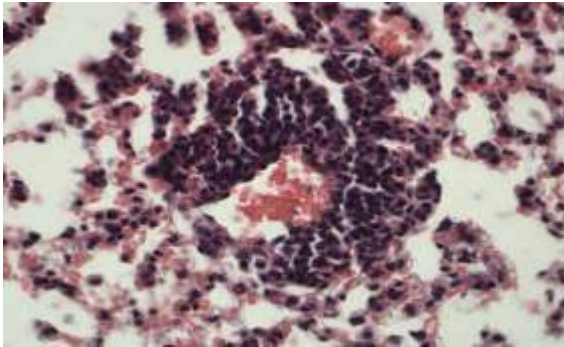
Г) Значительного размера скопление лимфоидных клеток по ходу воздухоносного пути легкого. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40

Рисунок 3.15 – Структура лёгких мышей II (опытной) группы

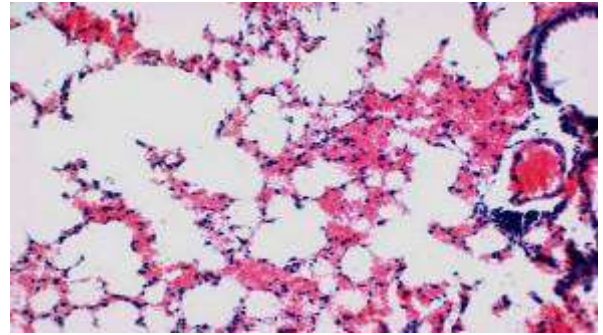
В области дыхания альвеолы имели покрытие из эпителиальных клеток, между ними располагались капилляры, содержащие внутри эритроциты. Иногда скопления лимфоидных клеток разрастались, образуя фолликулы (рисунок 3.15 Г).

У животных III (опытной) группы, лёгочная ткань имела существенно меньшую выраженность патологичность в сравнении с аналогами контрольной группы. Статистически значимых различий с аналогичными показателями тканей особей II и IV (опытных) групп не обнаружено. Система лимфоидной

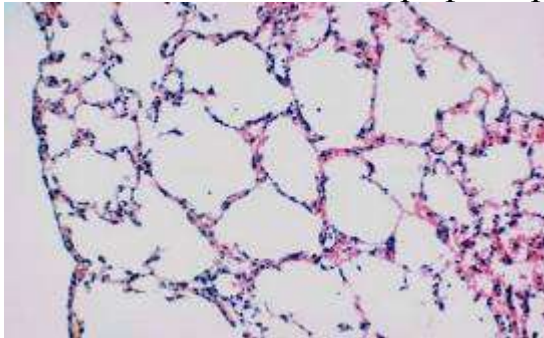
ткани характеризуется выраженной концентрацией вокруг дыхательных путей, кровеносных сосудов, её можно было видеть и в интерстициальной ткани (рисунок 3.16 А). Выявлены участки лёгочной ткани с мелкими кровенаполненными сосудами и инфильтрированными воспалительными клетками (рисунок 3.16 Б). Внутри септ отмечается высокая плотность кровеносных капилляров с эритроцитами внутри.



А) Лимфоидная ткань вокруг кровеносного сосуда лёгкого. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40



Б) Кровенаполнение отдельных сосудов лёгкого. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 10



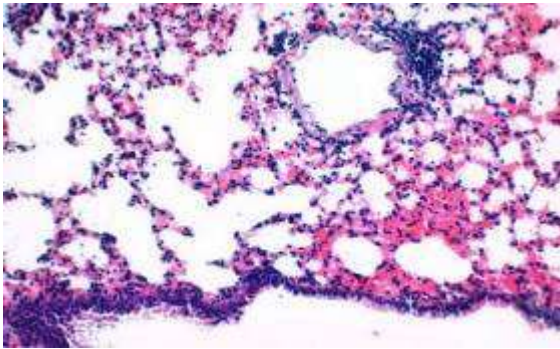
В) Лёгочная ткань. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 20

Рисунок 3.16 – Структура лёгких мышей III (опытной) группы

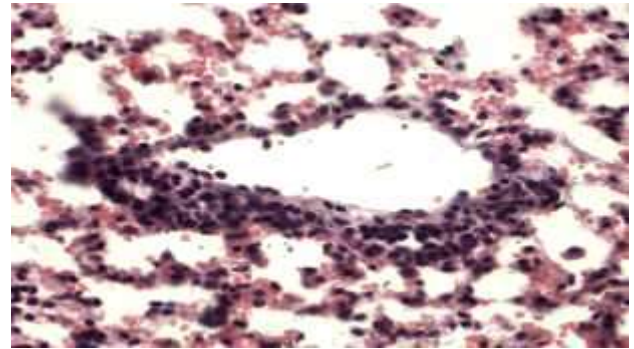
Воздухоносные пути – мелкие бронхи и бронхиолы, включая ацинусы, во многих участках имели характерное строение для дыхательной системы, хотя и были несколько расширены (рисунок 3.16 В). Эпителиальные клетки, выстилающие бронхи и бронхиолы имели типичную для них структуру.

Альвеолярные структуры, образованные клетками 1 и 2-типов, были окружены сетью кровеносных капилляров, при этом периваскулярный отёк отсутствовал. В зонах микроциркуляторного русла определялись клетки

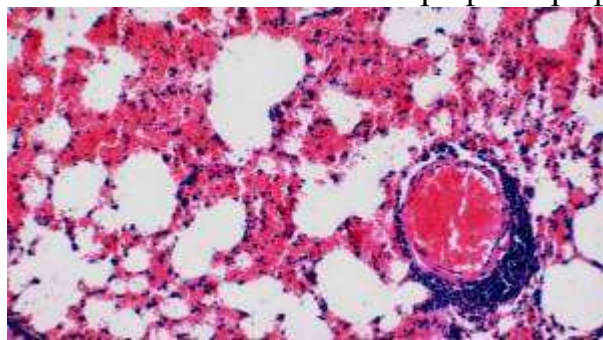
лимфоидного ряда. В лёгочной ткани животных IV (опытной) группы, по сравнению с I (контрольной) группой, наблюдалось значительно меньшее проявление патологических изменений (рисунок 3.17 А). В респираторном отделе лёгкого альвеолярные пространства были покрыты обычным альвеолярным эпителием. Септы внутри отличались плотным капиллярным сплетением с эритроцитами внутри. В зонах вокруг бронхов и сосудов обнаруживались лимфоидные скопления (рисунок 3.17 Б). Структуры бронхиол, включая ацинусы, сохраняли типичное для дыхательной системы строение. Клетки эпителия, выстилающие бронхиальное дерево, имели нормальную морфологическую структуру. Отмечалось локальное увеличение объёма крови в сосудах, а в прилегающей альвеолярной ткани наблюдались признаки умеренного отёка межальвеолярных перегородок (рисунок 3.17 В).



А) Структура ткани лёгкого.
Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 10



Б) Очаги лимфоидных клеток
респираторной части лёгкого.
Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 40



В) Кровенаполненный сосуд в ткани лёгкого. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 10

Рисунок 3.17 – Структура лёгких животных IV (опытной) группы

У представителей опытных групп, которым вводили средства, повышающие адаптацию организма, изменения в лёгочной ткани проявлялись значительно слабее. Примечательно, что в данных группах отмечалось усиление лимфоидных структур лёгкого.

3.1.6 Морфологические изменения в селезёнке

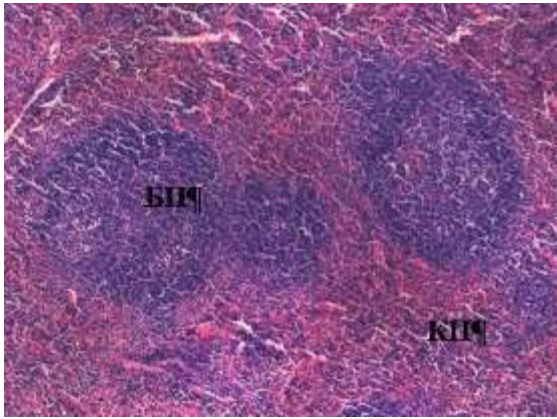
У мышей I (контрольной) группы селезёнка имела типичное строение с наружной соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа отходили многочисленные трабекулярные перегородки. Паренхима органа формировалась из ретикулярной ткани. В микроструктуре чётко выделялись белая пульпа меньшего объёма и обширная красная пульпа (рисунок 3.18 А).

Структура белой пульпы определялась присутствием центральной артерии и содержала лимфоидную ткань в виде периартериальных муфт, лимфатические узелки, внутри которых находились лимфоциты и макрофаги.

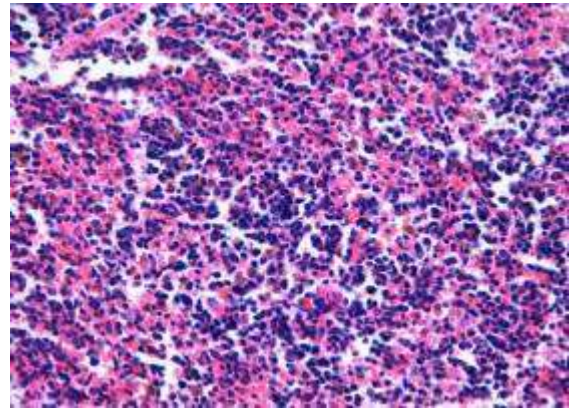
Вокруг артерий формировались особые оболочки, состоящие из различных типов иммунных клеток: мелких и средних лимфоцитов, плазматических и ретикулярных клеток, а также макрофагов. Эта зона вокруг артерий являлась областью, где преимущественно находились Т-лимфоциты.

Лимфатические узелки, относящиеся к зоне В-лимфоцитов, были насыщены мелкими и средними лимфоцитами, формирующими мантийную зону. Диаметр узелков колебался от 0,3 мм до 1 мм. Некоторые узелки имели светлые участки размножения, где находились большие лимфоциты, макрофаги, плазматические клетки и активно делящиеся элементы. Эти участки располагались сбоку от её артерии.

Светлая зона у краёв тёмной мантийной зоны, называемая маргинальной зоной, была богата лимфатическими клетками, главным образом Т- и В-лимфоцитами. Красная пульпа, занимающая большую часть органа, находилась между венозными каналами и состояла из ретикулярной ткани, насыщенной эритроцитами, лимфоцитами и макрофагами (рисунок 3.18 Б).



А) Белая (БП) и красная (КП) пульпа селезёнки. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 10.



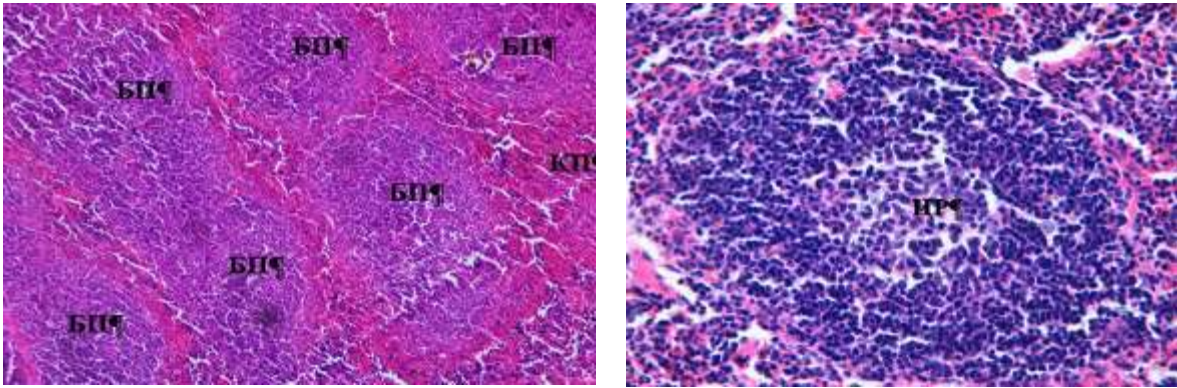
Б) Красная пульпа селезёнки. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 20.

Рисунок 3.18 – Пульпа селезёнки животных I (контрольной) группы

Венозные каналы представляли собой сосуды с тонкими стенками и внутреннего эндотелиоцитого слоя, где находились различные элементы крови.

Селезёночные тяжи, представляющие собой скопления клеток в красной пульпе с преобладанием лимфоидных элементов, являлись местом, где макрофаги поглощали старые и повреждённые эритроциты, что помогало регулировать обмен железа в организме. Поэтому отмечалось значительное количество сидерофагов с характерной оранжево-желтой цитоплазмой. Кровеносные сосуды селезёнки были умеренного полнокровия.

У особей II (опытной) группы, чётко определялась белая и красная пульпа, аналогичной контрольной группе. Однако у данных животных наблюдалось увеличение площади белой пульпы, обусловленное возрастанием количества лимфоидных узелков (рисунок 3.19 А). Отмечалась тенденция к формированию конгломератов из нескольких узелков. В большинстве лимфатических узелков визуализировались светлые центры размножения с высокой плотностью лимфобластов, демонстрирующих интенсивную митотическую активность (рисунок 3.19 Б). Увеличение объёма белой пульпы приводило к соответствующему сокращению площади красной пульпы.



А) Увеличение количества лимфоидных узелков в селезёнке животных. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 20.

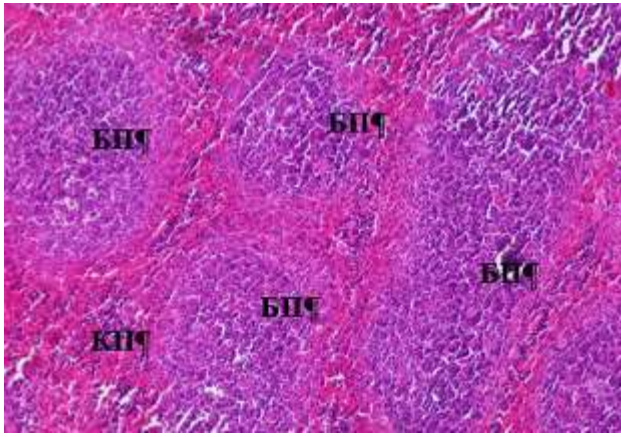
Б) Светлый центр размножения (ЦР) в лимфатическом узелке белой пульпы селезёнки животных. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40.

Рисунок 3.19 – Селезёнка животных II (опытной) группы

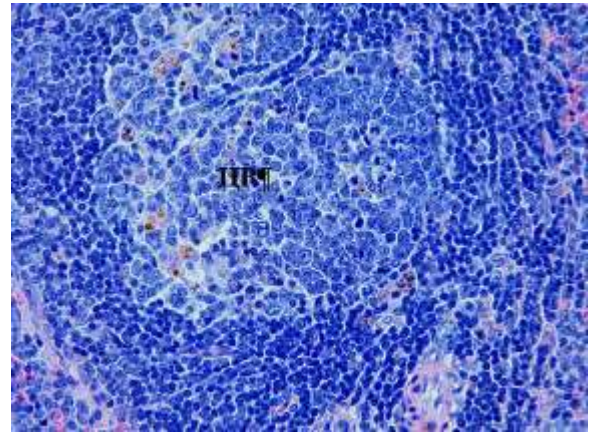
Активное разрастание лимфоидной ткани выразилось не только в укрупнении фолликул, но и роста количества лимфоидных клеток селезёночных тяжей.

В представленном гистологическом материале зафиксирована высокая концентрация сидерофагов с характерным оранжево-жёлтым цветом, утилизирующие погибающие эритроциты. При исследовании селезёночной ткани особей III (опытной) группы, на микропрепаратах отчетливо визуализировалась белая и красная пульпа. При анализе результатов было выявлено, что по сравнению с контрольной группой у них наблюдалось существенное повышение концентрации лимфоидных клеток в зоне селезёночных тяжей. Отмечалось заметное увеличение количества лимфоидных узелков и расширение всех структурных областей органа (рисунок 3.20 А).

В светлых центрах наблюдались интенсивно размножающиеся лимфобластные элементы с фигурами митоза, крупные макрофагальные клетки и сидерофаги с ярко окрашенными оранжевыми включениями в цитоплазме (рисунок 3.20 Б).



А) Белая и красная пульпы селезёнки животных. В ткани наблюдается скопление лимфоидных клеток. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 10

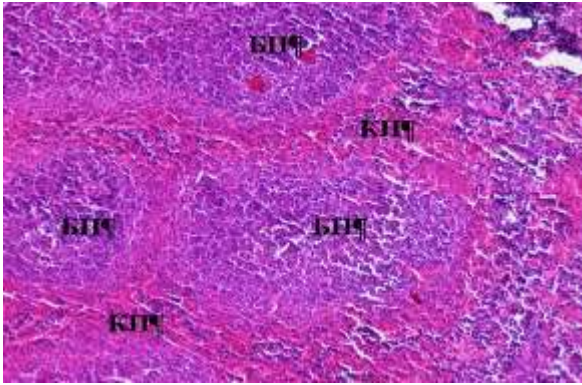


Б) Светлые центры размножения (ЦР) в белой пульпе селезёнки животных. Наблюдается скопление лимфоидных клеток. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 20

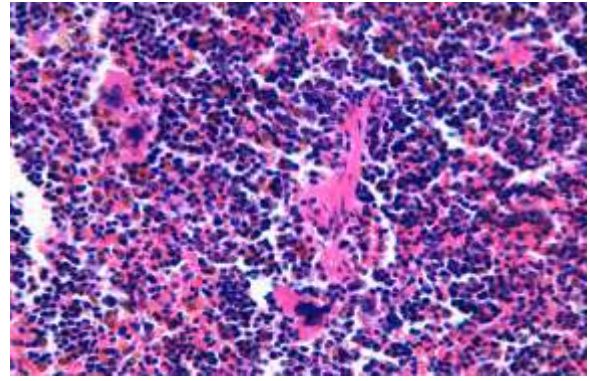
Рисунок 3.20 – Селезёнка животных III (опытной) группы

В селезёночной ткани мышей IV (опытной) группы, получавших пантокрин, четко визуализировались структурные компартменты: компактная белая пульпа с центральной артерией и красная пульпа, формируемая венозными синусами и селезёночными тяжами (рисунок 3.21 А). Структура белой пульпы отличалась компактным строением и наличием центральной артерии. Размер красной зоны был заметно больше по сравнению с животными II (опытной) группы.

При изучении гистологических образцов II (опытной) группы не обнаружено значительного разрастания лимфоидных фолликулов и роста размеров центров светлого размножения клеток. Однако по сравнению с образцами I (контрольной) группы наблюдалось увеличение площади белой пульпы. Основную часть органа занимала красная пульпа, состоящая из ретикулярной ткани, в которой находилось большое количество эритроцитов, лимфоцитов и макрофагов (рисунок 3.21 Б).



А) Рисунок 2.39 Белая и красная пульпы селезёнки животных. Окраска гематоксилином и эозином. Микрофотография. Ок.10, об.10



Б) Рисунок 2.40 Белая пульпа селезёнки животных. Окраска гематоксилином и эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 20

Рисунок 3.21 – Селезёнка животных IV (опытной) группы

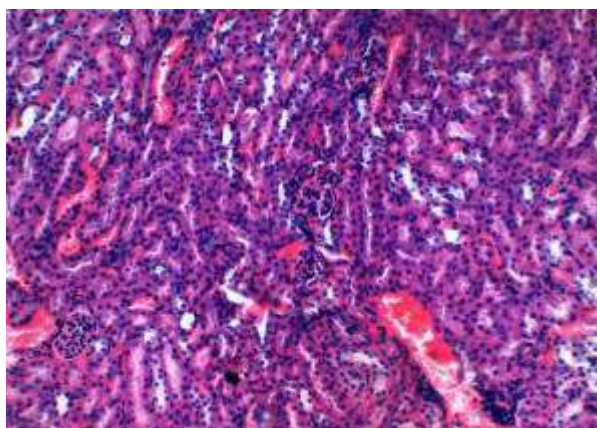
У мышей I (контрольной) группы в условиях отсутствия адаптогенной поддержки не зафиксировано признаков активации иммунного ответа. В противоположность этому, у животных II (опытной) группы, получавших настойку левзеи сафлоровидной, физическая активность спровоцировала существенную гиперплазию лимфоидных элементов как в белой, так и красной пульпе, что указывает на интенсивный рост числа иммунокомпетентных клеток. Исследование образцов животных III (опытной) группы, получавших препарат на основе гомогената трутнёвого расплода, выявлено повышение концентрации лимфоидных клеток в зоне селезёночных тяжей. Параллельно с этим отмечалось увеличение количества лимфоидных узелков в составе белой пульпы по сравнению с контрольными образцами. Эти изменения указывают на активизацию защитных механизмов организма и усиление иммунного ответа у животных.

3.1.7 Морфологические изменения в почках

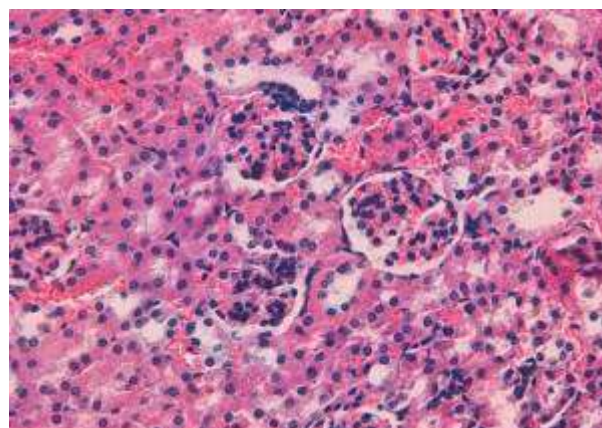
У животных I (контрольной) группы ткань почек была защищена плотной оболочкой из соединительной ткани. Сразу под ней располагался

наружный слой – корковое вещество, а в центре органа находилось мозговое вещество, имеющее типичное строение в виде пирамид. Основной рабочей единицей почки являлся нефрон, который состоял из нескольких отделов: почечного тельца, проксимального отдела, тонкого участка петли Генле и дистального отдела, переходящего к собирательным трубочкам. Почечное тельце образовывалось за счёт сосудистого клубочка и особой капсулы Боумена, имеющей двойную оболочку – внешнюю (париетальную) и внутреннюю (висцеральную). Сосудистые клубочки представляли собой сеть тесно переплетённых капилляров, выстланных фенестрированными эндотелиоцитами, которые располагались на специальной базальной толстой мембране. Внутри капсулы располагались клетки с многочисленными отростками – подоциты, формирующие её внутреннюю поверхность.

При макроскопическом обследовании почечной ткани мышей контрольной группы обнаружены признаки венозного застоя. Многие кровеносные сосуды были заполнены элементами крови (рисунок 3.22 А). Наружный слой почки, содержащий почечные тельца, изобиловал свободно лежащими эритроцитами (рисунок 3.22 Б). Промежутки между мозговыми лучами демонстрировали выраженный застой крови, повреждавший соседние клетки как проксимальных, так и дистальных канальцев. В ряде областей канальцы испытали дистрофические изменения, а пространство между петлями канальцев содержало скопления клеток крови (рисунок 3.22 В).



А) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 40



Б) Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 40

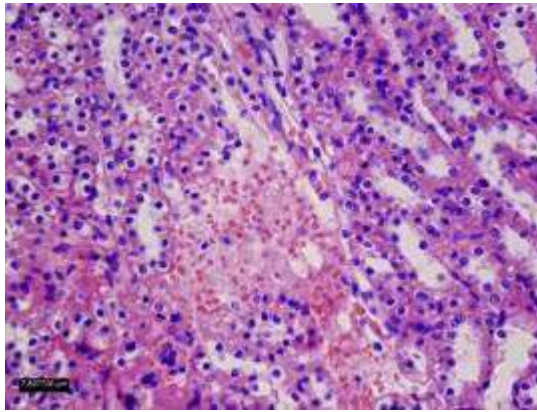


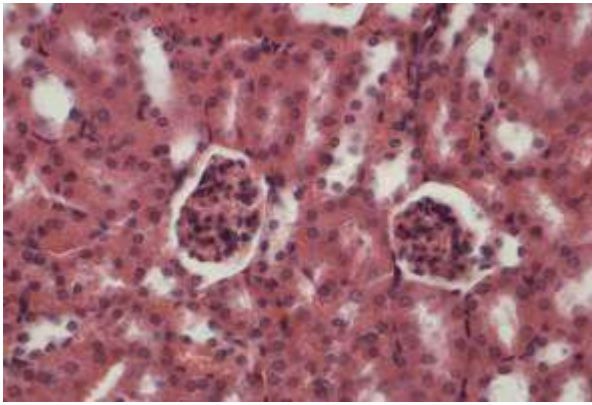
Рисунок 2.45 Окраска гематоксилин-эозином.
Микрофотография. Ок.10, об. 40

Рисунок 3.22 – Венозная гиперемия коркового вещества почки мышей I (контрольной) группы

Одновременно в канальцевой системе обнаруживались небольшие группы лимфоидных клеток.

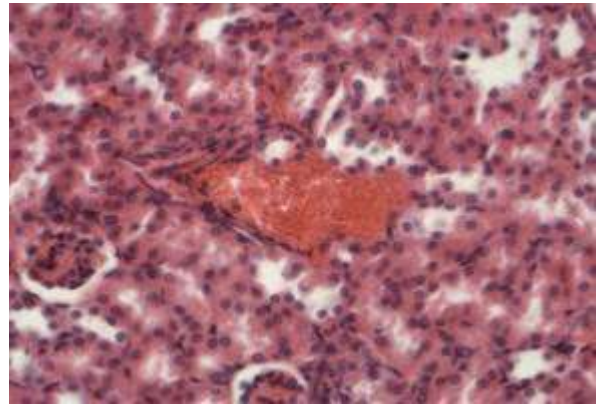
У особей II (опытной) группы, четко визуализировалось корковое вещество, плавно трансформирующееся в мозговое вещество по направлению к центру органа. Патоморфологические изменения проявлялись значительно менее выражено по сравнению с животными I (контрольной) группы.

Основные рабочие элементы почек – нефроны состояли из почечного тельца, которое находилось в корковом веществе, а также из проксимального отдела, петли Генле, дистального отдела и конечной собирательной трубочки. В сосудистых клубочках почечных телец кровеносные капилляры имели нормальный уровень наполнения кровью (рисунок 3.23 А). На базальной мембране располагались подоциты из внутреннего слоя капсулы, а также плоские эпителиальные клетки из внешнего слоя. По мере продвижения по нефрону проксимальный отдел, узкая часть и дистальный отдел были окутаны сетью капилляров с хорошим кровоснабжением. Тем не менее в некоторых местах фиксировались локальные участки застоя венозной крови (рисунок 3.23 Б).



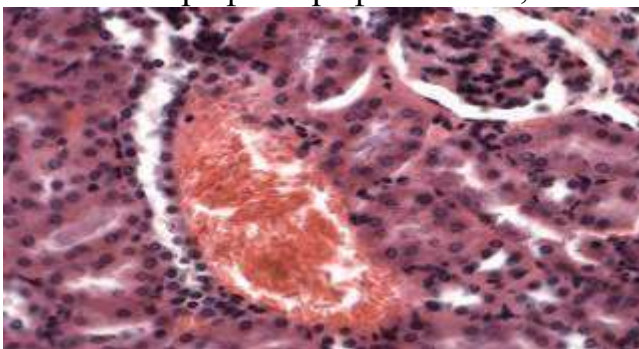
А) Почечные тельца и канальца нефрона животного II группы. Окраска гематоксилин-эозином.

Микрофотография. Ок.10, об. 40



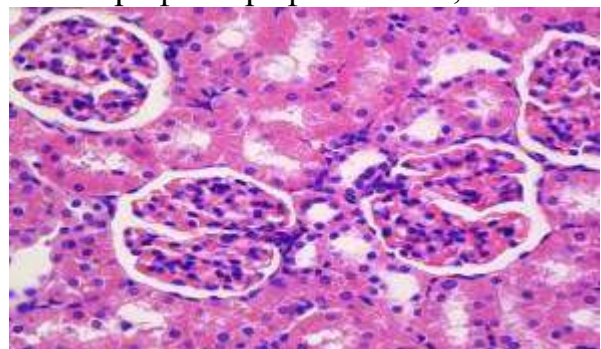
Б) Венозная гиперемия коркового вещества почки. Окраска гематоксилин-эозином.

Микрофотография. Ок.10, об. 40



В) Полнокровие отдельных венозных сосудов почки. Окраска гематоксилин-эозином.

Микрофотография. Ок.10, об. 40



Г) Почечные тельца и канальцы нефрона животного. Окраска гематоксилин-эозином.

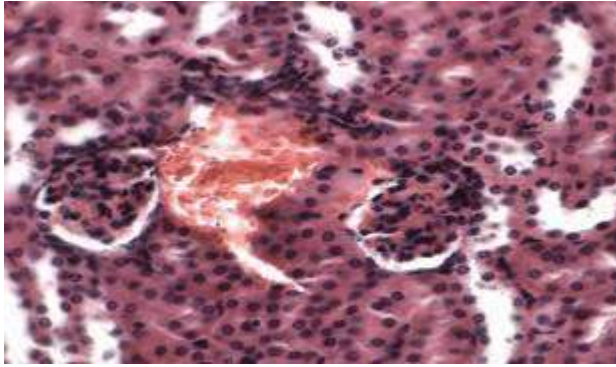
Микрофотография. Ок.10, об. 40

Рисунок 3.23 – Почки мышей II и IV (опытных) групп

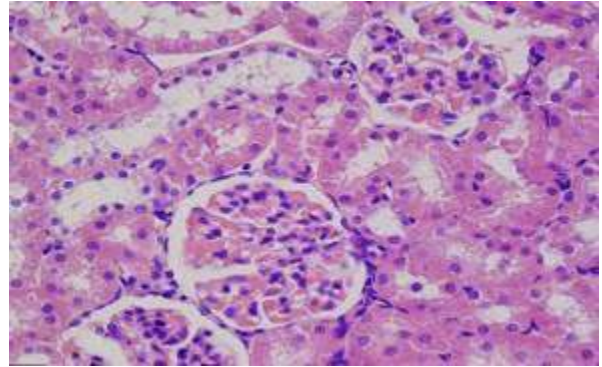
В отдельных областях обнаруживались диффузные очаги лимфоидных клеток.

У особей III (опытной) опытной группы, микроциркуляторная сеть как кортикального, так и мозгового вещества почечной ткани демонстрировала стабильность структуры с единичными локальными участками легкой венозной гиперемии (рисунок 3.24 А). Проксимальные отделы были сформированы однослойным кубическим эпителиальным пластом, где в клетках определялись минимальные проявления дистрофических изменений (рисунок 3.24 Б). Тонкий отдел петли Генле, выполняющий функцию осмотической концентрации мочи, был выстлан однослойным плоским

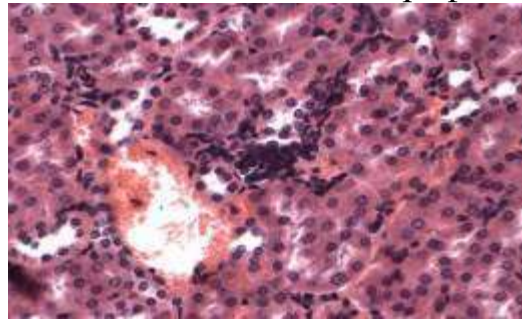
эпителием, переходил в дистальный отдел, представленный однослойным кубическим эпителием. Конечный участок дистального отдела плавно переходил в собирательную трубочку, которая была выстлана идентичным видом эпителиальных клеток. Отдельные участки канальцев содержат небольшие скопления лимфоидных клеток (рисунок 3.24 В).



А) Венозная гиперемия коркового вещества почки. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40



Б) Дистрофические изменения в клетках канальцев почки животного. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40



В) Небольшие очаги лимфоидных клеток в почках. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40

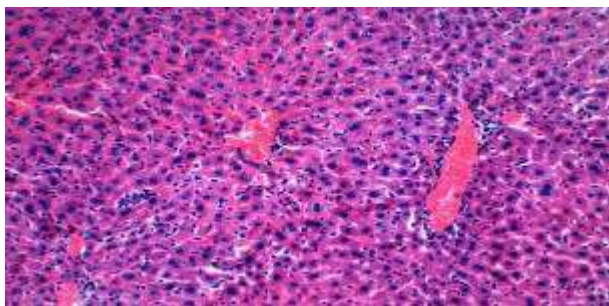
Рисунок 3.24 – Почки животных III (опытной) группы

Микроскопический анализ почек животных IV (опытной) группы, не выявил существенных нарушений в структуре тканей органа. В единичных венозных сосудах регистрировались умеренные признаки полнокровия, в области почечных телец фиксировалось накопление эритроцитов, в отдельных клетках канальцев выявлялась легкая степень дистрофии, а вокруг канальцев нефронов и периваскулярной зоне определялись небольшие скопления лимфоидных клеток (рисунок 3.23 В, Г).

Анализ данных показал, что у представителей I (контрольной) группы, были обнаружены явные признаки застоя. Это сопровождалось деструкцией клеток близлежащих участков как проксимальных, так и дистальных канальцев почечных структур. При этом у животных опытных групп (II, III, IV), которые получали различные адаптогены, наблюдалось значительное уменьшение проявлений застойных процессов в тканях почек.

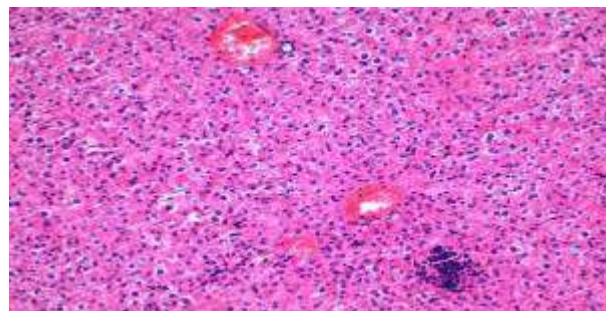
3.1.8 Морфологические изменения в печени

У животных I (контрольной) группы печень была защищена типичной оболочкой из соединительной ткани. От неё отходили тонкие перегородки, которые разделяли орган на отдельные доли. Соединительнотканые прослойки были развиты слабо, из-за чего границы долек просматривались нечётко. Ориентироваться помогали порталные зоны, а в центре каждой доли находилась центральная вена. От неё расходились анастомозирующие печеночные пластинки, а между ними проходили особые капилляры – синусоиды, по которым кровь двигалась к центральной вене. Сосуды внутри долек печени особей I (контрольной) группы были расширены и кровенаполнены (рисунок 3.25 А). Это свидетельствовало о нарушениях как притока артериальной, так и оттока венозной крови. Центральные вены тоже были увеличены в размерах и содержали избыточное количество крови. В просветах синусоидов определялись эритроциты. Около расширенных кровеносных сосудов, местами и далее них были выявлены небольшие скопления клеточных элементов (рисунок 3.25 Б). Большинство гепатоцитов демонстрировало различные нарушения обмена веществ в цитоплазме. Среди патологических изменений встречались: зернистая дистрофия, связанная с увеличением митохондрий; гидропическая вакуольная дистрофия, при которой цитоплазма светлела из-за расширения цистерн эндоплазматической сети; баллонная дистрофия, возникающая при накоплении большого количества жидкости в клеточной цитоплазме (рисунок 3.25 В).



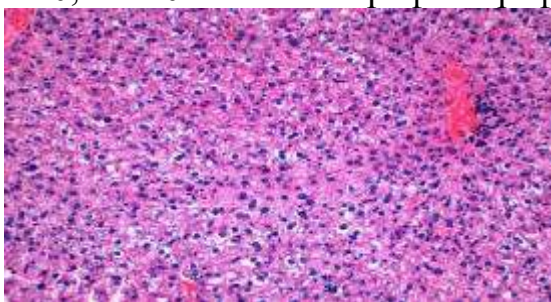
А) Застой крови в кровеносных сосудах печени. Окраска гематоксилин-эозином.

Микрофотография. Ок.10, об. 10



Б) Дистрофические изменения клеток печени. Окраска гематоксилин-эозином.

Микрофотография. Ок.10, об. 10



В) Дистрофические изменения клеток печени. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 10

Рисунок 3.25 – Изменения в печени мышей I (контрольной) группы

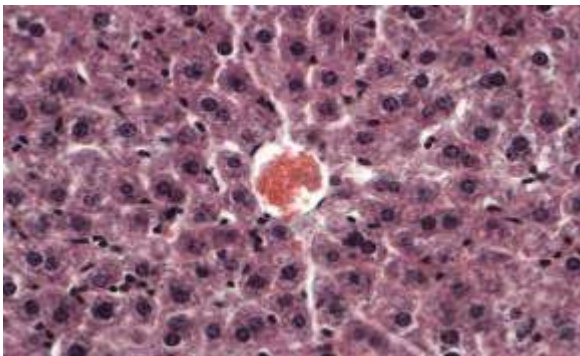
В гепатоцитах наблюдались круглые ядра с варибельным диаметром, демонстрирующие интенсивную базофильную окраску. Структура ядрышек оставалась не визуализированной. В отдельных участках отмечалось нарушение типичного трабекулярного строения паренхимы с беспорядочным расположением гепатоцитов.

У особей II (опытной) группы, печеночные дольки, имеющие на поперечном срезе полигональную конфигурацию, формировались из печеночных пластинок, расходящихся веерообразно от центральных вен к периферии. Отсутствовали признаки выраженного венозного стаза, отмечалось восстановление трабекулярного строения органа. Между гепатоцитными пластинками четко визуализировались внутريدольковые синусоидальные капилляры, обеспечивающие направленный кровоток от периферии к центру дольки (рисунок 3.26 А). При малом увеличении микроскопа отчетливо

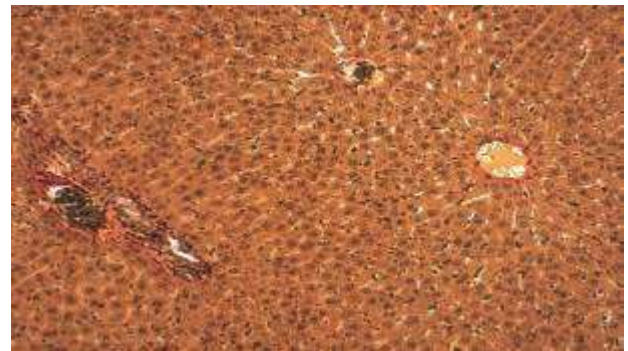
прослеживалось корректное расположение гепатоцитных пластинок, радиально расходящихся от центральных вен (рисунок 3.26 Б).

Отдельные сосудистые структуры были слабо расширенными, в их просветах определялись форменные элементы крови застойные скопления желтоватой жидкости, предположительно плазмы, при окрашивании по Ван-Гизону. В отдельных зонах печёночной ткани обнаруживались гепатоциты, демонстрирующие незначительные признаки дистрофических изменений цитоплазмы. Особые капилляры – синусоиды, находящиеся между печеночными пластинками, имели нормальный уровень заполнения кровью, соответствующий физиологической норме (рисунок 3.26 В).

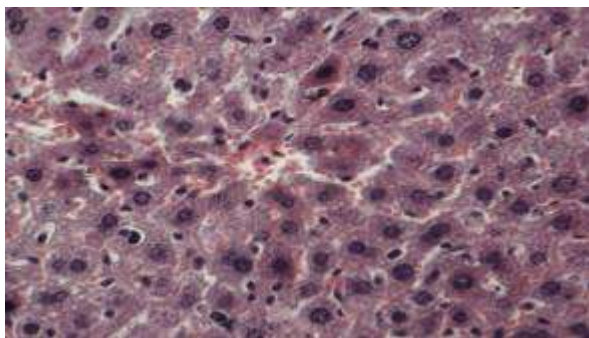
Характерной особенностью печеночной ткани животных II (опытной) группы являлось наличие множественных клеточных скоплений, морфологически напоминающих лимфоидные узелки. Эти образования демонстрировали различную величину и степень концентрации, в их составе присутствовали как лимфоцитарные клетки, так и макрофаги (рисунок 3.26 Г). Расположение узелков варьировалось: они могли находиться как в прямой близости от кровеносных сосудов, так и на определённом расстоянии от них (рисунок 3.26 Д).



А) Долька печени с центральной веной животного опытной группы, получавшего левзею сафлоровидную. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40

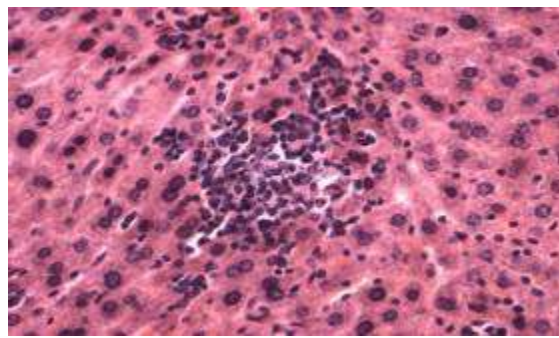


Б) Долька печени с центральной веной и портальным трактом у животного опытной группы, получавшего левзею сафлоровидную. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Ок.10, об. 10



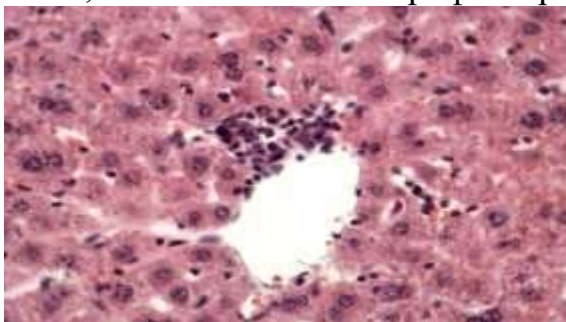
В) Внутривольковые синусоидные капилляры печени. Окраска гематоксилин-эозином.

Микрофотография. Ок.10, об. 40



Г) Лимфоидные структуры в паренхиме печени. Окраска гематоксилин-эозином.

Микрофотография. Ок.10, об. 40



Д) Лимфоидные скопления около центральной вены печени животного. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40

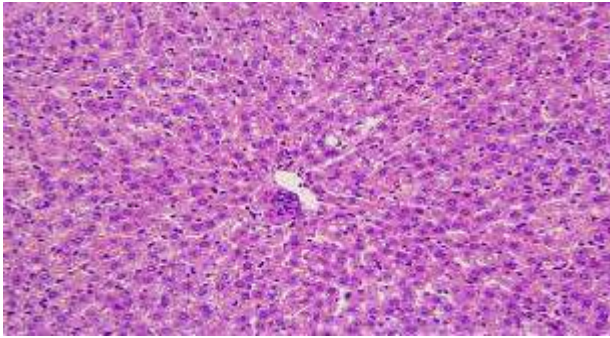
Рисунок 3.26 – Изменения в печени мышей II (опытной) группы

В прилегающих участках печёночной ткани выявлялись печёночные клетки с крупными светлыми полиплоидными ядрами с ядрышками в них и двуядерными гепатоцитами, что свидетельствовало о протекании восстановительных процессов в ткани печени.

При анализе гистологических препаратов печени животных III (опытной) группы, не выявлено значимых патоморфологических изменений в паренхиматозной ткани органа (рисунок 3.27 А). Дольковое строение печени сохраняло четкие очертания, гепатоцитные пластины характеризовались веерообразным распространением от центральной вены к периферическим отделам дольки. Признаки застоя крови или желчи в печени не были обнаружены (рисунок 3.27 Б). Между печеночными пластинками четко определялись внутривольковые синусоидальные капилляры, обеспечивающие направленный кровоток от периферии дольки к центральной вене (рисунок

3.27 Б). Некоторые кровеносные сосуды показывали небольшое расширение просвета и наблюдалось полнокровие отдельных центральных вен долек. (рисунок 3.27 В).

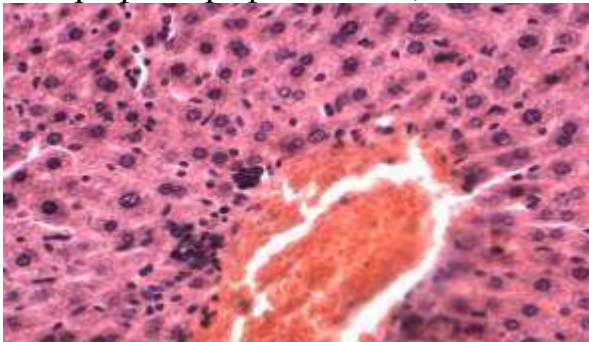
На микрофотографиях зафиксированы скопления лимфоидных клеток, локализующихся вдоль внутридольковых синусоидных капилляров или в зоне расположения триады печени (рисунок 3.27 Г).



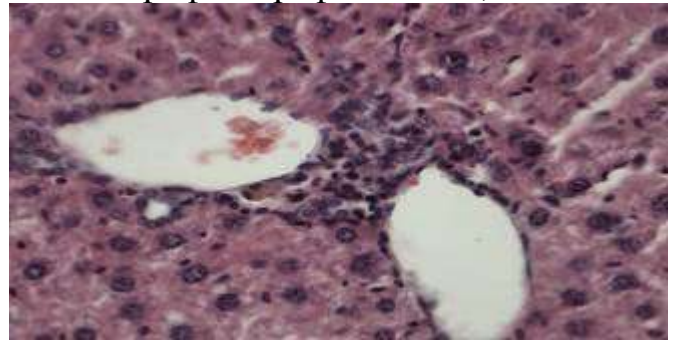
А) Структура печени животного. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 10



Б) Структура печени животного. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Ок.10, об. 20



В) Полнокровие центральной вены, небольшое скопление лимфоидных клеток и полиплоидные ядра гепатоцитов. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40

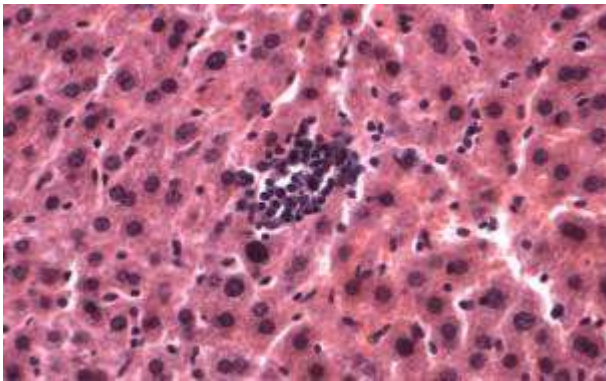


Г) Лимфоидные клетки в зоне расположения триады печени. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 40

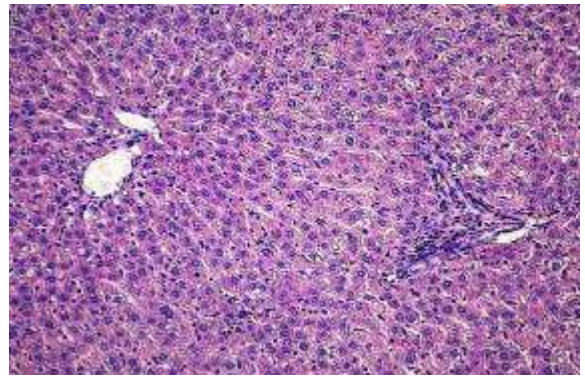
Рисунок 3.27 – Изменения в печени мышей III (опытной) группы

В печеночной ткани животных IV (опытной) группы, выявлялись единичные лимфоидные клетки (рисунок 3.28 А). Лимфоидные элементы локализовались как в зоне междольковых кровеносных сосудов, так и вдоль синусоидальных капилляров внутридольковой области. Характерной особенностью являлось формирование лимфоидными клетками скоплений,

протянувшихся вдоль сосудистых элементов. Морфологическая картина печени у особей, получавших адаптоген пантокрин, демонстрировала сходство с состоянием, наблюдаемым в группе, получавшей левзею сафлоровидную. В паренхиме данной группы отсутствовали признаки выраженного стаза. Наблюдались только признаки умеренных дистрофических процессов в цитоплазме печёночных клеток. Строение долек поддерживалось анастомозирующимися печеночными пластинками, которые расходились от центральной вены к внешним участкам дольки (рисунок 3.28 Б).



А) Скопление лимфоидных клеток в паренхиме печени. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, Об.40



Б) Структура печени животного. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 10

Рисунок 3.28 – Изменения в печени мышей IV (опытной) группы

В промежутках между этими рядами находились особые капилляры – синусоиды. Клетки печени, образующие эти структурные ряды, имели кубическую либо округлую форму с 1-2 ядрышками. Ядро окрашено базофильно. Встречались гепатоциты с увеличенными, т. е. полиплоидными ядрами. Иногда встречались двуядерные гепатоциты.

Проведенные экспериментальные исследования демонстрируют, что в контрольной группе были более значимые изменения в печёночной ткани, характеризующиеся нарушениями кровообращения и застойных явлениях и ассоциированных дистрофических процессов, а также деструктивными изменениями гепатоцитов. Установлено, что у животных экспериментальных

групп, получавших различные адаптогены растительного и животного происхождения, наиболее выраженные изменения наблюдались при применении пантокрин. В то же время использование левзеи сафлоровидной и гомогената трутнёвого расплода способствовало улучшению гемодинамических показателей в печени и активизации иммунных механизмов, что проявлялось формированием небольших по размерам лимфоидных узелков в паренхиме печени дискретных лимфоидных агрегатов в паренхиматозной ткани органа.

3.2 Влияние адаптогенов на адгезию микроорганизмов к кормовым частицам и метаболические процессы в рубце

Интенсивность обмена веществ и продуктивность жвачных животных неразрывно связаны с функциональными особенностями рубцового пищеварения. Во многом, данные процессы зависят от жизнедеятельности его микрофлоры. Основная часть рубцовой ферментации грубых кормов осуществляется микроорганизмами в контакте с пищевыми частицами. В норме основную часть микробиоты рубца составляют целлюлозолитические бактериальные популяции, адгезированные на кормовых субстратах.

Около 75% всей обменной энергии АТФ образуется именно благодаря деятельности этих бактерий. При адгезии к пищевым субстратам микробные агенты продуцируют комплекс ферментов, катализирующих процесс деструкции целлюлозных волокон. В ходе биохимического расщепления происходит отщепление боковых радикалов макромолекулы с последующим преобразованием основного компонента в метаболиты, обладающие высокой степенью усвояемости для организма. Бактериальные сообщества, взаимодействующие с пищей, обеспечивают около 88-91% активности ферментов глюканазы и ксиланазы, примерно 70% активности амилазы и

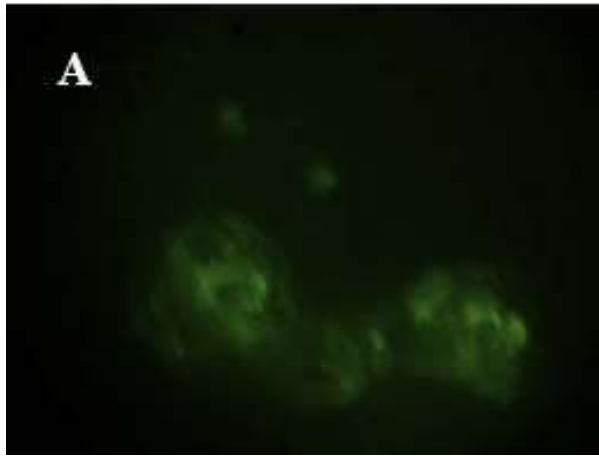
порядка 75% активности протеазы в рубце. Следовательно, бактерии, способные прикрепляться к частицам корма, играют ключевую роль в процессе пищеварения, определяя эффективность переработки питательных веществ, синтез белков и образование летучих жирных кислот.

Расположение прикрепившихся бактерий и особенности процесса адгезии определяются множеством факторов, включая физические и химические характеристики самого корма. Учитывая недостаток исследований данной темы, проблема изучения механизмов адгезии рубцовых микроорганизмов приобретает важное теоретическое и прикладное значение.

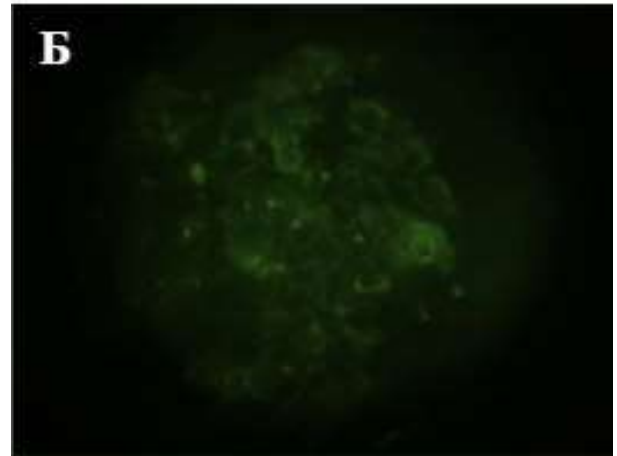
Научная работа направлена на выяснение влияния природных адаптогенов на способности микроорганизмов рубца к эффективному прикреплению. В ходе экспериментальной работы осуществлялась оценка адаптогенных свойств препаратов. Экспериментальное исследование включало четыре группы животных I (контрольная), где применяли только основной рацион (ОР); II (опытная) – ОР + настойка левзеи сафлоровидной; III (опытная) – ОР + гомогенат трутнёвого расплода; IV (опытная) – ОР + пантокрин. Эти вещества использовались в виде спиртового раствора, дозировка которого составляла 0,01 мл на килограмм живой массы каждого животного. Рубцовая жидкость была собрана методом хронической фистулы у быков породы казахской белоголовой, возрастом 14 месяцев и весом 320-325 кг.

3.2.1 Влияние биологически активных веществ природного происхождения на степень адгезии микроорганизмов на поверхности частичек корма

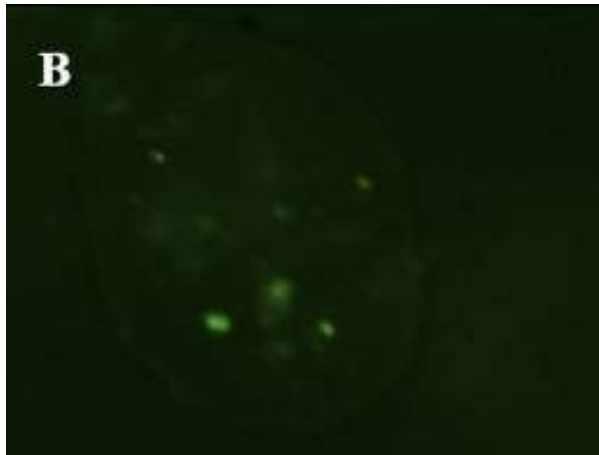
Проведенный анализ экспериментальных данных по оценке влияния адаптогенов природного происхождения на степень адгезии микроорганизмов на поверхности частичек корма показал следующие результаты (рисунок 3.29).



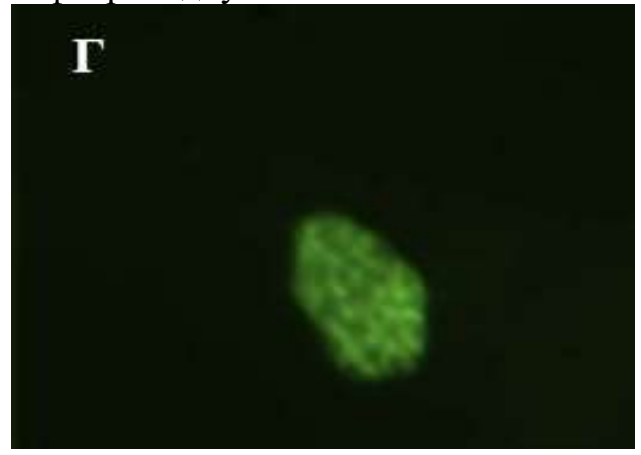
А – I группа (контрольная)



Б – II (опытная) группа, потребляющие левзею сафлоровидную



В – III (опытная) группа, потребляющие гомогенат трутнёвого расплода



Г – IV (опытная) группа, потребляющие пантокрин

Рисунок 3.29 – Определение уровня адгезии микроорганизмов на поверхности частичек корма на фоне использования адаптогенов с использованием люминесцентной микроскопии

Полученные данные свидетельствуют о выраженном влиянии гомогената трутнёвого расплода на исследуемый показатель, проявляющийся значительным увеличением показателя адгезии по отношению к контролю ($P \leq 0,05$), так и к другим исследуемым адаптогенам.

В частности, было установлено достоверно значимое увеличение фиксированных клеток на фоне применения гомогената трутнёвого расплода (III опытная группа), в которой адгезия была на 76,4% выше, чем в I

(контрольной) группе. III (опытная) группа превосходила по данному показателю другие опытные группы. Так, адгезия микроорганизмов к кормовым частицам была на 46,3% и 25,0% выше, чем во II (опытной) и IV (опытной) группах, соответственно (таблица 3.3). Показатель адгезии в IV опытной группе был на 41,1 % выше, чем в контрольной группе.

Таблица 3.3 – Статистический анализ экспериментальных данных оценки степени адгезии микроорганизмов на поверхности частиц корма с использованием люминесцентной микроскопии

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		I	II	III
Среднее	34	41	60*	48
Стандартная ошибка	1,35	1,69	1,96	1,94
Медиана	36,0	47,0	51,00	45,00
Дисперсия выборки	22,71	31,36	32,19	29,47
Минимум	23,00	30,00	48,00	35,00
Максимум	44,00	55,00	71,00	55,00
Уровень надежности (95,0%)	2,11	4,19	4,56	4,02

Примечание: * $P \leq 0,05$ по сравнению с контролем

Полученные результаты показали, что наиболее перспективными для включения в рацион жвачных животных является адаптоген животной природы на основе гомогената трутнёвого расплода, поскольку способствует повышению степени адгезии микроорганизмов на поверхности частиц корма. В качестве гипотезы можно предположить, что достоверно значимое увеличение уровня агрегации бактериальных клеток на поверхности кормовых частиц может быть обусловлено увеличением численности популяции клеток микроорганизмов рубца в условиях насыщения питательной среды продуктами пчеловодства. Поскольку они являются бесспорными лидерами по количеству

биологически активных компонентов, химическому составу и усвояемости веществ.

Увеличению адгезии микроорганизмов к кормовым частицам в присутствии продуктов пчеловодства может быть связано со стимулирующим действием последних как источника ростовых веществ.

3.2.2 Переваримость сухого вещества *in vitro*

Важнейшим фактором в кормлении животных является переваримость веществ, входящих в состав рациона, что косвенно влияет как на показатели продуктивности, так и на состояние животного в целом.

При изучении степени усвоения сухого вещества (СВ) установлено, что применение адаптогенов способствовало повышению его переваримости (рисунок 3.30).

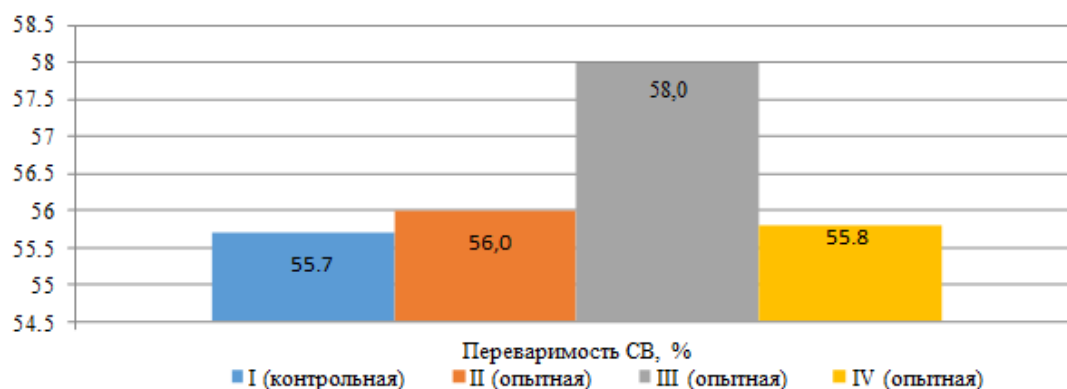


Рисунок 3.30 – Переваримость сухого вещества, %

Отмечается выраженная степень влияния на усвоение сухого вещества (СВ) включение в состав рациона гомогената трутнёвого расплода (III опытная группа), что привело к повышению переваримости СВ на 4,1%, по сравнению с контролем ($P \leq 0,05$) и на 3,5-3,9%, по сравнению с другими опытными группами.

Во II и IV (опытных) группах переваримость сухого вещества была незначительно выше контроля.

Результаты исследования показали, что выраженную степень влияния на усвоение сухого вещества имело включение в состав рациона продукта пчеловодства.

3.2.3 Концентрация летучих жирных кислот в рубцовом содержимом

Определена зависимость между используемыми в рационе адаптогенами и уровнем образуемых летучих жирных кислот (ЛЖК) (рисунок 3.31).

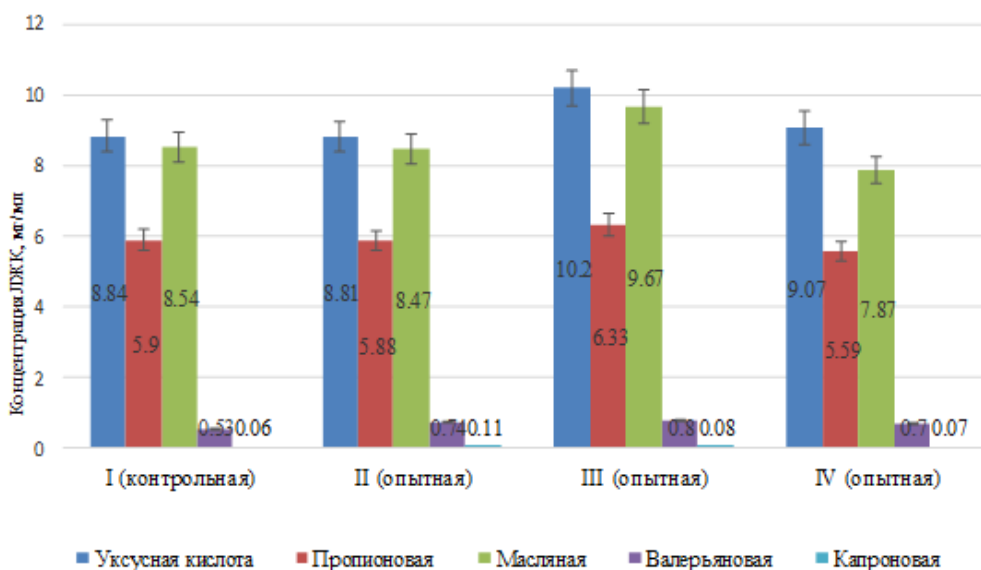


Рисунок 3.31 – Концентрация летучих жирных кислот в рубцовом содержимом, мг/мл

При сравнении значений опытных групп с контрольной, можно заметить, что концентрация уксусной кислоты в III (опытной) группе была максимальной, превышая I (контрольную) на 15,4%. Во II и IV (опытных) группах уровень уксусной кислоты в абсолютном значении составил 8,81-9,07 мг/мл, незначительно превышая значения I (контрольной) группы.

Аналогичная ситуация наблюдалась и относительно содержания масляной кислоты: её уровень в IV (опытной) группе оказался выше аналогичного показателя контрольной группы на 13,2%. При анализе концентраций указанных карбоновых кислот (пропионовой, валериановой и

гексановой) статистически значимых межгрупповых расхождений выявлено не было.

Приведенные экспериментальные данные позволяют сделать вывод о том, что наибольшее суммарное содержание летучих жирных кислот было отмечено в III (опытной) группе, что на 13,4%, 12,7% и 16,2% выше, чем в I (контрольной), II (опытной) и IV (опытной) группе, соответственно ($P \leq 0,05$). При этом содержание летучих жирных кислот в опытных группах по сравнению с контролем не обнаруживало статистически значимых различий.

Полученные экспериментальные данные позволяют сделать вывод о том, что наибольшее суммарное содержание летучих жирных кислот было отмечено для группы, потребляющей гомогенат трутнёвого расплода. Это косвенно подтверждает нашу гипотезу о том, что адаптогены на примере продуктов пчеловодства способствуют интенсификации обменных процессов в организме и благоприятно воздействуют на численность микроорганизмов в рубце жвачных.

3.2.4 Концентрация общего и небелкового азота в рубцовом содержимом

Белковый обмен является одним из ключевых в метаболизме жвачных животных, так как обеспечивает анаболические процессы как на уровне клетки, так и на уровне организма в целом. Азот и его производные, являются продуктами белкового обмена.

Нами была произведена оценка степени влияния исследуемых биологически активных веществ на уровень содержания различных форм азота в рубцовом содержимом (таблица 3.4).

Исследованиями было установлено, что значительное увеличение содержание общего азота в рубцовом содержимом было в III (опытной) группе, что в 3,7 раза выше ($P \leq 0,05$), чем контрольные значения, в то время как различия в остальных опытных группах с контролем были статистически

недостовверны. Схожая тенденция обнаружена и для белковой формы азота, чье содержание в рубцовом содержимом III (опытной) группы было в 2,25 раза выше контроля ($P \leq 0,05$).

Таблица 3.4 – Концентрация общего и небелкового азота в рубцовом содержимом, ммоль/л

Форма азота	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	II	III	IV
Общий	14,0±0,40	14,0±0,31	52,6±1,35*	14,0±0,26
Белковый	14,0±0,51	14,0±0,29	31,5±1,47*	14,0±0,44
Небелковый	Не обнаружен	Не обнаружен	21,0±0,96*	Не обнаружен
Аммиачный	0,0007±0,00001	0,0018±0,0002	0,006±0,001*	0,0007±0,0001
Мочевинный	5,25±0,21	6,75±0,13*	3,75±0,22*	5,25±0,17

Синтез микробного белка в рубце был характерен также только для III (опытной) группы, в то время как в других опытных группах и контроле данная форма азота обнаружена не была.

Содержание аммиачного азота превосходило контрольные значения в III (опытной) группе.

Содержание мочевиного азота имела нехарактерные тенденции, что выразилось в увеличении его содержания во II (опытной) группе на 28,5% ($P \leq 0,05$) и снижении в III (опытной) группе – на 40% ($P \leq 0,05$).

Таким образом, отмечено значительное увеличение содержание общего азота в рубцовом содержимом в группе животных, потребляющих апиадаптоген, наряду с увеличением содержания небелковой формы азота и аммиачного азота. Микробиологические процессы протекают более интенсивно в рубце жвачных, которых введён в рацион продукт пчеловодства.

3.2.5 Оценка влияния адаптогенов на биомассу бактерий и простейших рубцового содержимого жвачных животных

В ходе проведения серии экспериментов была проведена оценка влияния вносимых биологически активных веществ на биомассу бактерий и простейших рубцового содержимого жвачных животных (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Биомасса бактерий и простейших

Группа	Биомасса бактерий, г/100 мл	Биомасса простейших, г/100 мл	Концентрация водородных ионов (рН)
I (контрольная)	0,143±0,003	0,36±0,009	6,8
II (опытная)	0,148±0,002	0,32±0,006	6,9
III (опытная)	0,184±0,006*	0,46±0,004*	6,8
IV (опытная)	0,152±0,005*	0,38±0,006	6,9

Так, биомасса бактерий в III и IV (опытных) группах превосходила контрольные значения на 28,6% и 6,2%, соответственно ($P \leq 0,05$).

Биомасса простейших также повысилась в III (опытной) группе на 27,7%, по сравнению с контролем ($P \leq 0,05$).

Значения рН рубцового содержимого во всех группах не имели достоверных различий между собой.

Данные оценки влияния вносимых адаптогенов на биомассу бактерий и простейших рубцового содержимого жвачных животных подтвердили ранее установленные закономерности. Это свидетельствует о том, что увеличение содержания бактерий и простейших в рубце способствует увеличению интенсивности синтеза небелковой формы азота.

3.2.6 Изменение активности пищеварительных ферментов в рубцовой жидкости

Активность пищеварительных ферментов изменялась в зависимости от внесения в рацион адаптогенов. Эксперимент показал, что каждое из

испытанных веществ влияло на ферментативную активность. Наиболее значимое воздействие оказал гомогенат трутнёвого расплода, вызвав увеличение активности амилазы и протеазы на 44,3% и 108,0% соответственно, по сравнению с показателями контрольной группы (при уровне достоверности $P \leq 0,05$) (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Изменение активности пищеварительных ферментов в рубцовой жидкости

Группа	Амилаза, ммоль/мл/мин	Протеаза, мг/мл/мин
I (контрольная)	6220,0±230,0	34,8±0,24
II (опытная)	7130,0±290,0*	41,6±0,31*
III (опытная)	8980,0±220,0*	72,4±0,18*
IV (опытная)	7260,0±310,0*	46,7±0,42*

Внесение растительного адаптогена левзеи сафлоровидной в рацион жвачных привело к увеличению активности амилазы и протеазы на 14,6% и 19,6% по сравнению с контролем ($P \leq 0,05$).

Схожая динамика была характерна и для группы, где в рацион вносили пантокрин. В IV (опытной) группе активность амилазы и протеазы была выше, чем в I (контрольной) группе на 16,7% и 34,19% ($P \leq 0,05$).

Таким образом было показано, что активность пищеварительных ферментов – амилазы и протеазы – изменялась в зависимости от внесения в рацион адаптогенов. Наиболее выраженным было влияние гомогената трутнёвого расплода. На наш взгляд, полученный эффект может быть объяснён как непосредственным влиянием адаптогенов на активность ферментов, так и увеличением количества поступающих веществ из желудков в связи с интенсификацией обмена веществ.

3.3 Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы при использовании адаптогенов

Республика Башкортостан ежегодно производит более 420 тыс. т. мяса, что составляет в расчёте на душу населения 66 кг (при самообеспеченности равной 90%). Говядина в основном производится от скота молочных и комбинированных пород. Поэтому Правительство Республики Башкортостан утвердило «Стратегии развития мясного скотоводства в Республике Башкортостан на 2019-2030 годы» (Постановление от 15.02.2019 г. № 77) и планирует за три года довести производство говядины до 454 тыс. тонн в г.

В Башкортостане действуют три крупных хозяйства по разведению мясного скота: СПК «Ярославский» (лимузинская порода, 300 голов), ООО «САВА Агро Япрык» (лимузинская порода, 1000 голов) и ООО «САВА Агро Усень» (герефордская порода, 800 голов). Всего мясной скот выращивают в 51 районе региона. Основными породами являются симменталы (70%), помеси (20%), герефорды (5%), лимузины (4%), абердин-ангусы и казахские белоголовые (всего 1%).

Скот казахской белоголовой породы был завезен в республику Башкортостан в 60-е гг. с целью осуществлять промышленное скрещивание с плановыми для региона бестужевской, симментальской и чёрно-пёстрой породами. Животные характеризуются глубоким округлым туловищем, сильно выступающим подгрудком, широким крестцом, короткими ногами, хорошо развитой мускулатурой. Живая масса быков достигает 800-900 кг, коров 500-550 кг, убойный выход составляет 55% и более. Масть красная с разными оттенками, голова, подгрудок, брюхо, нижние части ног и кисть хвоста белые. Особенностью животных является их хорошая приспособленность к местным климатическим условиям, обрастание густой, длинной шерстью к зиме, высокая скороспелость (Заднепрянский И.П. и др., 1996).

Следует подчеркнуть, что в соседних регионах численность этой породы значительно выше, поэтому нами была поставлена цель адаптировать методику

разведения сельскохозяйственных животных к специфическим условиям Оренбургской области с последующим масштабированием успешных практик в животноводческих хозяйствах Республики Башкортостан.

3.3.1 Содержание и кормление бычков

Исследовательская работа осуществлялась совместно с аспирантом кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ Хабибуллиным И.М. на базе фермерского предприятия «Жуково», которое располагается в территориальной зоне Бугурусланского муниципального района Оренбургской области.

Климат Бугурусланского района схож с климатом республики Башкортостан. Длительность тёплого сезона около 4 мес., среднесуточная температура выше 20 °С и наиболее жарким периодом в июле (26 °С). Холодный период длится около 4 мес., а самый холодный месяц в году – январь (-15 °С).

Опыт проводили в крестьянско-фермерском хозяйстве «Жуково». Для эксперимента, руководствуясь принципом подбора аналогичных групп, выбрали 40 бычков казахской белоголовой породы шестимесячного возраста. Животных содержали одинаково – беспривязно, на глубоком несменяемом слое подстилки. Их распределили на четыре равные группы по десять голов каждая: первая группа служила контролем, остальные три были опытными. В рамках научного исследования проведено комплексное изучение влияния различных биологически активных добавок на организм животных. Объектом исследования стали натуральные адаптогены: растительный адаптоген из корня левзеи сафлоровидной, продукт пчеловодства в виде гомогената трутнёвого расплода и препарата из пантов оленя – пантокрина.

Биологически активные добавки вводили в организм животных посредством специальных растворов. Технология приготовления включала создание водно-спиртовой смеси с расчётной концентрацией 0,01 миллилитра

на килограмм массы тела. Полученный раствор дополнительно разбавляли 200 миллилитрами питьевой воды и давали животным с питьём в утренние часы. Биологически активные добавки скармливали двухнедельными курсами, чередующимися такими же интервалами отдыха. Эта схема повторялась на протяжении всего периода исследования, продолжавшегося двенадцать месяцев.

По завершении формирования групп животные в течение одного месяца проходили адаптацию к условиям предстоящего эксперимента. В указанный промежуток проводили комплексную оценку питательности кормовой базы и корректировку состава рационов в соответствии с регламентированными стандартами кормопроизводства, посредством специализированного программного обеспечения «Рацион 2+». Важно подчеркнуть, что компоненты кормовой базы, включающие травяное сено, консервированные травяные корма (сенаж), силосные заготовки, а также зерновые культуры (ячмень и овес), производили на территории агрохозяйства «Жуково». В то же время минеральные добавки (мясокостная мука), натриевая соль и кальциевая добавка (монокальцийфосфат) приобретали для обеспечения оптимального баланса питательных веществ в кормосмесях (Приложение А).

Суточный рацион 6-месячных бычков составлял 10,8 кг и состоял из сена злаково-разнотравного (2 кг), сенажа люцернового (2 кг), силоса кукурузного (5 кг), ячменя (0,7 кг), овса (0,65 кг), муки мясокостной (0,4 кг), соли поваренной (0,02 г/кг), монокальцийфосфата кормового (0,03 г/кг), 18-месячных – 30,96 кг и 4 кг, 10 кг, 16 кг, 0,4 кг, 0,3 кг, 0,1 кг, 0,07 г/кг и 0,09 г/кг, соответственно.

В структуре рациона полугодовалых бычков грубых кормов было 40,47%, 9-месячных животных больше на 1,59%, 12-месячных – на 10,24%; 15-месячных – на 17,71% и 18-месячных – на 18,8%; сочных кормов – 22,37% с повышением на 4,83%; 7,23%; 5,31% и 10,57%, концентрированных 37,16%, со снижением к последующим периодам на 6,42%; 17,47%; 23,02% и 29,37%,

соответственно.

Анализ питательной ценности рациона выявил следующие закономерности. Первоначальное содержание обменной энергии достигало 51,4 МДж, а к завершению исследования показатель возрос более чем вдвое (коэффициент увеличения – 2,17).

Исходное количество сухого вещества в рационе составляло 5345,5 г, при этом к концу эксперимента зафиксировано увеличение в 2,02 раза. Начальный уровень сырого протеина равнялся 841,6 г, за весь период наблюдений отмечено повышение в 1,92 раза. Содержание переваримого протеина изначально составляло 564,9 г, что к завершению исследования увеличилось в 1,58 раза. Концентрация сырого жира в начале эксперимента достигала 230,5 г, продемонстрировав рост в 1,96 раза за весь период наблюдений; сырой клетчатки – 1181,1 г и в 2,92 раза, лизина – 38,8 г и в 1,78 раза, метионина – 20,6 г и в 2,26 раза, триптофана – 6,3 г и в 2,67 раза, сахара – 167,8 г и в 286,7 раза, сырого жира – 230,5 г и в 1,96 раза, сырой клетчатки – 1181,1 г и в 2,92 раза, соли поваренной – 20,1 г и в 3,25 раза, кальция – 64,2 г и в 2,1 раза, фосфора – 31,9 г и в 1,66 раза, магния – 11,7 г и в 2,46 раза, калия – 53,4 г и в 3,04 раза, серы – 8,5 г и в 2,82 раза, железа – 1188,6 мг и в 2,98 раза, меди – 28,3 мг и в 2,36 раза, цинка – 145 мг и в 1,99 раза, марганца – 227,6 мг и в 2,04 раза, кобальта – 0,6 мг и в 2,0 раза, йода – 1,7 мг и в 2,35 раза, каротина – 218,4 мг и в 3,47 раза, витамина D3 – 1408 МЕ и в 2,98 раза, витамина E – 374,6 мг и в 3,12 раза, витамина B1 – 16,9 мг и в 2,88 раза, витамина B2 – 19,1 мг и в 3,39 раза, витамина B4 – 2823,8 мг и в 1,45 раза, витамина B5 – 124,5 мг и в 2,28 раза, соответственно.

Программа анализа рациона выявила стабильное соотношение кальция и фосфора (2,0-2,5), а также сахара и протеина (0,3-0,5). К концу эксперимента сухой остаток корма изменился следующим образом: сырой протеин снизился на 2,8%, сырой жир – на 0,7%, крахмал – на 8,3%, ЭКЕ – на 0,1 МДж, переваримый протеин – на 29,8 г. Содержание сырой клетчатки выросло на

5,4%, сахара – на 0,5%, каротина – на 19,7 мг, витамина D₃ – на 71,2 МЕ на 1 кг сухого вещества. Адаптогены повлияли на потребление кормов и усвоение питательных веществ (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Фактическое потребление кормов и питательных веществ бычками за период выращивания, кг (в расчёте на одно животное)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	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

Так, по потреблению сена злаково-разнотравного бычки II (опытной) группы превосходили контроль на 24,9 кг (2,93%), III (опытной) группы – на 43,6 кг (5,13%), IV (опытной) группы – на 28,9 кг (3,40%), сенажа люцернового – на 72,8 кг (3,33%), 97,4 кг (4,45%) и 75,5 кг (3,45%), силоса кукурузного – на 55,0 кг (4,61%), 123,6 кг (10,35%) и 68,8 кг (5,76%). Поедаемость концентратов животными всех групп составляла 100%. Необходимо подчеркнуть, что наилучшую интенсивность потребления корма демонстрируют особи из III

(опытной) группы, получающие адаптогены. Увеличение объёма потреблённого корма повышает поступление питательных веществ в организм животных, особенно эффективно усваиваемых в группах, рацион которых дополнительно обогащён адаптогенами.

Так, бычки I (контрольной) группы потребили с кормом меньше сухого вещества, чем сверстники II (опытной) группы – на 2,36%, обменной энергии – на 2,11%, сырого протеина – на 1,89%, переваримого протеина – на 1,49%, III (опытной) группы – на 3,90%, 3,54%, 3,13%, 2,49%, IV (опытной) группы – на 2,65%, 2,37%, 2,12% и 1,67%, соответственно.

Рассматривая структуру, состав и питательную ценность рациона бычков, можно констатировать, что он сформирован правильно и соответствует продуктивным показателям испытываемых животных. Применение адаптогенов в структуре рациона молодняка казахской белоголовой породы оказало положительное влияние на показатели пищевой активности и эффективность потребления кормовой массы, что способствовало интенсификации процесса поступления питательных веществ в организм животных.

3.3.2 Переваримость питательных веществ рационов

При проведении физиологических исследований определяли количество питательных веществ, принятых с кормом и переваренных. Адаптогены способствовали лучшему потреблению корма, и, соответственно питательных веществ рационов (рисунок 3.32).

Количество перевариваемых питательных веществ у бычков опытных групп было выше, чем у контрольных. Лидировали животные III группы: потребление сухого вещества – на 10,69% ($P \leq 0,001$), органического вещества – на 10,12% ($P \leq 0,001$), сырого протеина – на 10,92% ($P \leq 0,001$), сырого жира – на 7,15% ($P \leq 0,05$), сырой клетчатки – на 9,49% ($P \leq 0,01$), безазотистых экстрактивных веществ – на 10,32% ($P \leq 0,001$).

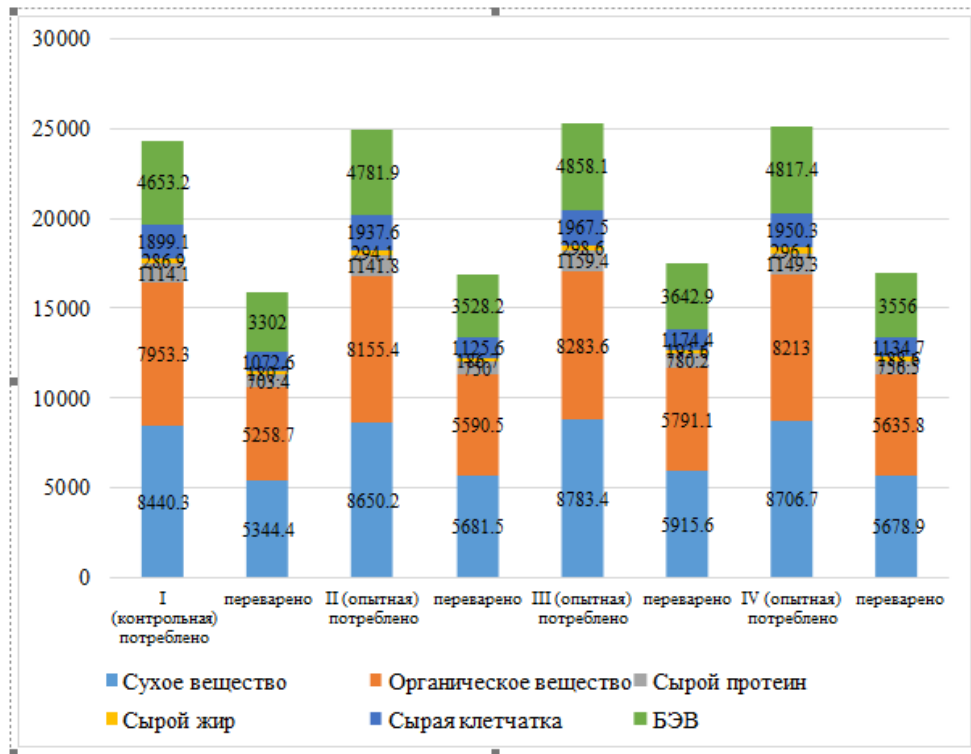


Рисунок 3.32 – Количество питательных веществ, принятых с кормом и переваренных подопытным молодняком (в среднем в сутки), г

Вторая опытная группа также показала хорошие результаты: потребление сухого вещества – на 4,12% ($P \leq 0,01$), органического вещества – на 3,59%, сырого протеина – на 4,03%, сырого жира – на 3,70%, сырой клетчатки – на 4,34% ($P \leq 0,05$), безазотистых экстрактивных веществ – на 3,25% ($P \leq 0,01$).

У бычков IV группы потребление сухого вещества выше на 4,17% ($P \leq 0,001$), органического вещества – на 2,76% ($P \leq 0,001$), сырого протеина – на 3,13%, сырого жира – на 2,65%, сырой клетчатки – на 3,50%, безазотистых экстрактивных веществ – на 2,44% ($P \leq 0,05$).

Наибольшее количество питательных веществ потребили животные, получавшие в составе рационов гомогенат трутнёвого расплода, наименьшее – потребляющие только основной рацион, применение левзеи сафлоровидной и пантокринна позволило получить промежуточные результаты.

На основании данных по принятым и переваренным питательным

веществам рассчитали коэффициенты переваримости питательных веществ (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытным молодняком, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	II	III	IV
Сухое вещество	63,32±0,32	65,68±0,22	67,35±0,26	65,23±0,18
Органическое вещество	66,12±0,25	68,55±0,24	69,91±0,21	68,62±0,14
Сырой протеин	63,14±0,24	65,69±0,19	67,29±0,13	65,82±0,12
Сырой жир	62,99±0,16	63,47±0,23	64,84±0,14	63,71±0,09
Сырая клетчатка	56,48±0,21	58,09±0,24	59,69±0,16	58,18±0,08
БЭВ	70,96±0,35	73,78±0,32	74,99±0,22	73,82±0,21

Животные, потребляющие адаптогены, лучше усваивали питательные вещества. У молодняка II (опытной) группы коэффициент переваримости сухого вещества, органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ превысили показатели I группы на 2,36% ($P \leq 0,001$), 2,43% ($P \leq 0,001$), 2,55% ($P \leq 0,001$), 0,48% ($P \leq 0,05$), 1,61% ($P \leq 0,01$) и 2,82% ($P \leq 0,001$) соответственно. У III (опытной) группы эти показатели превысили данные I (контрольной) группы на 4,03% ($P \leq 0,001$), 3,79% ($P \leq 0,001$), 4,15% ($P \leq 0,001$), 1,85% ($P \leq 0,001$), 3,21% ($P \leq 0,001$) и 4,03% ($P \leq 0,001$). У IV (опытной) группы разница составила 1,91%, 2,50%, 2,68%, 0,72%, 1,70% и 2,86% соответственно.

Сравнивая показатели животных опытных групп, заметное лидерство демонстрировал молодняк III группы превосходя данные II (опытной) и IV (опытной) групп бычков по коэффициенту переваримости сухого вещества на 1,67% и 2,12%; органического – на 1,36% и 1,29%; сырого протеина – на 1,60% и 1,47%, сырого жира – на 1,37% и 1,13%; сырой клетчатки – на 31,60% и 1,51%, БЭВ – на 1,21% и 1,17%, соответственно.

Анализ данных эксперимента свидетельствует, что использование в кормлении бычков казахской белоголовой породы апиадаптогена обеспечивает

лучшее потребление, переваримость и усвояемость питательных веществ рационов.

3.3.3 Баланс азота в организме бычков казахской белоголовой породы

Баланс азота был определяли с учётом результатов проведённого физиологического опыта и данных анализа остатков кормовых смесей. Данные показывают, что включение биологически активных компонентов в рацион положительно повлияло на поступление азота с кормом (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Баланс азота у подопытных бычков (в среднем на 1 голову), г

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	II	III	IV
Поступило с кормом	178,3	182,6	185,5	183,9
Выделено с калом	65,8	62,6	60,7	62,9
Переварено	112,5	120,0	124,8	121,0
Выделено с мочой	83,9	89,8	92,4	90,2
Отложено в теле	28,6	30,2	32,4	30,8
Коэффициент использования, %				
от принятого	16,04	16,54	17,47	16,75
от переваренного	25,42	25,17	25,96	25,45

Так, поступление азота с кормом у бычков I (контрольной) группы составляло 178,3 г, что ниже, чем у аналогов II (опытной) группы – на 4,3 г (2,41%), III (опытной) группы – на 7,2 г (4,04%) и IV (опытной) группы – на 5,6 г (3,14%).

Обратная закономерность прослеживается по выделенному азоту с калом и мочой. По первому показателю лидировали особи I (контрольной) группы над аналогами II (опытной) группы – на 3,2 г (5,11%), второму – на 5,9 г (7,03%), III (опытной) группы – на 5,1 г (8,40%) и 8,5 г (10,13%), IV (опытной) группы – на 2,9 г (4,61%) и 6,3 г (7,51%), соответственно.

Следует обратить внимание на то, что баланс азота у всех испытуемых животных имел положительное значение, что подтверждает высокую скорость их роста. Разница в межгрупповом сравнении баланса азота, накопленного в организме, показала преимущество животных опытных групп (II, III и IV) над контрольной (I): у бычков II (опытной) группы оно составило 1,6 г (5,59%), III (опытной) группы – 3,8 г (13,29%), IV (опытной) группы – 2,2 г (7,69%). Добавленные адаптогены улучшили усвоение азотсодержащих компонентов рациона.

Коэффициент использования азота повысился: у животных II (опытной) группы на 0,50% от общего и на 0,25% от переваренного азота, III (опытной) – на 1,43% и 0,79%, у IV (опытной) – на 0,71% и 0,03%. Полученные данные свидетельствуют о том, что включение адаптогенов в рацион бычков способствует повышению потребления корма, улучшению усвоения питательных компонентов и более эффективному использованию азота корма. Это благоприятно сказывается на росте и развитии молодняка крупного рогатого скота.

3.3.4 Потребление и характер использования энергии рационов

Исследовали характер потребления и энергозатрат при использовании адаптогенов в рационе бычков. Выявлено положительное влияние данных веществ на обмен энергии в организме животных (рисунок 3.33).

Установлено, что бычки I (контрольной) группы с кормом получили 157,4 МДж энергии, в то время как у сверстников II (опытной) группы данный показатель был выше на 4,0 МДж (2,54%), III (опытной) группы – на 6,5 МДж (4,13%) и IV (опытной) группы – на 5,1 МДж (3,24%).

Масса выделенной энергии с калом у контрольных особей достигала 58,1 МДж, что выше, чем у аналогов II, III и IV (опытных) групп – на 2,3 МДж (4,12%), 3,3 МДж (6,02%) и 1,8 МДж (3,20%).

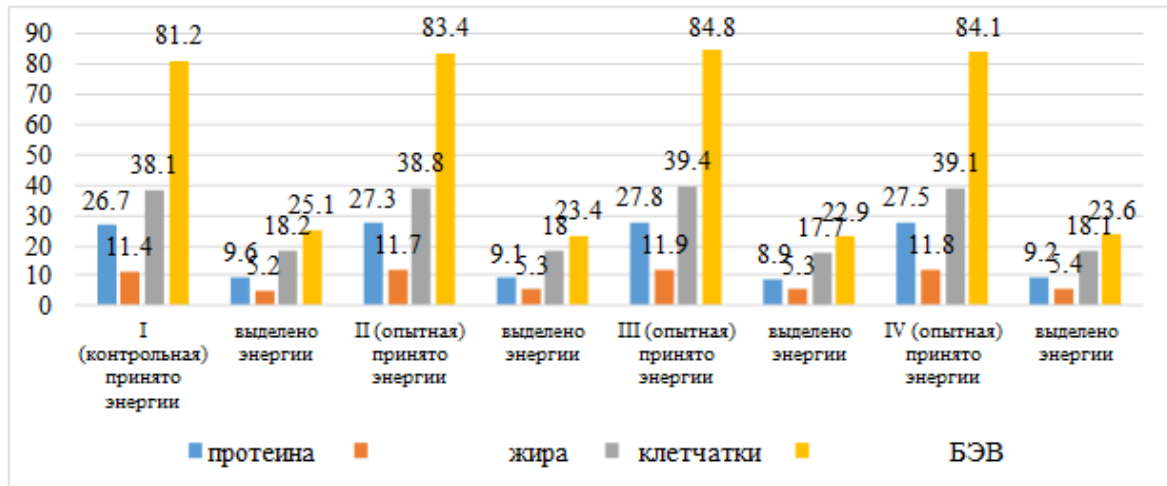


Рисунок 3.33 – Потребление и переваримость энергии питательных веществ рационов подопытным молодняком, МДж

Наибольшее количество энергии переваривали бычки III (опытной) группы, превосходя контроль на 9,8 МДж (9,87%), аналогов II (опытной) группы – на 3,7 МДж (3,51%) и IV (опытной) группы – на 2,9 МДж (2,73%).

Затем определяли переваримость энергии основных питательных веществ, входящих в рацион (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Переваримость энергии рационов основных питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	II	III	IV
Протеин	64,04	66,70	68,00	66,55
Жир	54,38	54,70	55,46	54,44
Клетчатка	52,23	53,61	55,07	53,71
БЭВ	69,09	71,94	73,00	71,93
Энергия органического вещества	63,09	65,30	66,56	65,35

Установлено, что у молодняка II (опытной) группы переваримость энергии протеина была выше на 2,66%, чем у аналогов I (контрольной) группы, жира – на 0,32%, клетчатки – на 1,38%, БЭВ – на 2,85%, всей энергии

органического вещества – на 2,21%; III (опытной) группы – на 3,96%, 1,08%, 2,84%, 3,91% и 3,47%, IV (опытной) группы – на 2,51%, 0,06%, 1,48%, 2,84% и 2,26%, соответственно.

Сравнительный анализ показателей бычков опытных групп указывает на то, что переваримость всех питательных веществ была выше при потреблении гомогената трутнёвого расплода. У них по сравнению с аналогами, потребляющими левзею сафлоровидную, переваримость энергии протеина была выше на 1,30%, жира – на 0,76%, клетчатки – на 1,48%, БЭВ – на 1,06%, всей энергии органического вещества – на 1,26%. Аналогичная тенденция прослеживается и при сравнении с группой животных, потребляющих пантокрин с межгрупповой разницей соответственно 1,45%, 1,22%, 1,36%, 1,07% и 1,21%.

В завершении в сравнительном аспекте произвели анализ потребления и характер использования энергии рационов бычков всех подопытных групп (рисунок 3.34).

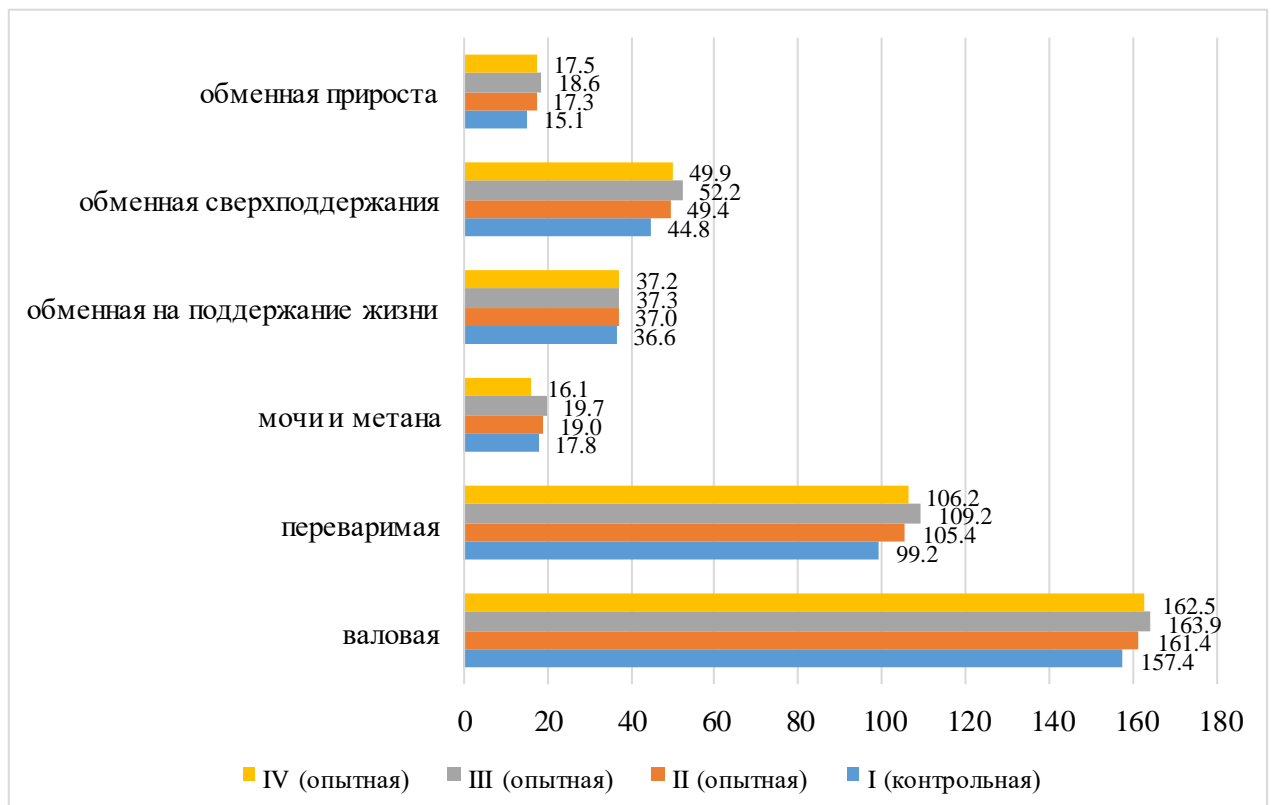


Рисунок 3.34 – Потребление и характер использования энергии рационов подопытным молодняком, МДж

Наибольшее количество энергии потреблял молодняк, которым задавали адаптогены.

Так, у бычков II (опытной) группы потребление валовой энергии было выше, чем у сверстников I (контрольной) группы на 4,0 МДж (2,54%), переваримой – на 6,2 МДж (6,25%) и обменной – на 5,0 МДж (6,14%), III (опытной) группы – на 6,5 МДж (4,13%), 10,0 МДж (10,08%) и 8,1 МДж (9,95%), IV (опытной) группы – на 5,1 МДж (3,24%), 7,0 МДж (7,06%) и 5,7 МДж (7,00%), соответственно.

Минимальные различия между группами были выявлены по количеству обменной энергии, необходимой для поддержания жизнедеятельности, составляя всего 0,4-0,7% и незначительно отличаясь в пользу опытных групп.

Однако существенные отличия наблюдались по обменной энергии сверхподдержания и энергии прироста массы тела. Эти показатели составили соответственно 4,6-7,4 МДж (рост на 10,27-16,52%) и 2,2-3,5 МДж 33 37 178 (увеличение на 14,57-23,18%).

Что касается концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества, то у бычков I (контрольной) группы она составляла 9,6 МДж, тогда как у представителей опытных групп – 10,0, 10,2 и 10,0 МДж, соответственно.

Коэффициенты обменности, прироста от валовой энергии и полезного использования обменной энергии также подверглись оценке. Оказалось, что у животных I (контрольной) группы указанные коэффициенты составляли 51,71%, 9,59% и 33,73%, соответственно. Между тем, в опытных группах (II, III и IV) первый коэффициент вырос по сравнению с контрольной группой на 1,82%, 2,89% и 1,89%, второй – на 1,13%, 1,76 и 1,18%, а третий – на 0,76%, 1,97% и 1,25%, соответственно.

Полученные результаты подтверждают целесообразность включения адаптогенов в рацион бычков казахской белоголовой породы. Это позволяет повысить эффективность использования энергии и питательных веществ, обеспечивая лучшие условия для физиологической активности,

поддерживающих жизнь процессов, синтеза и производства продукции. Наибольшее повышение эффективности показало применение гомогената трутнёвого расплода.

3.3.5 Баланс кальция и фосфора в организме бычков

Учитывая доказанную корреляцию между азотистым метаболизмом и минеральным гомеостазом организма, было инициировано комплексное исследование особенностей кальциевого и фосфатного обмена у представителей экспериментальных групп животных (рисунок 3.35).

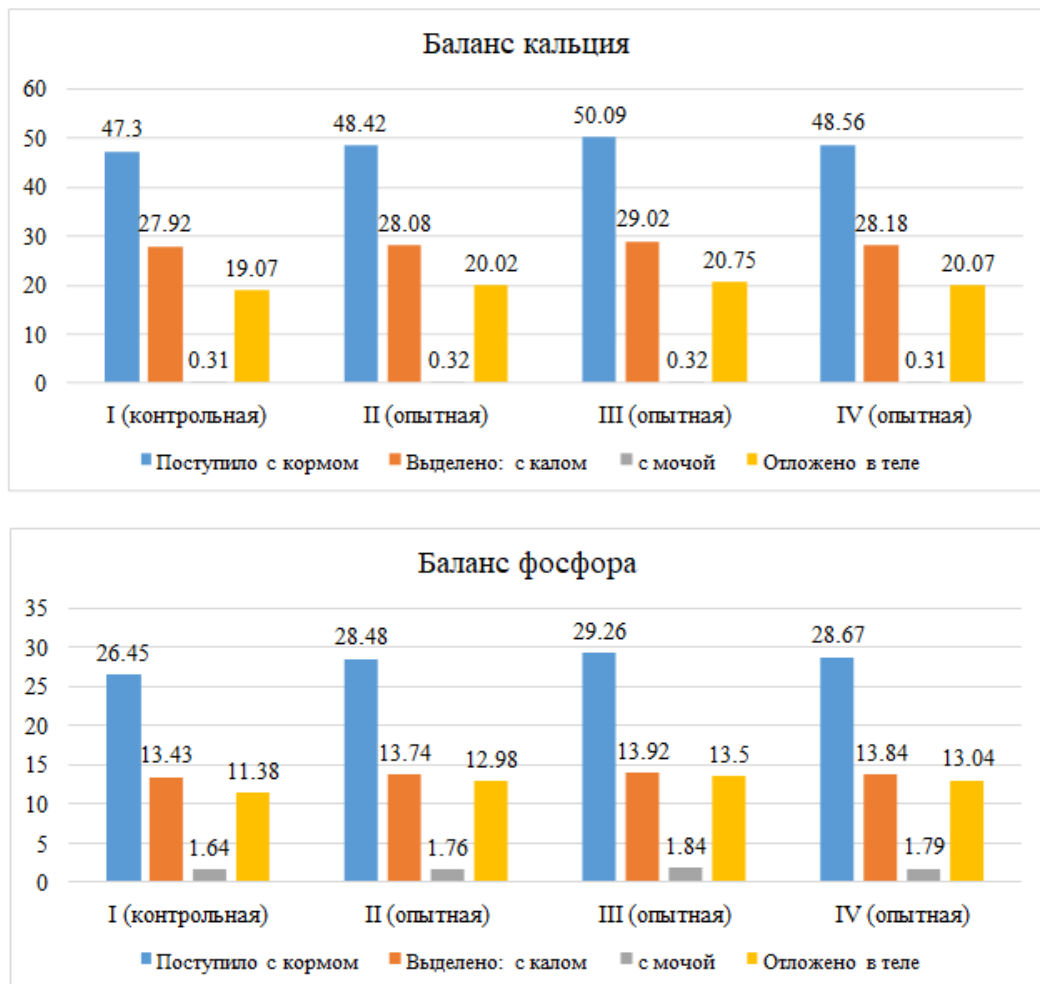


Рисунок 3.35 – Среднесуточный баланс кальция и фосфора у подопытных бычков (в среднем на 1 голову), г

Прежде всего, важно подчеркнуть, что у молодняка всех исследованных

групп баланс кальция и фосфора оставался положительным.

При этом количество кальция, поступающего с кормом у бычков из опытных групп, оказалось выше на 1,12-2,79 г (2,37-5,90%), фосфора – на 2,03-2,81 г (7,67-10,62%), выделено с калом и мочой – на 0,17-1,11 г (0,60-3,93%) и 0,43-0,69 г (2,85-4,58%), отложено в теле – на 0,95-1,68 г (4,98-8,81%) и 1,6-2,12 г (14,06-18,63%), соответственно.

Коэффициент использования кальция от принятого у молодняка I (контрольной) группы составлял 40,32%, а на фоне потребления адаптогенов у бычков опытных групп он повысился на 1,03-1,1%, коэффициент использования фосфора от принятого достигал значений 43,02%, что ниже на 2,55-3,11%.

Следовательно, применение адаптогенов нормализует минеральный баланс в организме экспериментальных животных, а также интенсифицирует белковый обмен обеспечивающий повышение их мясной продуктивности.

3.3.6 Особенности роста молодняка

Определение живой массы молодняка казахской белоголовой породы позволяет объективно оценить влияние адаптогенов на мясную продуктивность. Установлено, что добавление адаптогенов растительного и животного происхождения в рацион способствует увеличению живой массы бычков в возрасте 6, 9, 12, 15 и 18 месяцев (рисунок 3.36).

В начале опыта была определена живая масса, с целью подтверждения сформированности однородных групп животных по принципу аналогов. Живая масса молодняка в возрасте 6 мес составляла от 180,8 кг до 181,9 кг.

В возрасте бычков 9 мес живая масса у молодняка II-IV (опытных) групп повысилась по сравнению с аналогами I (контрольной) группы на 3,8-6,5 кг (1,51-2,59%).

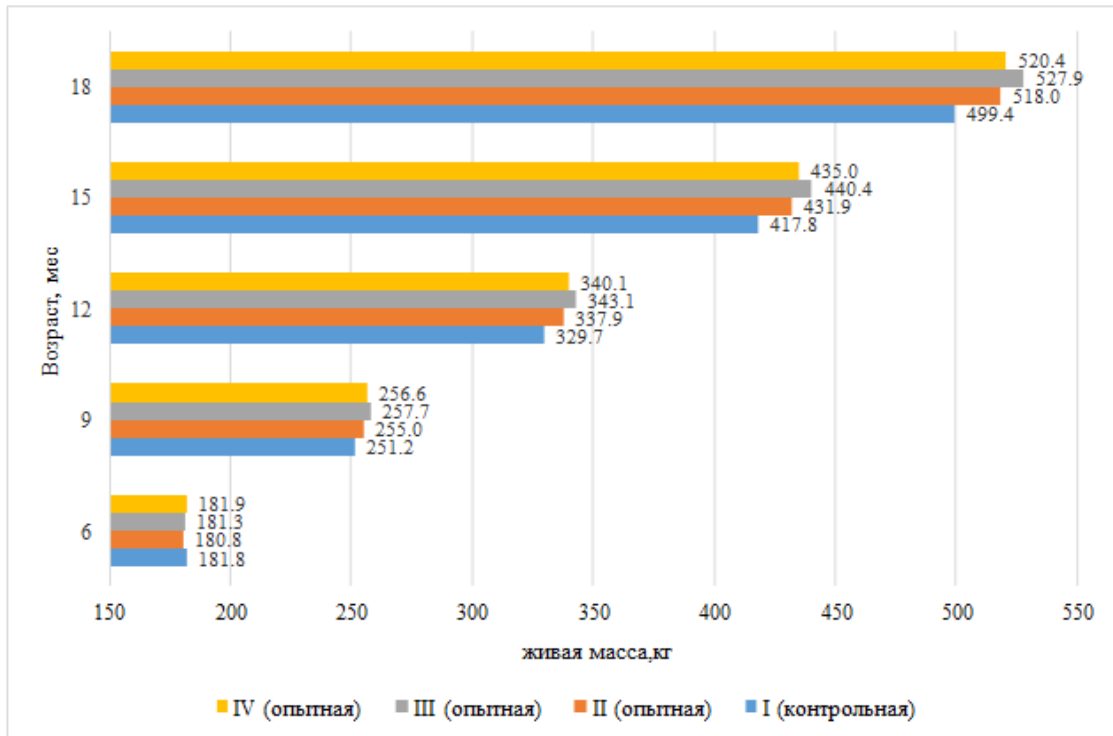


Рисунок 3.36 – Возрастная динамика живой массы бычков, кг

С возрастом межгрупповые различия стали более существенными. Так, в 12 мес межгрупповая разница между контрольными и опытными особями (II, III и IV групп) в пользу последних по уровню изучаемого показателя составляла 8,2 кг (2,49%), 13,4 кг (4,06%), 10,4 кг (3,15%), в 15 мес – 14,1 кг (3,37%), 22,6 кг (5,41 %; $P \leq 0,05$), 17,2 кг (4,12%), в 18 мес – 18,6 кг (3,72%), 28,5 кг (5,71 %; $P \leq 0,05$), 21,0 кг (4,21%), соответственно.

Таким образом, можно заметить, что максимальный прирост живой массы был при введении в рацион бычков гомогената трутнёвого расплода в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела.

Затем был проведён анализ абсолютного прироста в различные возрастные периоды с учётом того, что накопление тканевых структур в тушах молодняка происходит неравномерно и зависит от специфики биологического развития тканей в ходе индивидуального роста (приложение Б).

Оценивая прирост живой массы у бычков I (контрольной) группы ко второму периоду повысился на 8,5 кг (12,25%), к третьему – на 10,8 кг (13,86%) относительно второго и на 19,3 кг (27,81%), относительно первого.

Аналогичным образом произвели оценку по абсолютному приросту бычков опытных групп. У бычков II (опытной) группы данный показатель повысился ко второму периоду на – 8,7 кг (11,73%), к третьему относительно второго – на 11,1 кг (13,39%), третьему относительно первого – на 19,8 кг (26,68%); III (опытной) группы – на 9,0 кг (11,78%), 11,9 кг (13,93%) и 20,9 кг (27,36%); IV (опытной) группы – на 8,8 кг (11,78%), 112,4 кг (13,65%) и 20,2 кг (27,04%).

В четвёртый период отмечается уменьшение абсолютной скорости роста бычков во всех группах. У молодняка I (контрольной) группы снижение составило 7,1 кг (8,70%), у II (опытной) группы – 7,9 кг (9,18%), у III (опытной) группы – 9,8 кг (11,2%), и у IV (опытной) группы – 9,5 кг (11,12%).

При межгрупповом сравнении можно увидеть, что на фоне применения адаптогенов, абсолютный прирост живой массы бычков казахской белоголовой породы повышался, по сравнению со сверстниками контрольной группы. В первый период доращивания (6-9 мес) разница 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%)

В течение годового периода исследования (от 6 до 18 мес) наибольший абсолютный прирост был зафиксирован у молодняка, который получал гомогенат трутнёвого расплода, и составил 346,6 кг. Этот показатель на 29 кг (9,13%) выше, чем у аналогов I (контрольной) группы, на 9,4 кг (2,79%) выше, чем у II (опытной) группы, и на 8,1 кг (2,39%) выше, чем у IV (опытной) группы.

На следующем этапе оценивали среднесуточный прирост живой массы, который в межгрупповом анализе показал схожую динамику (приложение К).

Значения исследуемого показателя демонстрировали положительную динамику до достижения животными 15-месячного возраста. К 18 мес наблюдалось их снижение, причём эта тенденция была характерна для всех групп без исключения. Анализ среднесуточных приростов показал следующие

результаты: в I (контрольной) группе среднесуточный прирост повысился ко второму периоду на 93,4 г (12,3%), у животных II (опытной) группы – на 95,6 г (11,7%), III (опытной) группы – на 98,9 г (11,8%), IV (опытной) групп – на 97 г (11,81%); к третьему – на 118,7 г (13,9%), 122,0 г (13,4%), 130,8 г (13,9%) и 125,3 г (13,65%), а к четвертому уменьшился – на 78,0 г (8,7%), 86,8 г (9,2%), 107,7 г (11,2%) и 104,4 г (11,12%), соответственно.

Наибольший среднесуточный прирост живой массы за весь период эксперимента наблюдался у бычков, получавших гомогенат трутнёвого расплода. У них данный показатель достиг значений 949,6 г, в то время как у сверстников, потребляющих левзею сафлоровидную среднесуточный прирост составил 923,84 г, что на 25,8 г (2,8%) ниже, потребляющие пантокрин – 927,40 г, что ниже на 22,2 г (2,4%), основной рацион – 870,14 г, что ниже на 79,5 г (9,1%; $P \leq 0,05$).

Так же по возрастным периодам оценивали относительную скорость роста бычков, которая имела ту же тенденцию что и показатель среднесуточного прироста. При этом лидерство животных опытных групп над контрольными особями сохранилось (приложение Б).

С возрастом у всех животных относительная скорости роста снижалась, что закономерно с точки зрения механизма физиологических процессов, протекающих в организме растущего молодняка. Происходит постепенное замедление биохимических процессов в клетках протоплазмы в связи с ростом массы клеток, тканей и жирового депо.

К второму периоду относительная скорость роста у бычков I (контрольной) группы снизилась на 5,18%, у II (опытной) группы – на 6,08%, у III (опытной) группы – на 6,39%, у IV (опытной) группы – на 6,09%. К третьему периоду снижение составило 3,09%, 3,53%, 3,58% и 3,49% соответственно. К четвертому периоду – 5,98%, 6,30%, 6,76% и 6,61%.

На протяжении всего периода эксперимента (от 6 до 18 мес) относительная скорость роста молодняка в контрольной группе (I) составила

93,23%, что ниже значений опытных групп (II–IV) на 3,3–4,4% ($P \leq 0,05-0,001$). Максимальную величину данного показателя имели бычки, получавшие адаптоген в виде гомогената трутнёвого расплода – 97,74%, что выше, чем у сверстников, принимавших левзею сафлоровидную и пантокрин, на 1,3%, и выше контроля на 4,51%.

Также в ходе исследования был произведён расчёт коэффициента увеличения живой массы животных (приложение Б).

Можно заметить, что бычки всех сравниваемых групп развивались по схожему сценарию, но чуть более активный рост и развитие, проявил молодняк, потребляющий адаптогены.

Во все возрастные периоды наибольшее значение коэффициента отмечается у бычков II-IV (опытных) групп, наименьшая – у молодняка I (контрольной) группы.

На основании данных исследования, можно сделать вывод, что обогащение рациона бычков адаптогенами целесообразно и эффективно. Среди всех адаптогенов наилучших результат получен при применении гомогената трутнёвого расплода. Это подтверждается тем, что у бычков 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%).

3.3.7 Экстерьерные особенности бычков

Телосложение характеризует прочность конституции, состояние здоровья и продуктивность животных, представляя собой один из ключевых хозяйственно-биологических показателей. Необходимость изучения биологических особенностей животных, закономерностей их развития и реакции на различные виды корма обусловлена важностью управления формированием организма и повышением продуктивности молодняка. Перед началом эксперимента бычков тщательно отбирали по ряду характеристик

(порода, пол, живая масса). Для подтверждения однородности созданных групп в начале эксперимента была выполнена линейная оценка телосложения бычков (приложение В).

Промеры бычков всех подопытных групп находились в едином диапазоне. При повторном исследовании в конце опыта, когда бычки достигли возраста 18 мес, было выявлено увеличение всех промеров, что объясняется закономерными биологическими особенностями развития животных, и межгрупповые различия их значений, как ответная реакция организма на потребление разных видов адаптогенов.

За период опыта у бычков, не зависимо от группы, высота в холке увеличилась в 1,10-1,12 раза, высота в крестце – 1,08-1,10раза, глубина груди – в 1,39-1,44 раза, ширина груди за лопатками – в 1,21-1,27 раза, обхват груди за лопатками – в 1,11-1,15 раза, косая длина туловища – в 1,05-1,08 раза, ширина в тазобедренных сочленениях – в 1,03-1,07 раза, ширина в маклоках – в 1,15-1,18 раза, полуобхват зада – в 1,06-1,10 раза, обхват пясти – в 1,21-1,24 раза.

Животные опытных групп (II–IV) превзошли контрольную группу (I) по большинству промеров. Их преимущество заключалось в увеличении высоты в холке (1,29-2,52 см, 1,07-2,09%, $P \leq 0,01-0,001$), высоты в крестце (0,79-1,88 см, 0,65-1,54%, $P \leq 0,05-0,01$), глубины груди (0,85-1,29 см, 1,28-1,94%, $P \leq 0,01-0,001$), ширины груди за лопатками (0,97-1,81 см, 2,20-4,10%, $P \leq 0,01-0,001$), обхвата груди (2,28-4,82 см, 1,31-2,77%, $P \leq 0,01-0,001$), косой длины туловища (1,20-3,26 см, 0,89-2,43%, $P \leq 0,05-0,001$), ширины в тазобедренных сочленениях (1,10-1,76 см, 2,47-3,95%, $P \leq 0,01-0,001$), ширины в маклоках (0,59-0,81 см, 1,28-1,76%, $P \leq 0,05-0,01$), полуобхвата зада (2,48-3,77 см, 2,21-3,36%, $P \leq 0,01-0,001$), обхвата пясти (0,31-0,42 см, 1,41-1,91%).

Наилучшим внешним развитием отличились бычки, которые употребляли гомогенат трутнёвого расплода.

Преимущество молодняка III (опытной) группы над бычками II (опытной) группы по высоте в холке составляло 1,23 см (1,01%; $P \leq 0,001$), IV (опытной)

группы – 0,6 см (0,49%; $P \leq 0,05$), высоте в крестце – 1,09 см (0,89%; $P \leq 0,01$) и 0,48 см (0,39%), глубине груди – 0,44 см (0,65%) и 0,46 см (0,68%), ширине груди за лопатками – 0,84 см (1,86%) и 0,20 см (0,44%), обхвату груди за лопатками – 2,54 см (1,44%; $P \leq 0,001$) и 1,19 см (0,67%), косой длине туловища – 2,06 см (1,52%; $P \leq 0,01$) и 0,53 см (0,39%), ширине в тазобедренных сочленениях – 0,66 см (1,45%; $P \leq 0,05$) и 0,19 см (0,41%), ширине в маклоках – 0,22 см (0,47%) и 0,12 см (0,26%), полуобхвату зада – 1,29 см (1,12%; $P \leq 0,001$) и 0,82 см (0,71%), обхвату пясти – 0,11 см (0,49%) и 0,06 см (0,27%), соответственно.

Представленные данные показывают, что промеры статей тела бычков казахской белоголовой породы пропорциональны их живой массе и биологическому потенциалу. Мы рассчитали индексы телосложения, анализируя соотношение различных частей тела в начале и конце эксперимента. В возрасте 6 мес индексы телосложения у бычков всех групп были практически одинаковыми (приложение Г).

К концу опыта пропорции тел животных улучшились из-за замедленного роста костей и усиленного жиронакопления, что изменило размеры и индексы телосложения. Животные всех групп отличались признаками мясной продуктивности, включая высокий индекс компактности (129,63-130,17%), удлинненности (111,25-112,09%) и массивности (144,46-145,42%).

Индексы телосложения показывают преимущества животных опытных групп. Бычки I (контрольной) группы уступали аналогичным особям опытных групп (II-IV): индекс перерослости ниже – на 0,16-0,55%; комплексный индекс ниже – на 0,02-0,03%; грудной индекс выше – на 0,60-1,58% ($P \leq 0,05$); тазогрудной индекс выше – на 0,85-2,20%; индекс сбитости ниже – на 0,07-0,54%; индекс шилозадости выше – на 1,47-2,06% ($P \leq 0,05$); массивный индекс ниже – на 0,34-0,96%; мясной индекс ниже – на 1,05-1,15% ($P \leq 0,05-0,01$); широкотелости индекс ниже – на 0,22-0,28%.

Особое значение для мясного скота имеют индексы массивности и

мясности, поскольку они определяют силу, производительность и развитие мясных форм. Гомогенат трутнёвого расплода показал наилучший эффект среди всех адаптогенов: у бычков, принимающих его, индекс массивности выше, чем у аналогов I (контрольной) группы на 0,96%, индекс мясности – на 1,15% ($P \leq 0,01$), а также выше, чем у животных II и IV (опытных) групп.

Подводя итоги, можно сказать, что весь тестируемый молодняк следовал закономерностям индивидуального развития, установленным природой. Применение адаптогенов стимулировало рост и развитие бычков казахской белоголовой породы, причём гомогенат трутнёвого расплода оказался более эффективным средством среди испытанных препаратов.

3.3.8 Этологическая реактивность

Знание особенностей этологического проявления молодняка важная характеристика в их жизнедеятельности. Жизнедеятельность – это комплекс жизненных реакций организма на внешнее воздействие, их трансформация, передача нервной системе и ответное проявление. У животных в течение суток функции различных органов и процессов (двигательная активность, приём корма и воды, состояние покоя) периодичны, что приводит к повторяемости физиологических процессов и выработке биологического ритма.

Организация содержания животных, учитывающая знание их биологических потребностей, причин стрессовых ситуаций позволит производству быть эффективным и экономически оправданным.

Отсутствие данных о воздействии адаптогенов на поведение молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивного выращивания и откорма послужило поводом для организации специального эксперимента. Целью эксперимента являлось исследование этологической реактивности животных в наиболее важном возрастном промежутке – от 6 до 18 мес. Наблюдения проводили посредством хронометража и визуального мониторинга в зимний период (рисунок 3.37).

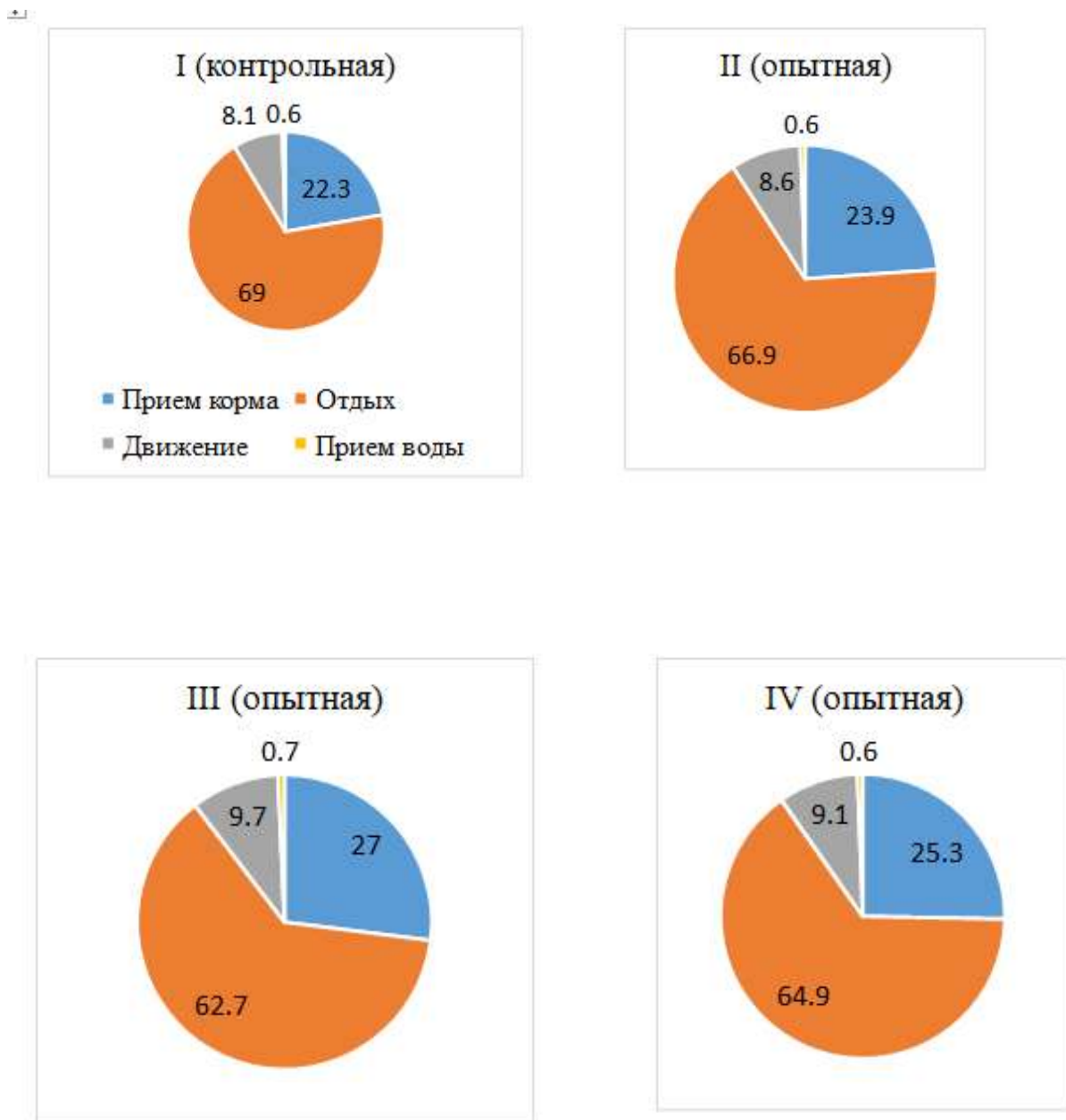


Рисунок 3.37 – Основные элементы поведения бычков в зимний период, %

Нами были оценены основные элементы поведения животных всех подопытных групп в течение суток и было установлено, что самым длительным был отдых (62,7-69,0%), далее приём корма (22,3-27,0%), движение (8,1-9,7%) и прием воды (0,6-0,7%).

Сравнивая показатели животных потребляющих основной рацион и обогащенный растительным адаптогеном, можно заметить, что I (контрольной) группы отдыхали дольше, чем аналоги II (опытной) группы на 30,6 мин. (3,18%), но меньшее время потребляли корм – на 23 мин (7,17%), воду – на 0,6

мин (7,32%) и двигались – на 7 мин (5,98%).

Разница между сверстниками III (опытной) группы и контролем по продолжительности отдыха составляла 91,2 мин (10,10%) в пользу вторых, по приему корма – на 68 мин (21,18%), воды – на 1,2 мин (14,63%), времени движения – 22 мин (18,80%) в пользу первых.

Молодняк IV (опытной) группы уступал базовым аналогам по времени, затрачиваемому на отдых на 58,8 мин. (6,29%), но превосходил по приему корма – на 44 мин (13,71%), воды – на 0,8 мин (9,76%) и движению – на 14 мин (11,97%).

Кроме общего времени, затрачиваемого на те или иные элементы поведения бычков, проводили учет нахождения животных в помещении и выгульном дворе, а также фиксировали их положение – стоя или лежа (приложение Д).

Так, молодняк контрольной группы на выгульном дворе потреблял корм в течение 9,7%, в помещении – 12,6% суточного времени, в то время как у аналогов II (опытной) группы аналогичный показатель был выше на 1,0% и 0,6%, III (опытной) группы – на 3,4 и 1,4%, IV (опытной) группы – на 2,1 и 0,9%, соответственно. Замечено, что при понижении температуры активность потребления корма возрастала.

Оценивая такой элемент поведения, как отдых, можно заметить, что более длительное время животные находились в положении лёжа (48,2-55,2%), чем в положении стоя (13,8-14,4%). Молодняк опытных (II-IV) групп отдыхал стоя дольше, чем контрольные сверстники на 0,2-0,6%, а I (контрольной) группы лежа – на 2,3-7,0%. Установленная закономерность свидетельствует о хорошей предпосылке для лучшего переваривания корма и эффективного использования питательных веществ и энергии рациона молодняка, потребляющего адаптогены, а, следовательно, позволяет прогнозировать у них более высокую мясную продуктивность.

После завершения фазы отдыха у животных наступал период жвачки,

который был гораздо активнее в лежачем положении (15,8-16,3%) и занимал в среднем от 18,6 до 19,7% суточного времени. Сравнивая продолжительность жвачки в разных группах, выяснилось, что в положении лёжа она продолжительнее у животных опытных групп на 0,2-0,5%, а стоячее положение предпочтительно для жвачки бычков контрольной группы – на 0,4-1,5%. Пик активности жвачки приходится на ночное время суток и ранние утренние часы.

Двигательная активность животных важный показатель их здоровья и реакции организма на погодные условия. Установлено, что более длительное время молодняк всех подопытных групп пребывал на выгульном дворе (6,8-8,6% суточного времени) и меньше (0,8-1,3%) – в помещении. При достижении температуры ниже – 25 °С животные двигались более активно, наряду с увеличением интенсивности потребления корма.

Межгрупповое сравнение демонстрирует лидерство молодняка, потребляющего адаптогены, по времени нахождения на открытой площадке на 0,6-1,8%, по сравнению с контролем. Последние, в свою очередь, на 0,1-0,5% времени были больше в помещении. Это свидетельствует о лучшей адаптации молодняка, потребляющего адаптогены, к экстремальным условиям внешней среды.

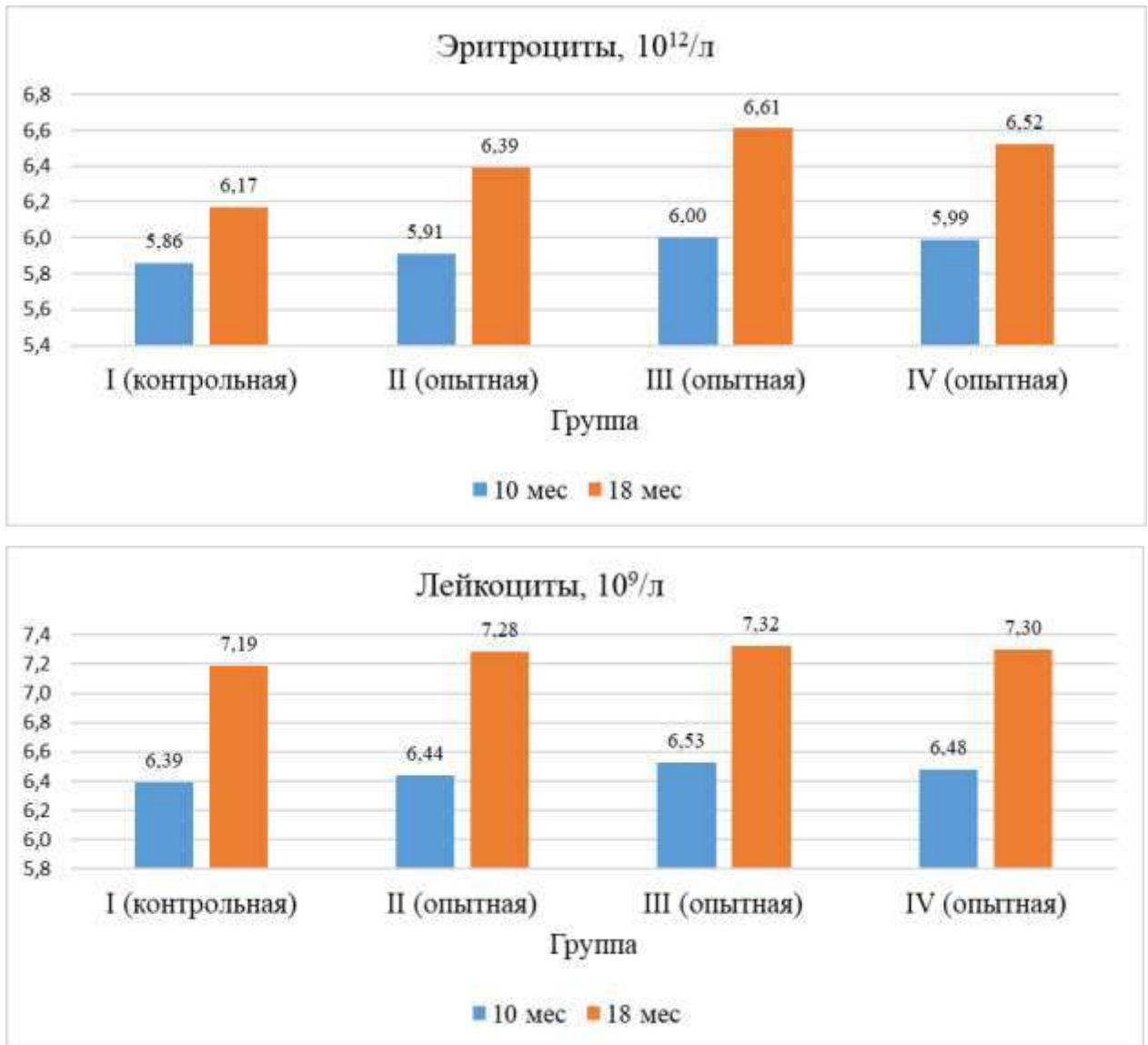
Таким образом, характер проявления жизненных процессов у молодняка контрольной и опытных групп различался, что свидетельствует о влиянии адаптогенов на их организм. При этом условия внешней среды оставались неизменными для всех групп. Это выразилось в удлиненном периоде потребления корма и воды, а также повышенной активности. В межгрупповом анализе животные экспериментальных групп демонстрировали более продолжительное потребление корма и воды и немного большую общую активность. Различия в поведении животных между группами в зависимости от сезона связаны с природным стремлением молодняка оптимизировать условия своего существования круглый год, что обусловлено генетической предрасположенностью и биологическими особенностями скота казахской

белоголовой породы.

3.3.9 Морфологический и биохимический состав крови бычков

Для оценки организма животных в период роста целесообразно проводить анализ морфологического и биохимического состав крови, которые быстро реагируют на изменения. Кровь брали дважды: первый раз – летом, когда бычки достигли 10 мес, второй раз – зимой, в 18 мес.

Анализ данных указывает на нормальное развитие животных, поскольку все полученные данные находились в нормативном диапазоне (рисунок 3.38).



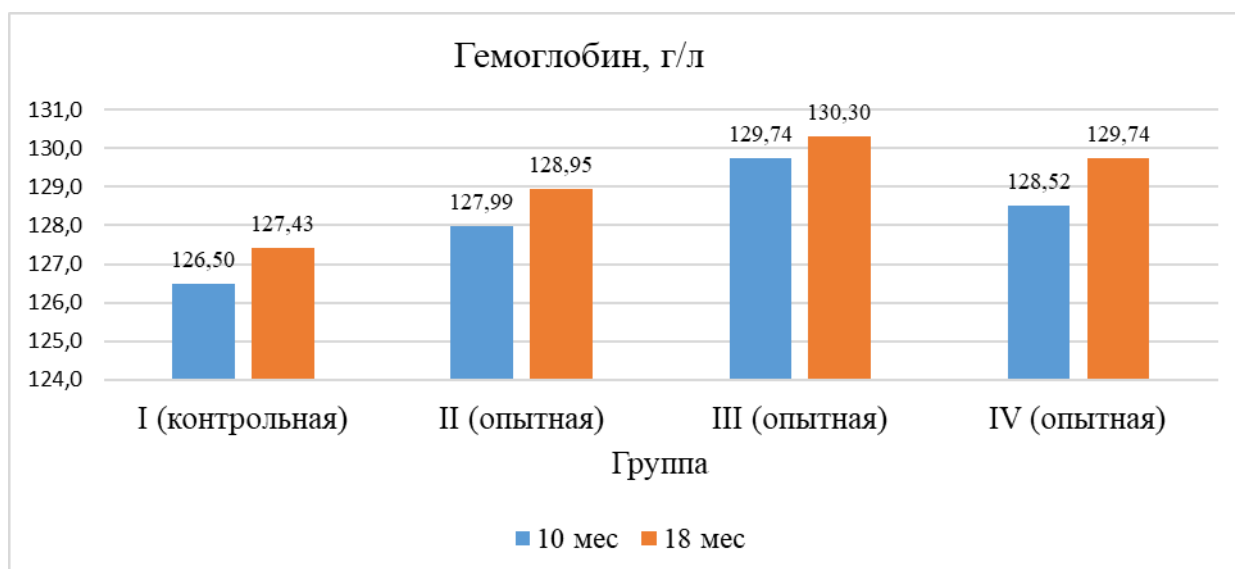


Рисунок 3.38 – Морфологические показатели крови бычков

Морфологический состав крови оценивали по трем показателям: содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов. По данным эксперимента следует, что содержание эритроцитов и гемоглобина повысилось к концу опыта, который соответствовал зимнему сезону.

К концу эксперимента у бычков опытных групп наблюдалось увеличение числа эритроцитов и уровня гемоглобина в крови по сравнению с контрольной группой. Наибольший прирост эритроцитов зафиксирован в III группе (10,17%), а гемоглобина – в IV группе (0,95%).

По лейкоцитам тенденция была аналогичной. В зимний период приходящийся на возраст 18 мес, их число в крови молодняка групп I (контрольной) группы увеличилось на 12,52%, II (опытной) – на 13,04%, III (опытной) – на 12,10% и IV (опытной) – на 12,65%.

Следовательно, в ответ на сезонные проявления (неблагоприятные погодные условия) организм молодняка изучаемых групп отреагировал напряжением физиологических функций повышением значений.

При сравнении морфологических показателей бычков контрольной и опытных групп содержанию гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов установлено повышение значений, в группах где рацион обогащался биологически активными веществами адаптогенов.

В крови 10-месячных бычков, содержание гемоглобина у молодняка II (опытной) группы было выше чем у аналогов I (контрольной) группы) на 1,49 г/л (1,18%), эритроцитов – на $0,05 \cdot 10^{12}/л$ (0,85%), лейкоцитов – на $0,05 \cdot 10^9/л$ (0,78%), III (опытной) группы – на 3,24 г/л (2,61%; $P \leq 0,01$), $0,14 \cdot 10^{12}/л$ (2,39%) и $0,14 \cdot 10^9/л$ (2,19%), IV (опытной) группы – на 2,02 г/л (1,60%), $0,13 \cdot 10^{12}/л$ (2,22%) и $0,09 \cdot 10^9/л$ (1,41%), соответственно.

В возрасте 18 мес установленная динамика сохранилась. Достаточно отметить, что межгрупповая разница в пользу бычков опытных групп по содержанию гемоглобина составляла 1,52-2,87 г/л (1,19-2,25%; $P \leq 0,05$), эритроцитов – $0,22-0,44 \cdot 10^{12}/л$ (3,57-7,13%), лейкоцитов – $0,09-0,13 \cdot 10^9/л$ (1,25-1,81%).

Во всех случаях лидерство по изучаемым компонентам сохранялось за молодняком III (опытной) группы, что свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в организме бычков, потребляющих гомогенат трутнёвого расплода.

На следующем этапе была произведена оценка биохимического состава крови, позволяющий оценить состояние белкового обмена в процессе их роста и развития. Было замечено, что содержание общего белка повышалось в сыворотке крови животных с возрастом (рисунок 3.39, приложение Е).

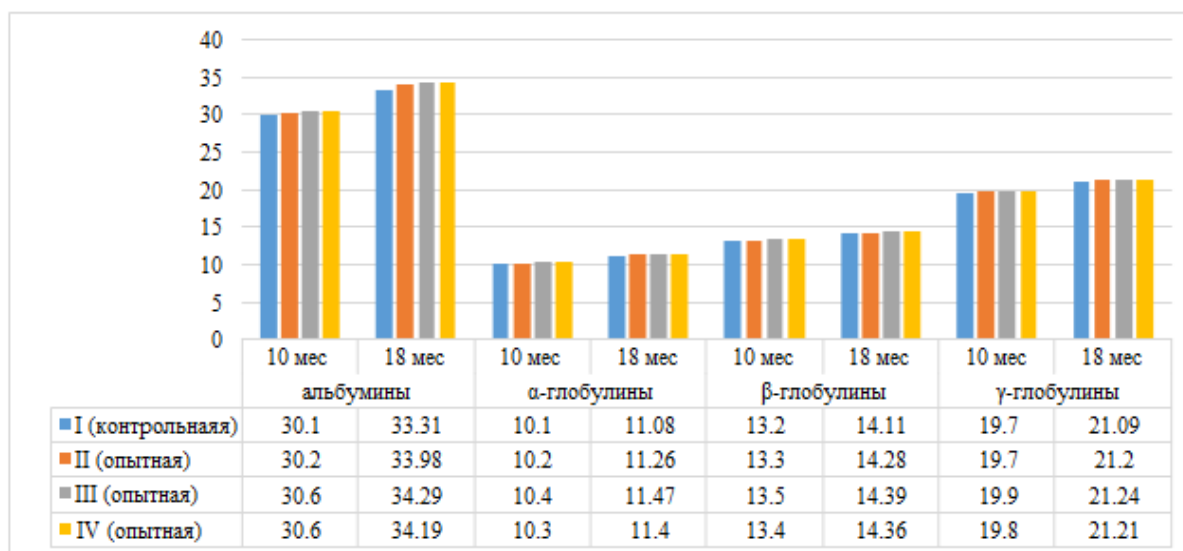


Рисунок 3.39 – Белковый состав сыворотки крови бычков, г/л

К окончанию эксперимента уровень белка в крови бычков опытных групп значительно повысился: в I группе он увеличился на 6,56 г/л (8,98%), во II группе – на 7,37 г/л (10,05%), в III группе – на 7,06 г/л (9,50%), в IV группе – на 7,09 г/л (9,57%). Подобные изменения произошли и с альбуминами и глобулинами: альбумины повысились на 3,23-3,78 г/л (10,74-12,52%), глобулины – на 3,33-3,59 г/л (7,75-8,21%), а фракции глобулинов – на 0,92-1,51 г/л (6,97-10,61%).

К возрасту 18 мес процессы роста мясного скота продолжают наряду с активным синтезом белка в организме. Отмечается, что повышение общего уровня белка в сыворотке крови животных преимущественно связано с увеличением доли глобулиновых фракций. Особенно активно растет содержание гамма-глобулинов, что характерно для взрослых особей, у которых под влиянием изменений гормонального фона усиливается процесс накопления жира. Окончание эксперимента пришлось на зиму, а главная функция гамма-глобулинов заключается в обеспечении защиты организма, что становится особенно актуальным в холодное время года.

Бычки, получавшие адаптогены, продемонстрировали лучший белковый состав крови. В 10-месячном возрасте содержание общего белка в сыворотке крови опытных групп превышало контроль на 0,32-1,29 г/л (0,44-1,77%), в 18-месячном возрасте – на 1,13-1,79 г/л (1,42-2,25%, $P \leq 0,05$). Альбумины и глобулины также были выше: альбумины – на 0,12-0,98 г/л (0,40-2,94%), глобулины – на 0,20-0,81 г/л (0,47-1,75%, $P \leq 0,05$). Повышенное содержание отдельных фракций глобулинов дополнительно отражает положительный эффект адаптогенов на здоровье и рост животных.

Результаты проведенного эксперимента позволяют сделать вывод, что на фоне потребления адаптогенов в организме животных обмен веществ протекал более интенсивно на фоне лучшего усвоения протеина корма.

Ферменты аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ) участвуют в белковом обмене, осуществляя обратимый перенос

аминной группы аминокислот на кетокислоты (приложение Е).

Содержание аминотрансфераз в сыворотке крови, как и общий белок, возрастало с возрастом. У бычков контрольной группы к 18 мес активность АСТ увеличилась на 0,60%, АЛТ – на 7,93%. В I (контрольной) группе показатели возросли на 0,93% и 3,71%, во II (опытной) – на 1,34% и 6,80%, III (опытной) – на 0,42% и 7,49% соответственно по сравнению с 10 мес.

Интенсивный рост и развитие бычков, получавших адаптогены, подкреплены повышением активности ферментов сыворотки крови. Активность аспаратаминотрансферазы (АСТ) у молодых животных опытных групп в 10-месячном возрасте была выше контрольных показателей на 0,68-1,88%, аланинаминотрансферазы (АЛТ) – на 4,97-14,65%. В 18-месячном возрасте эти показатели составили 1,02-2,64% ($P \leq 0,05$) для АСТ и 9,71-13,45% ($P \leq 0,01$) для АЛТ.

Обобщение данных эксперимента и их анализ указывает на то, что в процессе роста и развития молодняка всех подопытных групп организм претерпевал различные изменения, но все они укладывались в нормативный диапазон. В тоже время действие адаптогенов было положительным, что подтверждает анализ данных состава крови. Наилучший эффект среди всех тестируемых адаптогенов проявился в группе бычков казахской белоголовой породы III (опытной) группы, потребляющие гомогенат трутнёвого расплода.

3.3.10 Убойные качества бычков

Предубойный осмотр не выявил отклонений, туши были качественно обескровлены. Убойные характеристики бычков всех групп соответствовали высшим категориям качества (ГОСТ 34120-2017). Использование адаптогенов в рационе казахской белоголовой породы благотворно сказалось на развитии мышечной ткани и общих результатах откорма (таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

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

Предубойная масса бычков опытных групп была выше контрольной на 12,0-23,3 кг (2,52-4,89%, $P \leq 0,05$). Вес парной туши также был максимален у животных, получавших адаптогены, превышая контроль на 11,1-21,7 кг (4,25-8,31%, $P \leq 0,05$). Выход туши наиболее высок у бычков III группы (56,6%), что выше, чем у контрольных на 1,8%. Внутреннего жира больше у животных опытных групп, на 0,5-1,2 кг (3,38-8,11%, $P \leq 0,05$). Убойная масса и выход у бычков, получавших адаптогены, также превосходят контрольные показатели на 11,7-23,0 кг (4,24-8,34%, $P \leq 0,05-0,01$).

Адаптогены снижают стресс, уменьшая выброс адреналина и норадреналина, что защищает запасы гликогена в мышцах и предотвращает учащение сердечного ритма. Исследователи отмечают, что это достигается путём блокировки β -рецепторов (Waris P.D., Lister D., 1982; Рыбалко В.П. и др., 2005).

3.3.11 Морфологический состав туш

Для объективной оценки мясной продуктивности важно учитывать не только общие показатели, но и детально исследовать морфологический состав туши, особенно соотношение съедобных частей. Поэтому после забоя и разделки туш бычков, получавших различные адаптогены, провели подробный анализ их анатомического состава, используя как абсолютные, так и относительные величины (таблица 3.12).

Масса полутуши бычков контрольной группы (127,8 кг) оказалась самой низкой и уступала аналогичным показателям опытных групп на 5,5-10,7 кг (4,30-8,37%). Масса мышц также была минимальной в контрольной группе (100,8 кг), уступая опытным группам на 4,8-9,2 кг (4,76-9,13%). Абсолютные показатели мышечной и жировой ткани были выше в опытных группах, показывая преимущества адаптогенов. Относительное содержание съедобных частей также было выше в опытных группах, особенно в III группе, где выход мякоти превышал контроль на 0,53%.

Таблица 3.12 – Морфологический состав полутуш бычков казахской белоголовой породы в возрасте 18 мес

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		I	II	III
Масса полутуши, кг	127,8±1,74	133,3±1,14*	138,5±2,15**	136,0±1,54*
Мякоть, кг	100,8±1,39	105,6±0,86*	110,0±1,70**	107,9±1,27*
%	79,86	79,16	79,39	79,35
Мышцы, кг	85,8±01,24	89,8±0,61*	93,5±1,47**	91,8±0,92*
%	67,10	67,35	67,51	67,48
Жир, кг	15,0±0,32	15,7±0,29	16,4±0,25*	16,2±0,38*
%	11,76	11,81	11,88	11,87
Кости, кг	23,1±0,39	23,6±0,29	24,2±0,44	23,8±0,23
%	18,07	17,73	17,47	17,51
Хрящи и сухожилия, кг	3,9±0,06	4,1±0,06*	4,4±0,04**	4,3±0,05*
%	3,108	3,10	3,14	3,13

Обратная картина наблюдалась по отношению к несъедобным частям, где масса костей и хрящевых тканей была минимальна у животных III группы.

Использование адаптогенов в рационе животных влияло на рост, развитие, качество мяса и морфологический состав туши. Наилучший эффект наблюдался при добавлении гомогената трутнёвого расплода в дозе 0,01 мл/кг живой массы каждые две недели в течение эксперимента.

Для определения качества туш производили расчёт выхода мякоти на 1 кг костей, на 100 кг живой массы, а также индекса мясности (рисунок 3.40).

Выход мякоти у бычков опытных групп был выше контрольного уровня на 9,5-18,3 кг (4,71-9,08%, $P \leq 0,05-0,01$). Такая же тенденция сохраняется при расчете выхода мякоти на килограмм кости и на 100 кг живой массы. Бычки II группы превзошли контроль по первому показателю на 0,09 кг (2,06%), по второму – на 0,91 кг (2,15%, $P \leq 0,05$). Для III группы эта разница составила 0,18 кг (4,12%, $P \leq 0,05$) и 1,70 кг (4,02%, $P \leq 0,01$), для IV группы – 0,16 кг (3,66%, $P \leq 0,05$) и 1,34 кг (3,17%, $P \leq 0,01$).

Индекс мясности, отражающий отношение массы мякоти к костям, был

выше у бычков, получавших адаптогены, на 0,07-0,12% ($P \leq 0,05$), подчеркивая лучшую мясную продуктивность опытных групп.

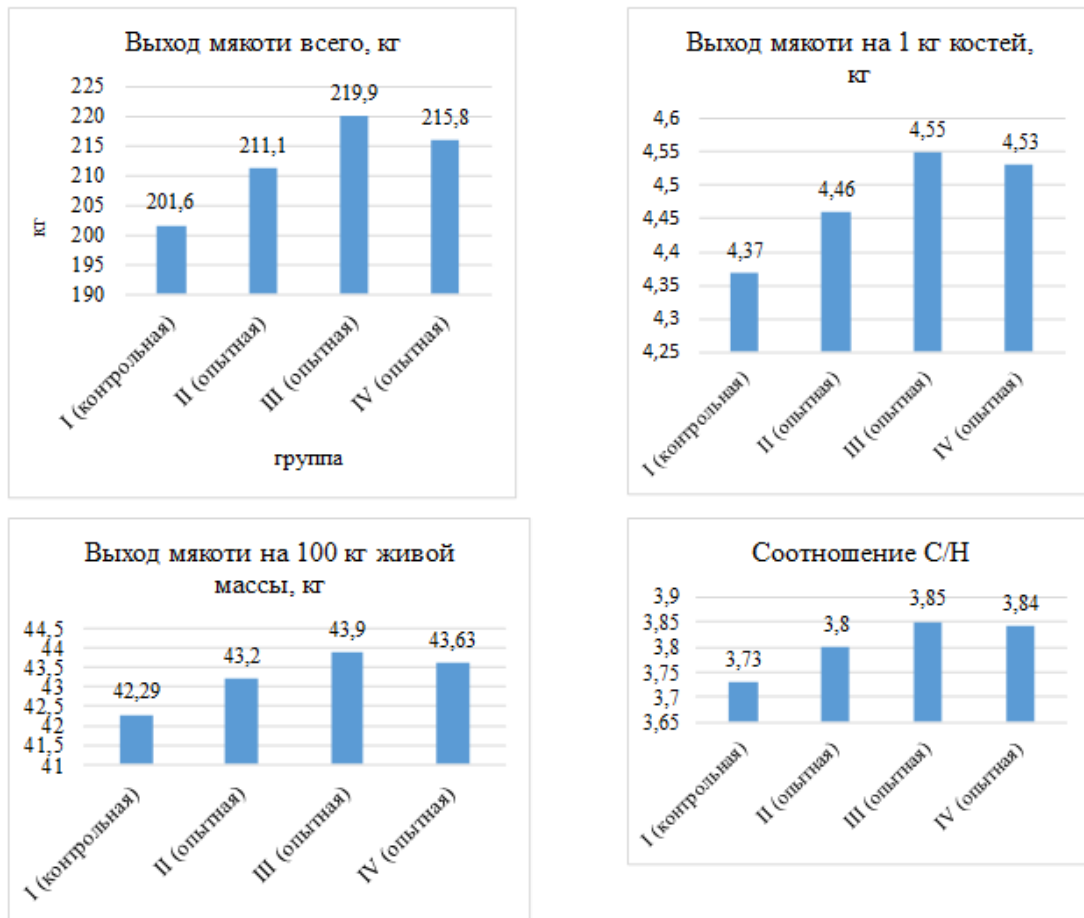


Рисунок 3.40 – Выход мякоти туши подопытных животных 18 мес, кг

Дополнительно проводилась оценка развития мышечной ткани посредством препарирования длиннейшей мышцы спины и измерения ее поперечного сечения («мышечный глазок»), что представлено в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Промеры длиннейшего мускула спины 18 мес

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	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

Исследование морфометрических параметров мышц показало, что бычки опытных групп характеризуются большими размерами длиннейшей мышцы спины по сравнению с контрольной группой. Глубина длиннейшей мышцы у бычков опытных групп была больше на 0,4-0,8 см (6,78-13,56%, $P \leq 0,05$), а ширина – на 0,7-1,3 см (6,73-12,5%, $P \leq 0,01$). Кроме того, площадь «мышечного глазка» (поперечного сечения мышцы) также была выше у животных опытных групп, достигая увеличения на 8,05-16,07 см² (1,62-26,06%, $P \leq 0,01$). Установленная высокая положительная корреляция между величиной «мышечного глазка» и качеством мясной продукции подтверждала важность данного показателя.

Анализ анатомических сегментов туши выявил существенную разницу между группами. У бычков III (опытной) группы масса тазобедренной части была выше на 4,1 кг (8,98%), спинореберной – на 1,55 кг (4,27%), плечелопаточной – на 2,98 кг (12,83%), поясничного сегмента – на 0,37 кг (3,17%), шеи – на 1,67 кг (15,28%). Преимущества опытных групп особенно очевидны в тазобедренной, плечелопаточной и шейной частях туши (таблица 3.14).

Каждый анатомический сегмент туши был подробно изучен по морфологическому составу, что дало понимание пищевых характеристик продукции. Было выявлено, что в опытных группах процент съедобных частей туши значительно выше, чем в контрольной группе, что подтверждает общее улучшение качества мяса (Приложение Ж).

Особенно важным аспектом является сокращение выхода несъедобных частей, что повышает экономическую эффективность разведения животных. Добавление адаптогенов в рацион помогло добиться лучших результатов по таким критериям, как соотношение мышечной и жировой ткани, а также общий выход съедобных частей. Это открывает перспективы для дальнейшего совершенствования технологий откорма и подготовки мяса высокого качества.

Таблица 3.14 – Соотношение естественно-анатомических частей полутуш молодняка 18 мес

Показатель	Группа							
	контрольная		опытная					
	I		II		III		IV	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Масса полутуши	127,8±1,74	100	133,3±1,14	100	138,5±2,15	100	136,0±1,54	100
Шейная	10,93±0,13	8,55	11,72±0,11	8,79	12,60±0,27	9,10	12,19±0,53	8,97
Плечелопаточная	23,23±0,16	18,18	24,56±0,58	18,42	26,21±0,49	18,92	25,55±0,41	18,79
Спиннорреберная	36,31±0,65	28,40	37,27±0,96	27,95	37,86±0,95	27,33	37,42±0,52	27,51
Поясничная	11,68±0,43	9,13	11,99±0,36	8,99	12,05±0,44	8,70	12,01±0,03	8,83
Тазобедренная	45,68±0,42	35,74	47,79±0,14	35,85	49,78±0,73	35,95	48,83±0,80	35,90

Индексы мясности для различных анатомических зон полутуш также обнаружили различия между участками и группами (рисунок 3.41).

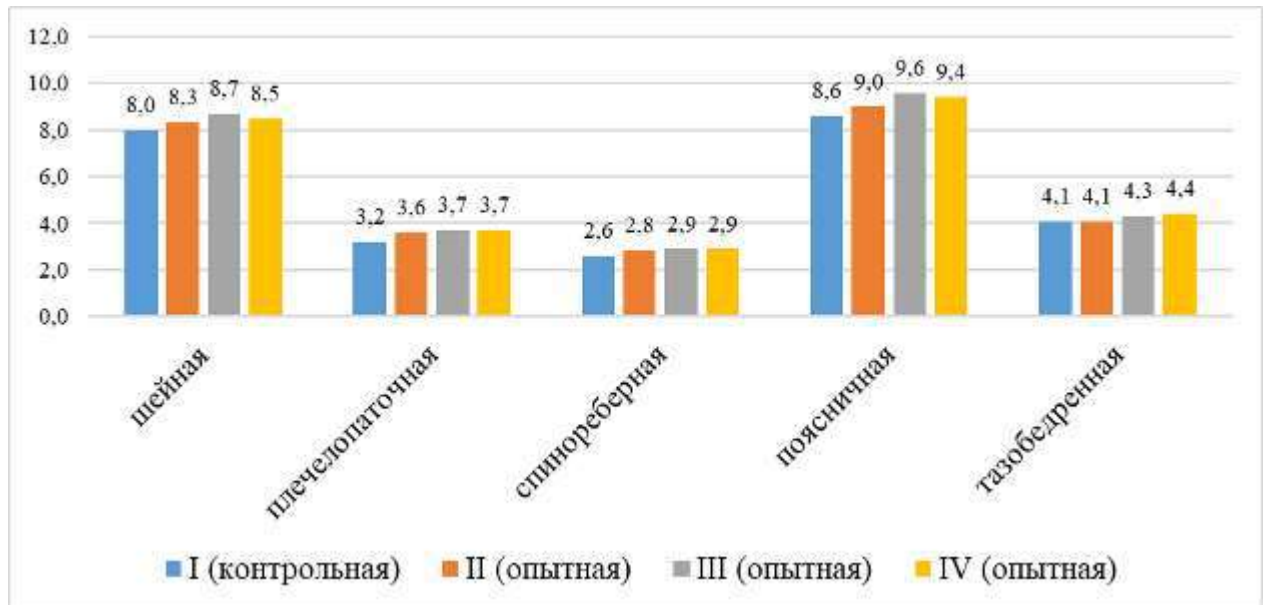


Рисунок 3.41 – Выход мякоти на 1 кг костей в естественно-анатомических частях полутуши, кг

Наибольшая доля мякоти на 1 кг костей зафиксирована в шейной и поясничной частях туши, в то время как наименьшая – в спиннореберной и тазобедренной областях. Анализ между группами показал, что бычки, получавшие адаптогены животного происхождения (гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин), имели максимальный выход мякоти.

Полученные результаты свидетельствуют о превосходстве бычков казахской белоголовой породы при использовании адаптогенов в формировании морфологического состава туши и улучшении качества мышечной ткани. Наилучший эффект достигался при применении гомогената трутнёвого расплода в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела животного.

3.3.12 Химический состав и энергетическая ценность мякоти туш

Исследование химического состава фарша из мяса бычков казахской белоголовой породы позволило выявить интересные особенности, обусловленные применением различных видов адаптогенов — как

растительного, так и животного происхождения. Полученные данные наглядно отражены на графике (рисунок 3.42), демонстрирующем, каким образом адаптогены способны влиять на основные составляющие мясного фарша, такие как вода, жир, белок, зольные вещества и прочие химические компоненты. В частности, употребление животным тех или иных адаптогенов отражается на структуре мяса, способствуя изменению пропорций полезных веществ и оказывая влияние на итоговую пищевую ценность продукта.

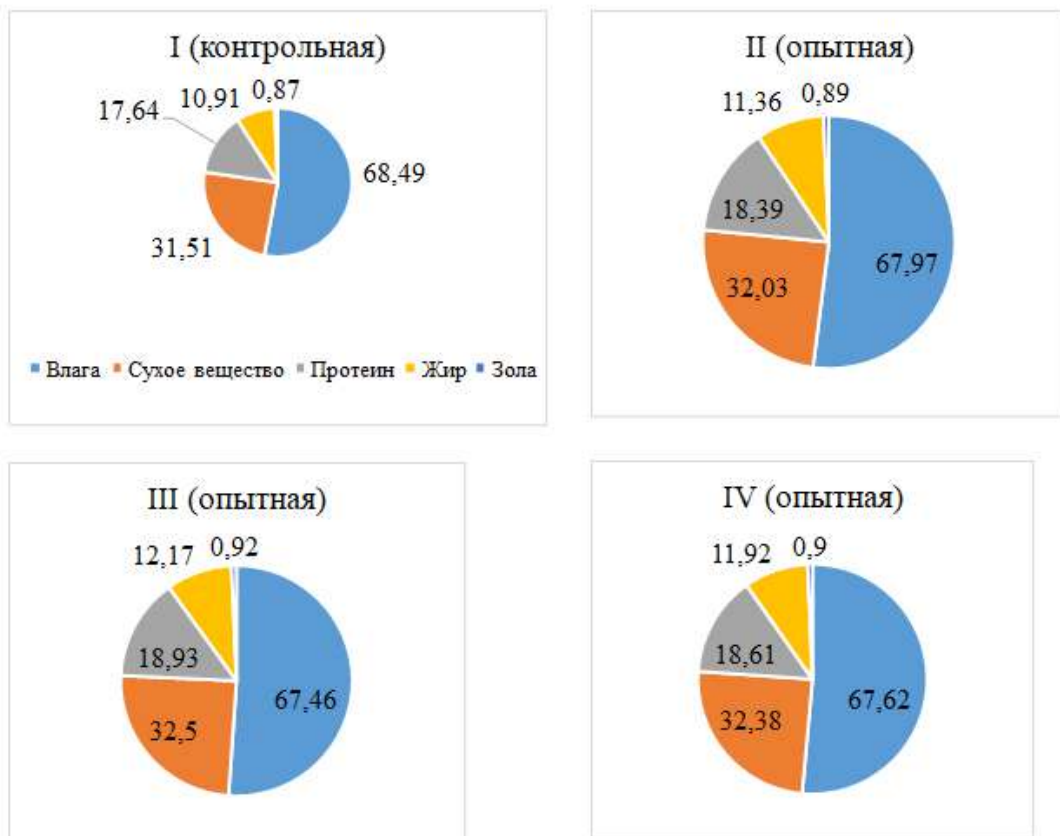


Рисунок 3.42 – Химический состав средней пробы мяса-фарша подопытных бычков, %

Мясо бычков опытных групп отличалось пониженной влажностью и повышенным содержанием сухих веществ, белка, жира и зольных элементов по сравнению с контрольной группой. Например, влажность мяса в контрольной группе была выше на 0,52-1,03%, а содержание белка, жира и золы – ниже на 0,75-1,29%, 0,45-1,26% и 0,02-0,05% соответственно ($P \leq 0,01-0,05$). Улучшенные показатели указывают на лучшее созревание мяса и его высокую питательность. Дополнительно оценивался выход питательных

веществ в мякоти (таблица 3.15).

Таблица 3.15 – Выход питательных веществ в мякотной части туши бычков

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	II	III	IV
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

Результаты исследования морфологического состава тканевой структуры продемонстрировали, что в группе животных, получавших адаптогены, выход мякоти превышал показатели контрольной выборки на 9,49-18,30 кг (что составляет 4,71-9,08% от общего объёма). Данная тенденция свидетельствует о повышенной скорости онтогенетического развития и интенсификации процессов синтеза питательных веществ в тканевой структуре.

При этом у представителей опытных группы отмечалось повышенное содержание ключевых структурных элементов мышечной ткани – протеина и жира.

Выход белка у быков I (контрольной) группы составлял 35,57 кг, в то время как у быков II, III и IV (опытных) групп данный показатель был выше на

3,25 кг (рост на 9,14%), 6,04 кг (увеличение на 16,98%) и 4,59 кг (прирост на 12,90%). Выход жира также различался: у быков I (контрольной) группы он составил 21,99 кг, против 2,00 кг (9,10%-ная разница), 4,77 кг (21,69%-ная разница) и 3,74 кг (17,01%-ная разница) у остальных опытных групп. Эти различия указывают на усиленный обмен веществ в организме животных, употреблявших адаптогены, что повлияло на энергетические показатели мяса.

Энергетическая ценность мяса, зависящая от содержания белков и жиров, была выше у животных, получавших адаптогены. Самый высокий показатель (7987 кДж) зафиксирован у быков III (опытной) группы, что на 711 кДж (9,77%) больше, чем в контрольной группе. Общая энергетическая ценность туши также максимальная у животных опытных групп.

Соотношение белка и жира в образцах находилось в рекомендуемых пределах (примерно 1:0,5-0,7), подтверждая хорошее качество мяса. Коэффициент спелости мясного сырья в опытных группах (0,47-0,48) также указывает на его высокое качество.

Важно оценить соотношение влаги и жира, оптимальное значение которого находится в диапазоне 15-20%. Исследование показало, что животные, получавшие гомогенат трутнёвого расплода, имели наивысший показатель зрелости – 18,04%, что превысило результаты группы, потреблявшей пантокрин (17,63%), а также животных, которым давали левзею (16,72%) и животных на базовом рационе (15,93%). Данный факт иллюстрирует благоприятное воздействие адаптогенов животного генеза на процессы синтеза жира у молодняка крупного рогатого скота.

Интеграция адаптогенов в схему кормления приводит к улучшению качества говядины, обеспечивая оптимальное содержание жира и полностью отвечая требованиям современного потребителя. Особенно выражено положительное воздействие продуктов адаптогенов животной природы.

3.3.13 Химический состав длиннейшей мышцы спины

После завершения контрольного убоя подопытных животных проводили исследование биологической и энергетической ценности, а также химического состава длиннейшей мышцы спины (рисунок 3.43).

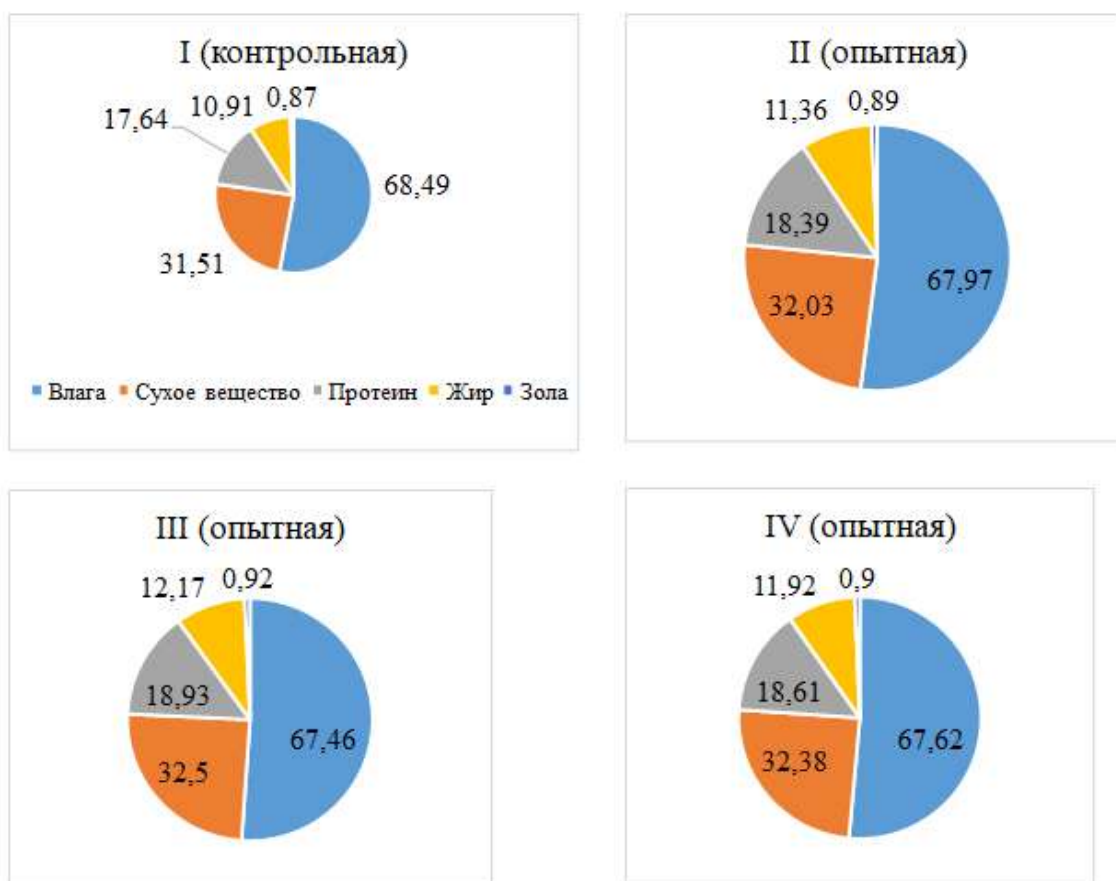


Рисунок 3.43 – Химический состав длиннейшей мышцы спины

Графические данные демонстрируют, что в мясе длиннейшей мышцы спины быков контрольной группы содержание влаги выше на 0,42-0,71% по сравнению с опытными группами. Одновременно в опытных образцах увеличилось содержание сухих веществ, жира, белка и золы: сухое вещество – на 0,42-0,71%, жир – на 0,17-0,25%, белок – на 0,23-0,42%, зола – на 0,03-0,05%. Самые высокие показатели отмечены у быков III (опытной) группы. Эти изменения повлияли на энергетическую ценность 1 кг мышечной ткани (таблица 3.16).

Таблица 3.16 – Биологическая и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		I	II	III
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*

Лучшими показателями энергетической ценности отличалось мясо бычков, получавших гомогенат трутнёвого расплода (4391 МДж), что на 169 МДж больше, чем у контрольной группы, и незначительно выше, чем у получавших левзею или пантокрин.

Химический анализ установил максимальную концентрацию триптофана в мясе опытных групп (334,7-344,2 мг%), превосходящую контроль (326,7 мг%) на 8,0-17,5 мг% ($P \leq 0,01$). Высокое содержание полноценного белка подтверждает низкий уровень оксипролина и высокий коэффициент БКП (5,57-5,93), который в опытных группах выше на 0,18-0,36 пунктов ($P \leq 0,05$). Общий химический состав и качество белка подтверждают, что адаптогены растительного и животного происхождения существенно улучшают пищевую ценность говядины.

3.3.14 Жирнокислотный состав мышечной ткани бычков

Хроматографический анализ показал наличие различных типов жирных кислот в длиннейшей мышце спины: насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных (таблица 3.17).

Таблица 3.17 – 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

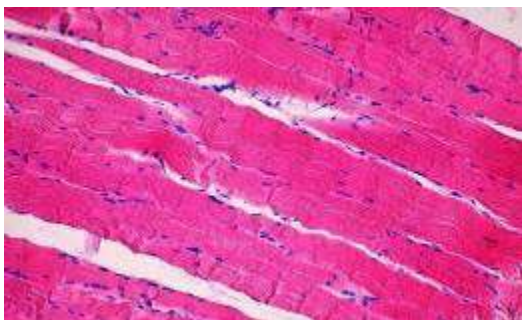
В мясе быков IV (опытной) группы содержание пальмитиновой, миристиновой и миристолеиновой кислот увеличилось на 2,8%, 3,2% и 2,1% соответственно ($P \leq 0,05$) по сравнению с образцами I (контрольной) группы. Введение в рацион левзеи сафлоровидной и пантокринна повысило уровень альфа-линоленовой кислоты на 1,8% и 2,3% соответственно по сравнению с контролем ($P \leq 0,05$).

В мышечной ткани бычков наблюдалось большее содержание жира, представленного преимущественно ненасыщенными жирными кислотами. Это положительно влияет на вкус мяса и улучшает его диетичность. Снижение уровня насыщенных жирных кислот может снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний. Использование адаптогенов улучшило химический, аминокислотный и жирнокислотный состав мяса, повышая его биологическую и энергетическую ценность, в большей степени при введении апиадаптогена.

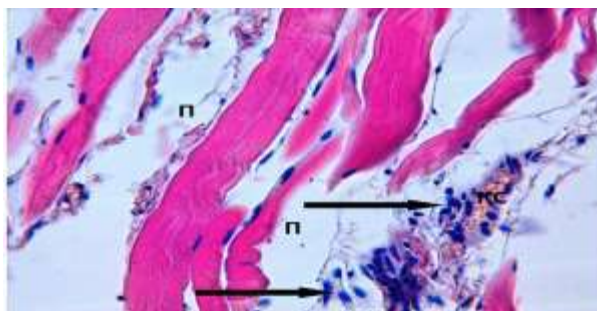
3.3.15 Морфологические изменения в структуре внутренних органов

3.3.15.1 Морфологические изменения в скелетной мускулатуре

Описание мышечной ткани у животных I (контрольной) группы свидетельствует о её нормальном состоянии (рисунок 3.44 А). Большинство изученных образцов демонстрировали типичную картину строения: мышечные волокна располагались ровными параллельными рядами, демонстрируя характерную поперечную полосатость благодаря попеременному расположению тёмных и светлых зон. Внутри каждого волокна находились крупные миоциты с вытянутыми ядрами, расположенные непосредственно под клеточной оболочкой (сарколемой). Отдельные волокна покрывал тонкий слой эндомизия, который иногда бывает плохо различимым на срезах. Лишь в редких случаях отмечался небольшой отёк перимизия – соединительнотканной оболочки, охватывающей группы мышечных волокон (рисунок 3.44 Б).



А) Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.



Б) Отек перимизия (П) с выходом макрофагов и лимфоцитов (↑) из кровеносного сосуда (КС) в окружающую ткань. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х400.

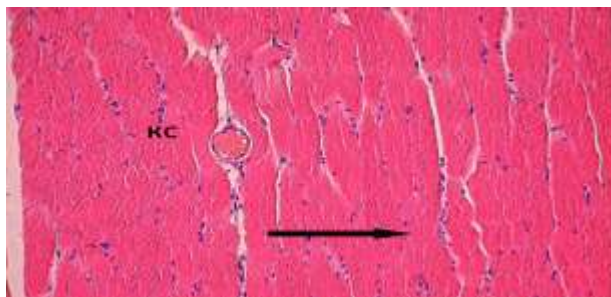
Рисунок 3.44 – Структура скелетной мышечной ткани животного I (контрольной) группы

В указанных областях кровеносные сосуды слегка увеличились в размерах, наполнившись кровяными клетками, также отмечалось проникновение малого числа макрофагов и отдельных круглых лимфоцитов в соседствующие ткани, что служит признаком умеренного воспалительного процесса.

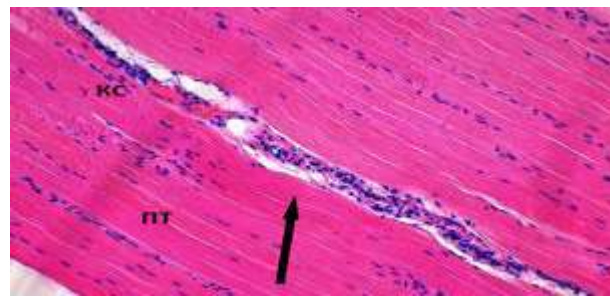
Применение настойки левзеи сафлоровидной не вызвало значительных структурных изменений в скелетной мышечной ткани (рисунок 3.45 А): она представлена параллельными группами мышечных волокон с отчетливой поперечной полосатой структурой, наблюдаемой при значительном увеличении микроскопа. Под сарколемой расположены миоциты с длинными темными ядрами, а каждый волокнистый элемент покрыт тонким слоем эндомизия, который часто выглядит недостаточно четким на гистологических средах. Сосудистая система характеризуется небольшим увеличением просвета и содержанием клеток крови. Таким образом, применение настойки левзеи сафлоровидной практически не повлияло на состояние скелетной мускулатуры крупного рогатого скота, сохранив её анатомическое строение в норме.

Однако после введения настойки пантокринина наблюдаются некоторые отличия в структуре сосудистой сети по сравнению с предыдущей картиной

(рисунок 3.45 Б).



А) Структура скелетной мышечной ткани после применения настойки левзеи сафлоровидной. Параллельно расположенные мышечные волокна (↑), КС – кровеносный сосуд. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.



Б) Структура скелетной мышечной ткани после применения пантокрин. МВ – мышечные волокна; КС – кровеносный сосуд; скопления лимфоцитов в перимизии (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.

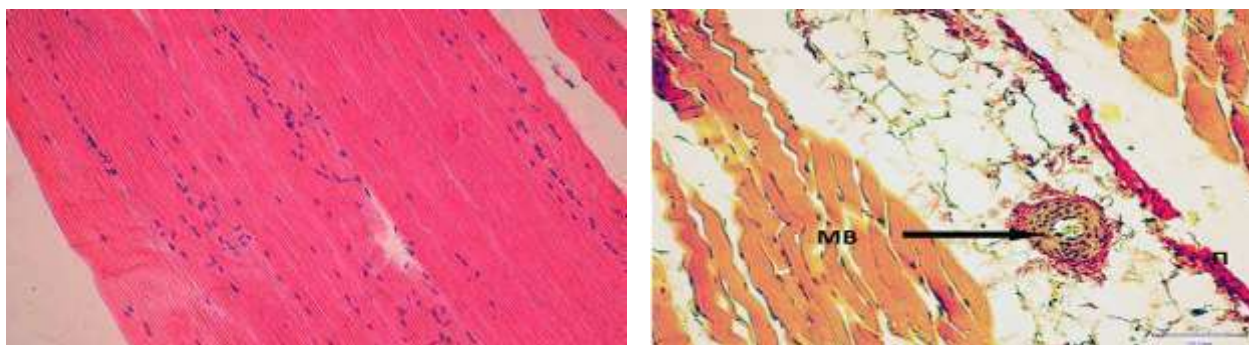
Рисунок 3.45 – Структура скелетной мышечной ткани бычков II и IV (опытных) групп после применения настойки левзеи сафлоровидной и пантокрин

Скелетная мышечная ткань сохранила свою обычную организацию, представляя собой параллельные пучки мышечных волокон с характерной поперечной полосатостью. Внутриклеточные ядра, содержащиеся под сарколемой, имели вытянутую форму и окрашивались базофильно. Каждый отдельный участок волокна был покрыт тонким слоем эндомизия, который зачастую оставался неразличимым на гистологических препаратах. Сосуды, локализованные в перимизии, оказались незначительно расширенными и насыщенными кровью. По их периметру обнаруживалось умеренное скопление разбросанных одиночно воспалительных клеток, преимущественно лимфоцитов.

Использование настойки пантокрин сопровождалось небольшими изменениями: происходило мягкое увеличение диаметра кровеносных сосудов и ограниченная миграция лимфоцитов в пространство перимизия.

Животные, которым вводили гомогенат трутневого расплода, продемонстрировали отсутствие патологических отклонений в структуре

скелетной мышечной ткани. Её морфология оставалась близкой к стандартному виду (рисунок 3.46 А). Мышечная ткань формировалась крупными миоцитами, обладающими множественными большими вытянутыми ядрами вдоль периферической области под сарколемой. Поперечная полоска волокон четко визуализируется при микроскопическом исследовании, подчеркивая периодичность расположения темных А-полосов и светлых Z-линий. Тончайший слой эндомизия, окружавший каждую группу волокон, также был малозаметен на срезах. Между волокнами пролегла соединительная ткань — перимизий, включающая кровеносные сосуды и нервы (рисунок 3.46 Б).



А) Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.

Б) МВ – мышечные волокна; П – перимизий; ↑ – кровеносный сосуд. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х200.

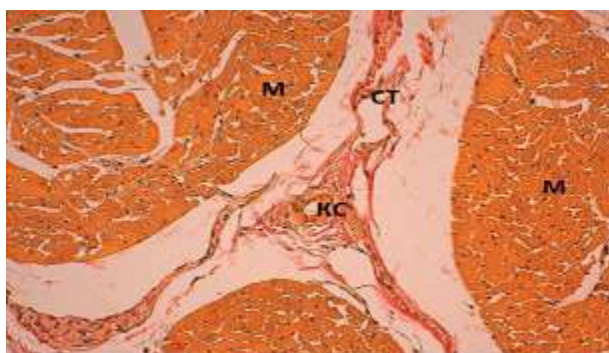
Рисунок 3.46 – Структура скелетной мышечной ткани животного III (опытной) группы, получавшего гомогенат трутнёвого расплода

При этом сами сосуды оставались свободными от застоев крови, признаков тромбообразования и скопления воспалительных элементов в прилежащих тканях обнаружено не было.

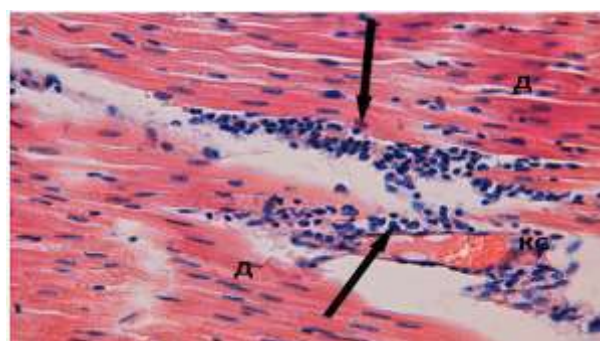
Следовательно, у молодняка бычков после приема гомогената трутневого расплода преобладало сохранение нормального анатомического устройства скелетной мышечной ткани.

3.3.15.2 Морфологические изменения в сердечной мышце

У животных I (контрольной) группы на гистологических препаратах миокарда обращает на себя внимание заметная отечность рыхлой соединительной ткани между мышечными структурами, образованными большим количеством сократительных кардиомиоцитов (рисунок 3.47 А). Кровеносные сосуды и нервные пучки, выявляющиеся в этих участках обычной структуры. Кардиомиоциты в отдельных участках имеют признаки заметных дистрофических изменений в виде просветления цитоплазмы (рисунок 3.47 Б).



А) Отек рыхлой соединительной ткани (СТ) между мышечными (М) структурами миокарда. КС – кровеносный сосуд. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х100.



Б) Периваскулярный отек вокруг кровеносного сосуда (КС), периваскулярные клеточные инфильтраты (↑); дистрофические изменения кардиомиоцитов (Д). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х400.

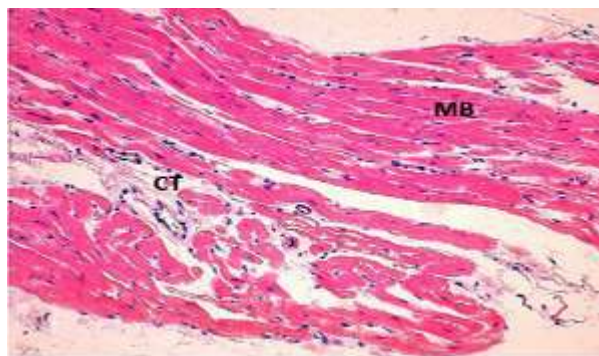
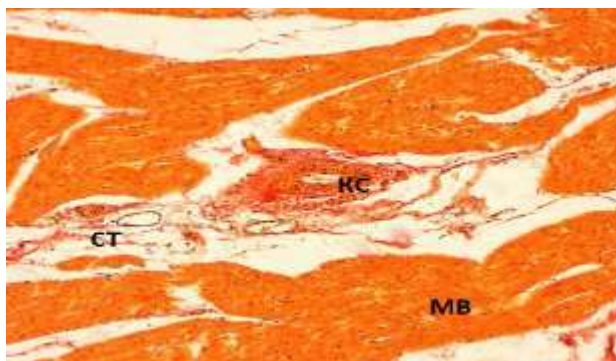
Рисунок 3.47 – Структура миокарда животного I (контрольной) группы

На этом же рисунке хорошо видны периваскулярные отеки и воспалительные клеточные инфильтраты, состоящие из лимфоцитов округлой формы и некоторого количества макрофагов среди них. Макрофаги более крупные, чем лимфоциты, неправильной формы с более светлыми ядрами. Кровеносные сосуды в этих участках кровенаполнены, в просвете сосудов видны агрегации кровяных элементов.

В миокарде животных I (контрольной) группы выявляются слабо выраженные морфологические признаки отека соединительнотканых

прослойка между мышечными элементами, расширения и кровенаполнения отдельных кровеносных сосудов, сопровождающихся периваскулярным отеком, периваскулярными клеточными инфильтратами, дистрофическими изменениями цитоплазмы кардиомиоцитов.

После применения настойки левзеи сафлоровидной гистологическая структура сердечной мышцы соответствует норме. Ткань состоит из тесно связанных и переплетающихся между собой пучков мышечных клеток, что облегчает сокращение камер сердца, межмышечной рыхлой соединительной ткани, многочисленных сосудов в ней, а также нервных элементов (рисунок 3.48 А). Кровеносные сосуды спокойные без кровенаполнения. Сократительные или рабочие кардиомициты с ядрами овальной формы объединены в функциональные волокна, между которыми определяется множество тонкостенных капилляров (рисунок 3.48 Б).



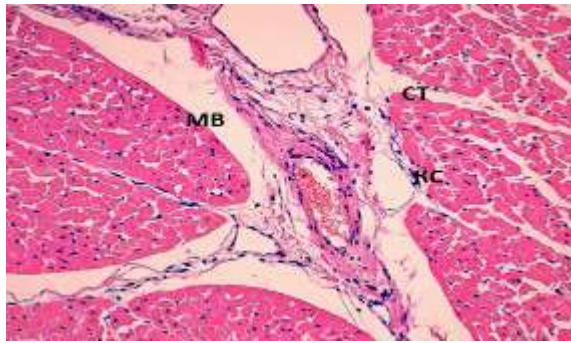
А) MB – сердечные мышечные волокна; СТ – межмышечная соединительная ткань; КС – кровеносные сосуды. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х100.

Б) MB – мышечные волокна; СТ – межмышечная соединительная ткань. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.

Рисунок 3.48 – Структура миокарда бычков II (опытной) группы

После использования для бычков настойки левзеи сафлоровидной гистологическая структура сердечной мышцы соответствует норме.

Применение настойки пантокринина способствовало тому, что гистологическая структура сердечной мышцы также соответствовала норме (рисунок 3.49).



МВ – мышечные волокна; СТ – межмышечная соединительная ткань; КС – кровеносный сосуд. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.

Рисунок 3.49 – Структура миокарда бычков IV (опытной) группы

В мышечных элементах, ориентированных в продольном направлении, наблюдается типичная поперечная полосатость, при этом внутриклеточное вещество демонстрирует равномерную розоватую окраску. Крупные ядра в кардиомиоцитах овальной формы. Мелкокалиберные кровеносные капилляры непосредственно между мышечными волокнами с тонкими стенками. Располагающиеся в рыхлой соединительной ткани между мышцами сосуды имеют типичное строение стенок без патологических изменений. Сверху поверхность сердца покрыта перикардом – плотной соединительнотканной оболочкой без каких-либо изменений.

Таким образом, после использования для бычков настойки пантокрина гистологическая структура сердечной мышцы соответствует норме.

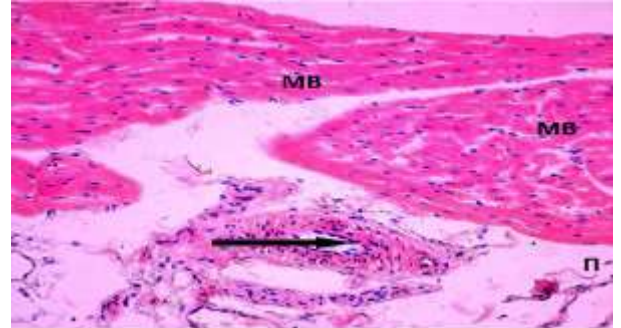
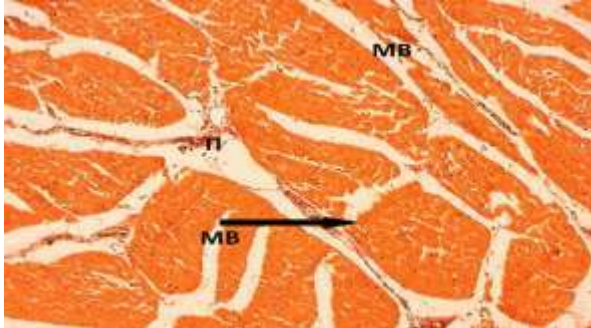
В миокардиальной ткани формируются группы массивных мышечных элементов с характерной для скелетной мускулатуры поперечной исчерченностью. Между ними располагаются тонкие слои соединительнотканной прослойки – перимизий (рисунок 3.50 А), в структуре которого визуализируются сосудистые элементы и нервные волокна (рисунок 3.50 Б).

Сами мышечные волокна (кардиомиоциты) содержат 1 или 2 крупных овальных ядра, располагающихся в центральной части мышечных клеток.

Непосредственно кардиомиоциты окружены тонким эндомизием, содержащим большое количество тонкостенных мелких капилляров, тонкая

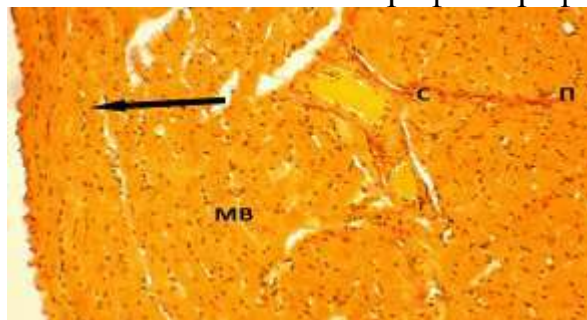
стенка которых почти не просматривается, но видна цепочка из эритроцитов, присутствующих в сосудах.

Снаружи орган покрыт плотной соединительнотканной капсулой – перикардом, плотно покрывающим мышечную ткань сердца (рис. 3.50 В).



А) МВ – мышечные волокна; П – перимизий; ↑ – кровеносный сосуд. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х100.

Б) МВ – мышечные волокна; П – перимизий; ↑ – кровеносный сосуд. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.



В) МВ – мышечные волокна; П – перимизий; ↑ – перикард; С – кровеносный сосуд. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х200.

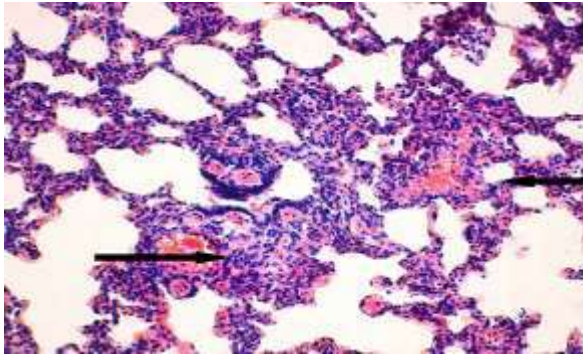
Рисунок 3.50 – Структура миокарда животного III (опытной) группы

Таким образом, у бычков после применения гомогената трутнёвого расплода структура миокарда животного в большей части соответствует норме.

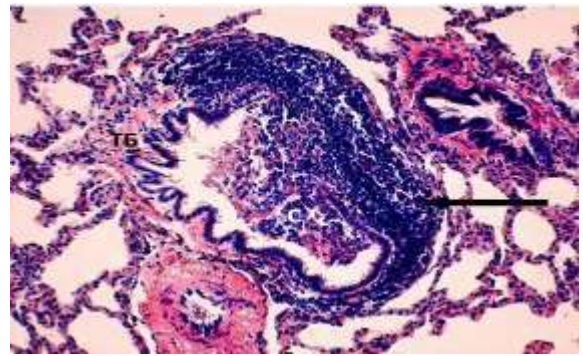
3.3.15.3 Морфологические изменения в лёгких

Легкие бычков контрольной группы практически не изменены: мелкие бронхи и бронхиолы покрыты соответствующим эпителием, альвеолярные мешочки выстланы эпителием, в перегородках много кровеносных капилляров с эритроцитами. Иногда возникают признаки нарушения

кровообращения и умеренная клеточная инфильтрация. В отдельных случаях терминальные бронхиолы окружены лимфоидными клетками (рисунок 3.51).



Кровенаполнение отдельных кровеносных сосудов (↑) в септах, инфильтрация клеточными элементами. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел. X200.



Терминальные бронхиолы (ТБ) со скоплением из лимфоидных клеток (↑). Слизь с содержанием воспалительных клеток внутри бронхиолы (С). Микрофотография. Увел. X200.

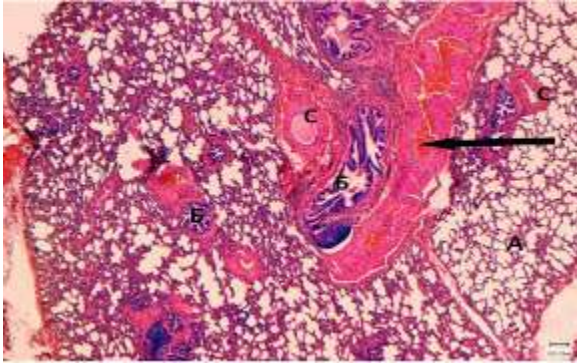
Рисунок 3.51 – Структура лёгкого бычков I (контрольной) группы

В просвете таких бронхиол видна слизь с содержанием воспалительных клеток, свидетельствующих о признаках слабого воспаления. Около отдельных терминальных бронхиол просматриваются округлые скопления лимфоцитарных клеток, характерные для нормы. Это бронхо-ассоциированная лимфоидная ткань, связанная со слизистой оболочкой, один из элементов иммунной защиты.

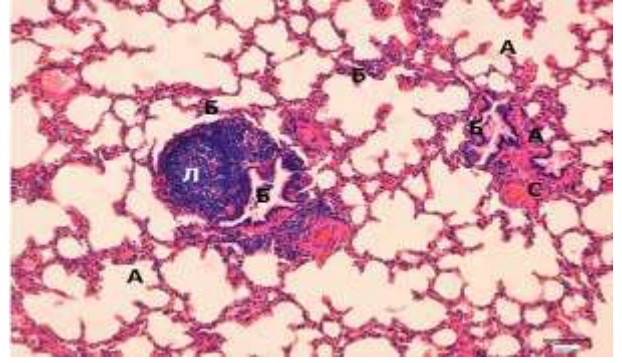
Таким образом в лёгких у животных I (контрольной) группы обнаруживаются слабо выраженные признаки воспалительных процессов.

В лёгких бычков II (опытной) группы после применения левзеи сафлоровидной гистологическая структура паренхимы в большей своей части соответствует норме. Внутрилёгочные мелкие бронхи выстланы двух-трёхрядным мерцательным эпителием, лежащим на базальной мембране. Терминальные бронхиолы выстланы однослойным призматическим эпителием с реснитчатыми клетками. В респираторном отделе лёгкого альвеолярные мешочки выстланы типичным альвеолярным эпителием. Но на фоне вышеописанной картины отдельные крупные кровеносные сосуды с признаками кровенаполнения (сосудистого стаза) (рисунок 3.52 А).

Внутри септ выявляются плотно упакованные кровеносные капилляры с эритроцитами внутри, что характерно и для нормы. Выраженных признаков воспалительных явлений не наблюдается. Встречающиеся изредка участки лимфоидной ткани небольших размеров (рисунок 3.52 Б).



А) А – альвеолы; Б – бронхиола; С – кровеносный сосуд; стаз крови (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х40.

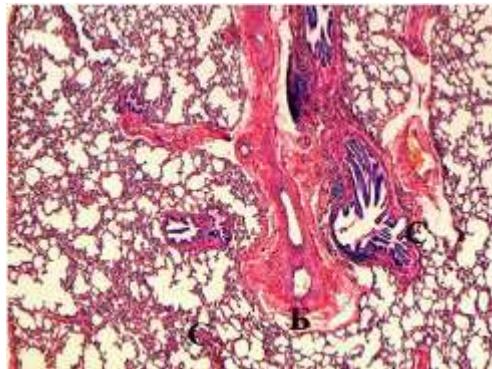


Б) А – альвеолы; Б – бронхиола; С – кровеносный сосуд; Л – лимфоидная ткань. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.

Рисунок 3.52 – Структура лёгкого бычков II (опытной) группы

В лёгких бычков после применения настойки левзеи сафлоровидной выраженных морфологических изменений не обнаруживается кроме признаков усиления кровообращения в отдельных сосудах.

В лёгких животных IV (опытной) группы после применения настойки пантокринна реакция кровеносных сосудов менее выражена, чем в предыдущей группе (рисунок 3.53).



А – альвеолы; Б – бронхиола; С – кровеносный сосуд. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х40.

Рисунок 3.53 – Структура лёгкого бычков IV (опытной) группы

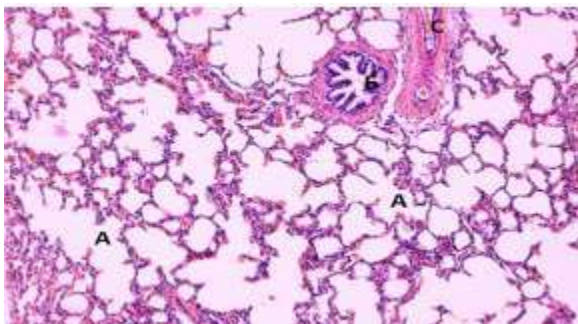
Лишь в просвете отдельных сосудов выявляются скопления кровяных элементов. Внутрилёгочные мелкие бронхи, выстланные двух-трёхрядным мерцательным эпителием, терминальные бронхиолы, выстланные однослойным призматическим эпителием, и сами альвеолярные мешочки респираторного отдела, выстланные альвеолярным эпителием, не имеют ярко выраженных морфологических изменений.

В лёгких бычков IV (опытной) группы после применения настойки пантокринна выраженных морфологических изменений не обнаруживается кроме признаков усиления кровообращения в отдельных сосудах.

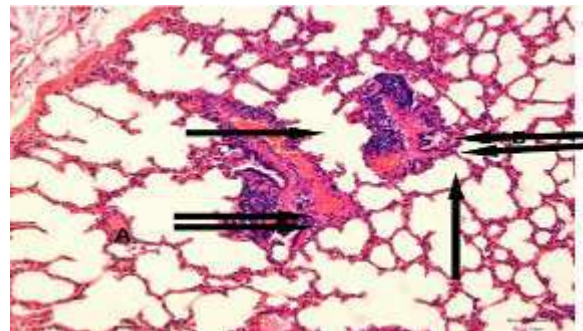
На гистопрепаратах ткани лёгких животных III (опытной) группы имеют интактное строение в виде губчатой структуры (рисунок 3.54 А).

В респираторном отделе лёгкого альвеолярные мешочки выстланы типичным альвеолярным эпителием. Внутри межальвеолярных септ выявляется множество плотно упакованных очень тонких кровеносных капилляров с эритроцитами внутри, что также характерно для нормы.

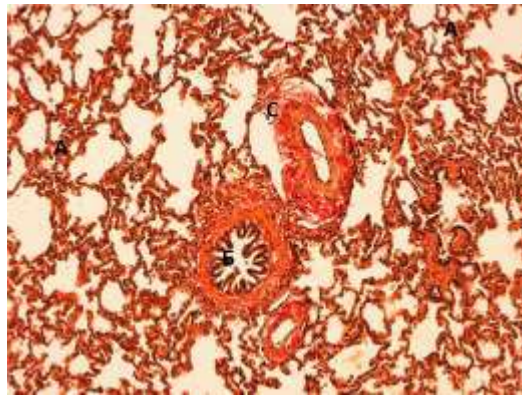
Воздухоносные пути – мелкие бронхи и бронхиолы имеют строение присущее для дыхательной системы млекопитающих. Изредка встречаются полнокровные кровеносные сосуды, за стенкой которых определяются небольшие по размерам клеточные инфильтраты, в основном из лимфоцитов (рисунок 3.54 Б).



А) А – альвеолы; Б – бронхиола; С – кровеносный сосуд. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.



Б) А – альвеолы; Б – бронхиола; ↑ - полнокровные кровеносные сосуд; ↑↑ - лимфоидные скопления. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.



В) А – альвеолы; Б – бронхиола; С – кровеносный сосуд. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х100.

Рисунок 3.54 – Структура ткани лёгких животного III (опытной) группы

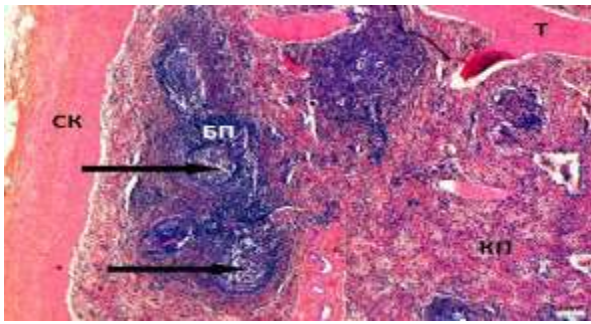
При окрашивании препаратов пикрофуксином по методу Ван-Гизона хорошо просматривается вся стенка бронхов и крупных кровеносных сосудов: эпителий, эндотелий, мышечный и адвентициальный слои (рисунок 3.54 В).

Таким образом, у бычков III (опытной) группы после применения настойки из трутней структура ткани лёгких в большей части соответствует норме.

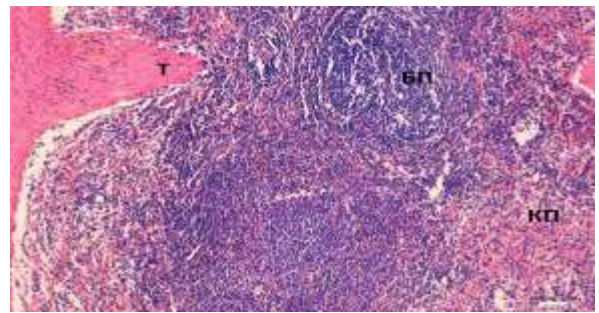
3.3.15.4 Морфологические изменения в селезёнке

Селезёнка животных контрольной группы покрыта плотной капсулой, внутрь проникают соединительнотканые трабекулы. Орган делится на красную и белую пульпу. Центральная артерия проходит сквозь белую пульпу, состоящую из лимфоидной ткани, лимфоидных узелков и макрофагов. Красная пульпа содержит большое число эритроцитов, лимфоцитов и макрофагов. Некоторые участки белой пульпы недостаточно отчётливы, структура фолликулов и артериальных образований частично утрачена (рисунок 3.55).

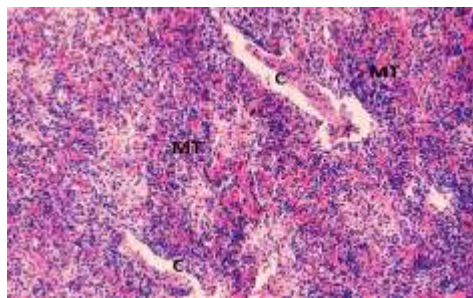
Красная пульпа селезёнки насыщена лимфоцитами, образующими селезёночные тяжи. Тонкостенные венозные синусы заполнены элементами крови.



А) СК – соединительнотканная капсула; Т – трабекулы; БП – белая пульпа; КП – красная пульпа; центры размножения (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х40.



Б) СК – соединительнотканная капсула; Т – трабекула; БП – белая пульпа; КП – красная пульпа. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.



В) С – синус; МТ – мозговой тяж. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.

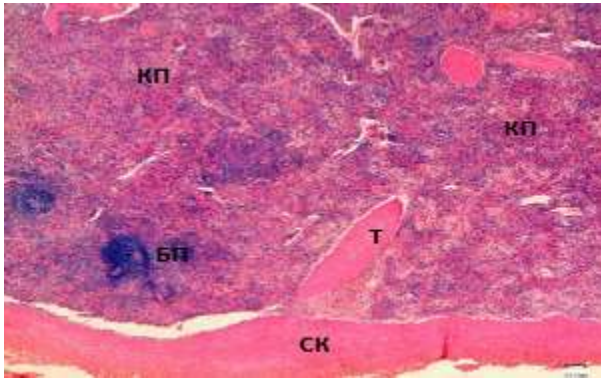
Рисунок 3.55 – Структура селезёнки животного I (контрольной) группы

У животных контрольной группы селезёнка сохраняет нормальную структуру, усиление иммунитета не выявлено.

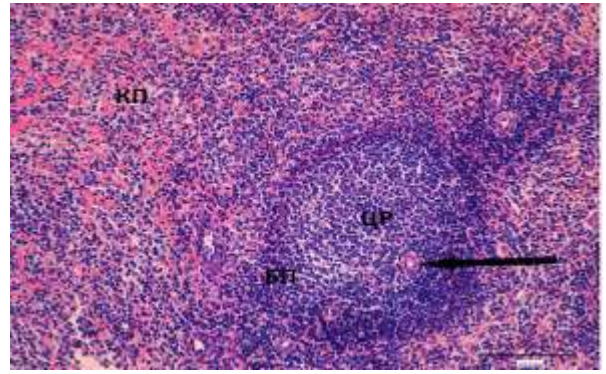
У бычков II группы, получавших настойку левзеи, селезёнка также покрыта плотной капсулой и состоит из белой и красной пульпы. Белая пульпа содержит лимфоидную ткань, состоящую из периартериальных муфт, лимфатических узелков и лимфоцитов с макрофагами (рисунок 3.56).

Лимфоидные узелки содержат светлый центр размножения, в котором определяются лимфоциты, макрофаги, плазматические клетки.

У бычков после применения настойки левзеи сафлоровидной признаков усиления функций иммунной системы на гистологических срезах селезёнки не наблюдается.



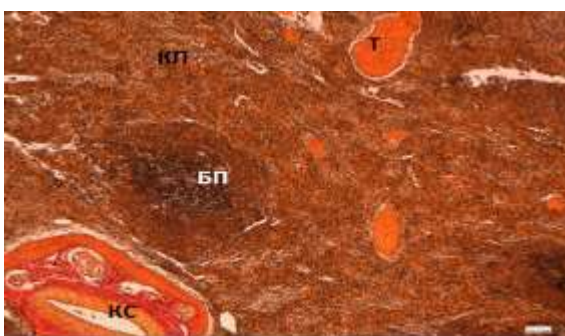
А) СК – соединительнотканная капсула; Т – трабекула; БП – белая пульпа; КП – красная пульпа. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х40.



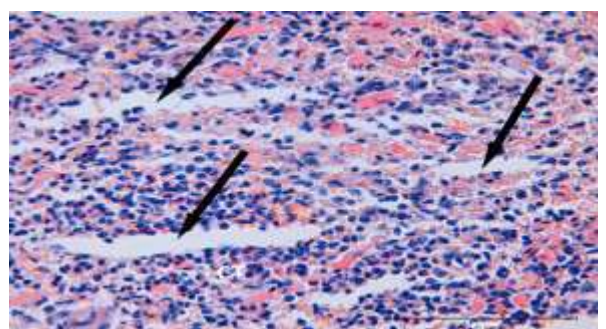
Б) БП – белая пульпа; КП – красная пульпа; ЦР – центр размножения; центральная артерия (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.

Рисунок 3.56 – Структура селезёнки бычков II (опытной) группы

Селезёнка бычков после приёма пантокринина покрыта плотной капсулой, изнутри устроена из ретикулярной ткани, разделённой на белую и красную пульпу. Белая пульпа содержит лимфоидные узлы, периартериальные муфты и лимфоциты с макрофагами. Узелки имеют светлые центры размножения, содержащие лимфоциты, макрофаги и плазмоциты (рисунок 3.57 А).



А) СК – соединительнотканная капсула; Т – трабекула; БП – белая пульпа; КП – красная пульпа; КС – кровеносный сосуд. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х40.



Б) СТ – селезёночные тяжи; венозные синусы (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.

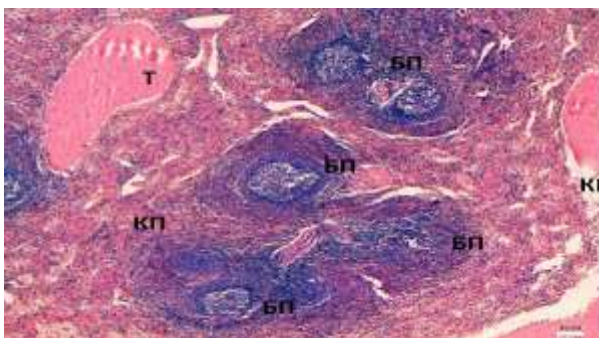
Рисунок 3.57 – Структура селезёнки бычков IV (опытной) группы

Красная пульпа составляет большую часть площади среза селезёнки, состоит из ретикулярной ткани с содержанием большого количества эритроцитов, лимфоцитов, макрофагов (рисунок 3.57 Б).

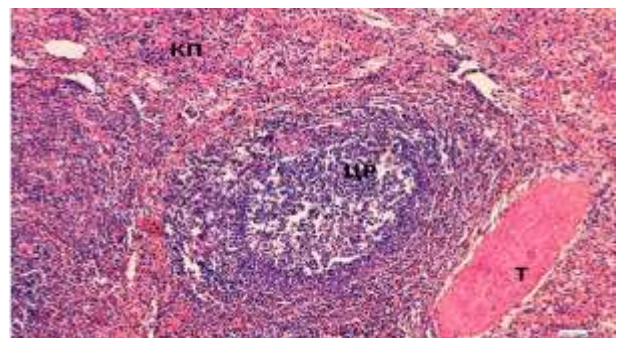
Венозные синусы составляют тонкостенные сосуды, стенка которых состоит из эндотелиоцитов. Между ними наблюдаются селезёночные тяжи, сформированные скоплениями форменных элементов крови, где преобладают лимфоидные элементы.

Селезёнка бычков III группы покрыта соединительнотканной капсулой, от неё внутрь отходят трабекулы. Основная ткань органа – ретикулярная, подразделённая на белую и красную пульпу. Белая пульпа содержит лимфоидные узлы, периваскулярные муфты и лимфоциты с макрофагами. Герминативные центры в узелках увеличены, что свидетельствует о повышении активности иммунной системы. Большая часть органа занята красной пульпой, богатой эритроцитами, лимфоцитами и макрофагами (рисунок 3.58).

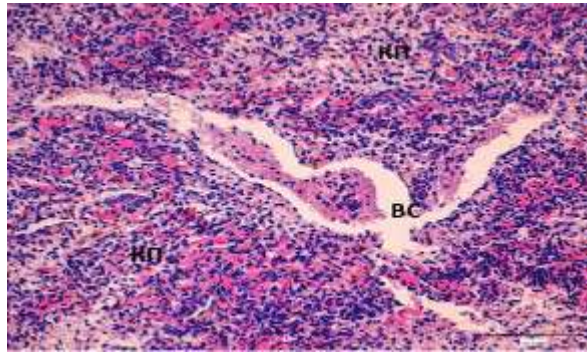
Венозные синусы составляют тонкостенные сосуды, в просвете которых видны кровяные клетки. Селезёночные тяжи – это скопление форменных элементов крови в красной пульпе, где преобладают лимфоидные элементы. Большинство кровеносных сосудов селезёнки умеренно полнокровны.



А) БП – белая пульпа; КП – красная пульпа; Т – трабекула. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х40.



Б) БП – белая пульпа; КП – красная пульпа; ЦР – центр размножения; М – мантийная зона; Т – трабекула; ↑ – центральная артерия. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.



В) КП – красная пульпа; ВС – венозный синус. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.

Рисунок 3.58 – Структура селезёнки бычков III (опытной) группы

Таким образом, строение селезёнки свидетельствует об усилении иммунологической активности органа, выражающейся в увеличении количества лимфоидных узелков, усилении активности герминативных центров в них и увеличении количества лимфоидных клеток, как в белой пульпе, так и в красной пульпе. Эти факты могут подтверждать о стимулирующем влиянии гомогената трутнёвого расплода на иммунную систему бычков.

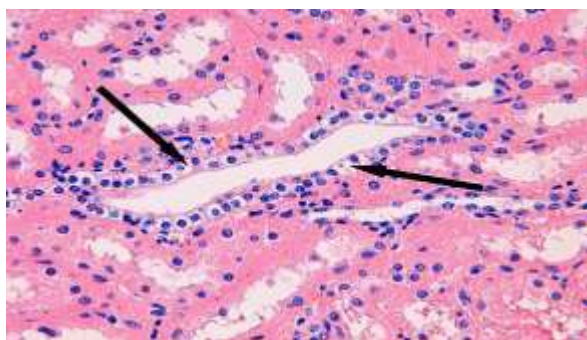
3.3.15.5 Морфологические изменения в почках

Почки животных контрольной группы снаружи покрыты плотной оболочкой, внутри разделяются на корковую и мозговую зону. Основной структурной единицей служит нефрон, состоящий из почечного тельца, канальцев и собирающих трубочек. Тельце содержит сосудистый клубочек и двулистковую капсулу. Клубочковые капилляры образуют густую сетку, выстланную специальными эндотелиальными клетками, а внутренняя стенка капсулы покрыта эпителиоцитами особой формы – подоцитами.

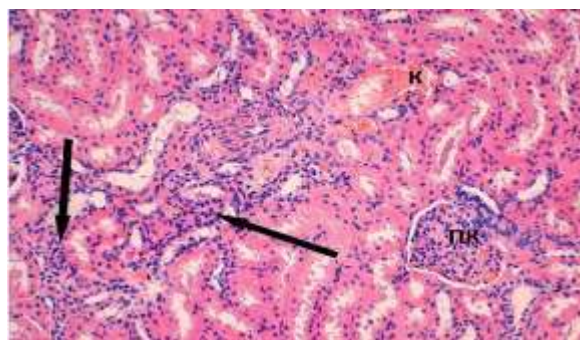
У бычков I (контрольной) группы в почках выявляются признаки патоморфологических изменений, свидетельствующих о начале ранних стадий хронической болезни почек. Так, в корковом веществе выявляется просветление и набухание цитоплазмы эпителиоцитов дистальных и проксимальных извитых канальцев, указывающих на гидropическую

дистрофию клеток (рисунок 3.59 А). В других участках кроме дистрофических изменений эпителиальных клеток и признаков застойных явлений в виде скопления кровяных элементов между почечными канальцами определяется пролиферация эпителиоцитов, которую можно рассматривать как признак компенсаторно-восстановительной реакции органа (рисунок 3.59 Б).

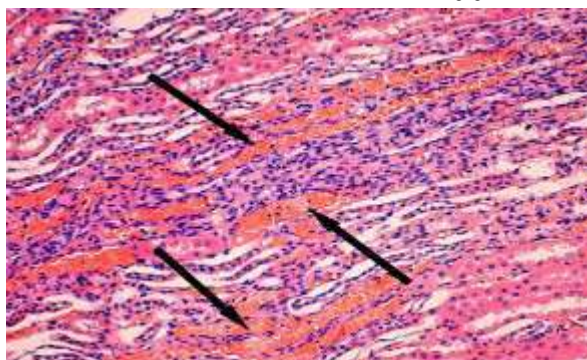
Между мозговыми лучами выявляются признаки выраженных застойных явлений, сопровождающихся деструкцией клеток, прилежащих к этим зонам проксимальных и дистальных канальцев. Кроме того, в мозговом веществе почек между собирательными трубочками и протоками определяются значительные участки кровоизлияний (рисунок 3.59 В).



А) Дистрофия, набухание цитоплазмы эпителиоцитов канальцев (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х400.



Б) Проплиферация эпителиоцитов канальцев (↑); К – зоны кровоизлияния; ПК – почечный клубочек. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.



В) Кровоизлияния между собирательными трубочками и протоками (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.

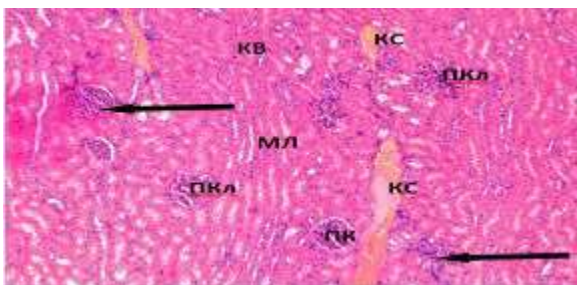
Рисунок 3.59 – Структура коркового вещества почки животного I (контрольной) группы

Таким образом, в почках животных I (контрольной) группы

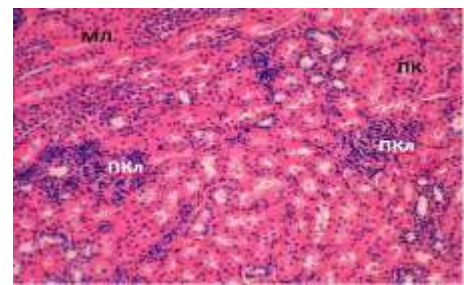
выявляются признаки патоморфологических изменений, свидетельствующих о начале ранних стадий хронической болезни почек. Они выражаются в дистрофических изменениях эпителиоцитов, пролиферации эпителиоцитов канальцев отдельных участков коркового вещества, а также признаках нарушения кровообращения в виде отдельных участков кровоизлияний в корковом веществе и между собирательными трубочками в мозговом веществе почек.

Почки бычков II группы состоят из коркового и мозгового слоев, покрыты соединительнотканной капсулой. Основную функциональную структуру представляют нефроны, включающие почечное тельце, канальцы и собирательные трубки. Телообразование состоит из сосудистых клубочков и двойной капсулы, содержащей фенестрированные эндотелиоциты.

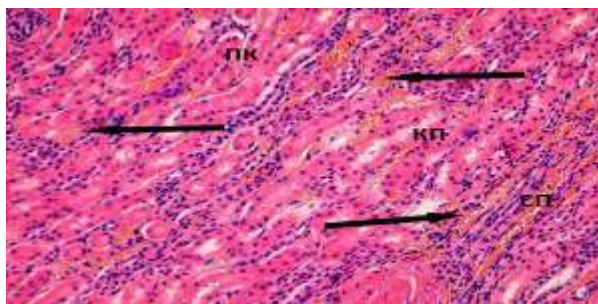
В почках бычков II (опытной) группы выявляются отдельные признаки застойных явлений в кровеносных сосудах. Это проявляется и в корковом веществе (рисунок 3.60 А). Вокруг этих сосудов отдельные почечные клубочки как бы теряют свои общие очертания, подвергаясь деформации, они уменьшаются в размерах, (рисунок 3.60 Б). Проксимальные и дистальные канальцы вокруг этих клубочков подвергаются дистрофическим изменениям. Между извитыми частями проксимальных и дистальных канальцев определяются скопления клеток крови (рисунок 3.60 В).



А) KB – корковое вещество; ПКл – почечные клубочки; КС – кровенаполненные кровеносные сосуды; МЛ – мозговые лучи; деформированные почечные клубочки (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.



Б) ПКл – почечные клубочки; МЛ – мозговые лучи; ПК – проксимальный каналец. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.



В) ПК – проксимальный каналец; СП – собирательные протоки; скопления клеток крови (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.

Рисунок 3.60 – Структура почки бычков II (опытной) группы

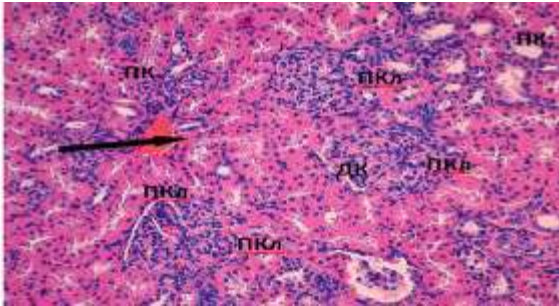
В мозговых лучах также выявляются признаки застойных явлений, сопровождающихся деструкцией клеток, прилежащих к этим зонам проксимальных и дистальных канальцев. В мозговом веществе почек просветы собирательных протоков сужены, эпителиальные клетки проксимальных канальцев набухшие, с дистрофическими изменениями цитоплазмы. Между элементами видны скопления клеток крови.

У бычков после применения настойки левзеи сафлоровидной в почках выявляются признаки патоморфологических изменений, свидетельствующих о частичном нарушении кровообращения в виде кровоизлияний в корковом веществе и между собирательными протоками в мозговом веществе почек, а также признаков дистрофических изменений эпителиоцитов проксимальных и дистальных канальцев в отдельных участках коркового вещества.

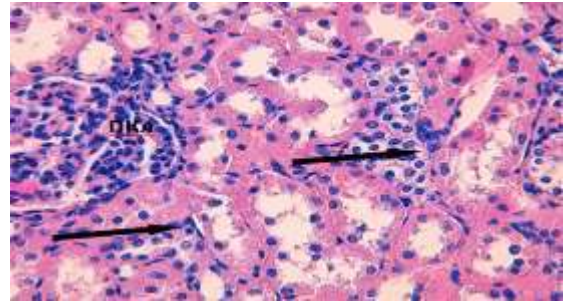
Почки бычков после применения настойки пантокрина, относящиеся к IV (опытной) группе, имели также довольно выражены патоморфологические изменения. В корковом слое почечные клубочки во многих участках с нечеткими очертаниями и с диффузной клеточной инфильтрацией, выходящей за их пределы (рисунок 3.61 А). Рядом проходящие кровеносные сосуды расширены и кровенаполнены. Проксимальные и дистальные канальцы не все имеют четко очерченные просветы, то есть сужены. В других участках коркового слоя просветы проксимальных и дистальных канальцев, наоборот, расширены (рисунок 3.61 Б).

Эпителиальные клетки имеют дистрофические изменения в виде

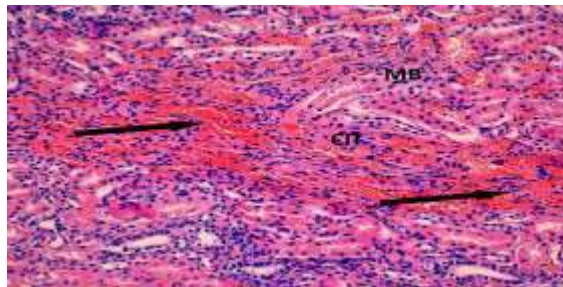
зернистости или просветления их цитоплазмы. В мозговом веществе просветы собирательных протоков сужены, эпителиальные клетки проксимальных канальцев набухшие, с дистрофическими изменениями цитоплазмы. Между этими элементами также видны скопления клеток крови (рисунок 3.61 В).



А) ПКл – почечные клубочки; ПК – проксимальный каналец; ДК – дистальный каналец; кровенаполнение сосуда (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.



Б) ПК – почечный клубочек; дистрофические изменения клеток проксимальных канальцев (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х400.



В) МВ – мозговое вещество почки; СП – собирательные протоки; кровоизлияния (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.

Рисунок 3.61 – Структура почки бычков IV (опытной) группы

В почках молодняка крупного рогатого скота IV (опытной) группы на фоне применения настойки пантокринна выявляются признаки патоморфологических изменений, свидетельствующих о частичном нарушении кровообращения в виде кровоизлияний в корковом веществе и между собирательными протоками в мозговом веществе почек, а также признаков дистрофических изменений эпителиоцитов проксимальных и дистальных канальцев в отдельных участках коркового вещества.

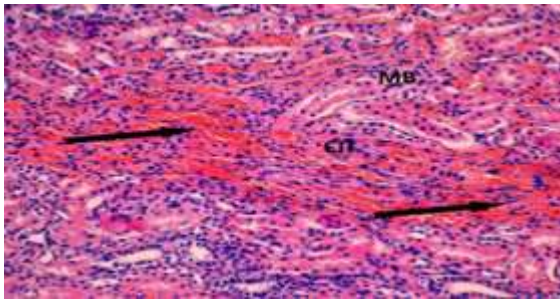
Морфологическая структура почек особей III (опытной) группы после

введения настойки из гомогената трутнёвого расплода. У них почка сверху покрыта соединительнотканной капсулой. Под ней определяются корковое и мозговое вещество обычной структуры. Мозговое вещество формирует так называемые мозговые пирамиды, внедряющиеся в корковое вещество – мозговые лучи (рисунок 3.62 А).

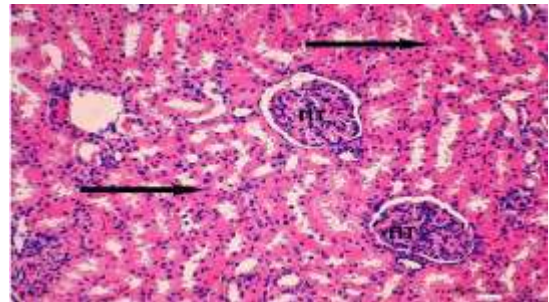
Патоморфологических изменений в корковом и мозговом веществе животных, получавших настойку из трутней не обнаружено. Ткани имеют нормальную структуру. Округлой формы почечные тельца нефронов, располагающиеся в корковом веществе, каналцы нефрона проксимального отдела, петли Генли, дистального отдела и далее следующая собирательная трубочка, последующий собирательный проток хорошо просматриваются. В сосудистых клубочках почечных телец кровеносные капилляры умеренного кровенаполнения (рисунок 3.62 Б). Почечное тельце состоит из сосудистого клубочка и капсулы клубочка, состоящей из двух листков – париетального и висцерального.

Подоциты висцерального листка капсулы и однослойный плоский эпителий капсулы клубочка расположены на базальной мембране.

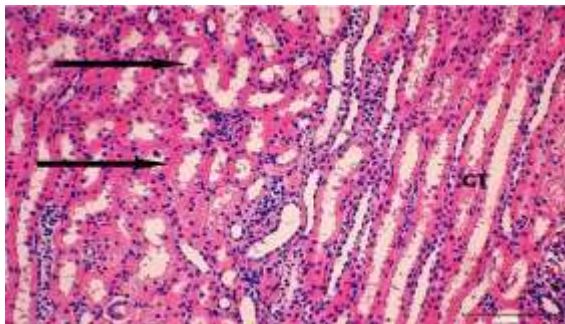
Проксимальный отдел, узкая часть и дистальный отдел нефрона окружены кровеносными капиллярами с умеренным кровенаполнением. Дистальный отдел каналцев переходит к прямым каналцам и собирательным трубочкам, состоящим из однослойного кубического эпителия (рисунок 3.62 В). Собирательные трубочки соединяются друг с другом и образуют более крупные прямые собирательные протоки, которые открываются в полость малых и больших чашечек, переходящих в полость почечной лоханки (рисунок 3.62 Г). Структура междолевых кровеносных сосудов была также обычной, признаков напряжения, кровенаполнения или воспаления не выявлено (рисунок 3.62 Д).



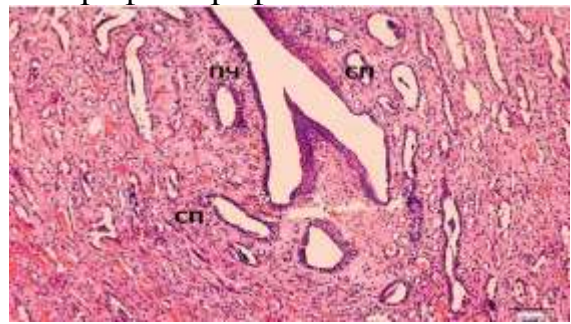
А) КВ – корковое вещество; МЛ – мозговые лучи; ↑ – почечные тельца. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х40.



Б) ПТ – почечное тельце; ↑ – проксимальные и дистальные извитые канальца. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.



В) СТ – собирательные трубочки канальцев; ↑ – проксимальные и дистальные извитые канальца. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.



Г) Поперечный срез. СТ – собирательные протоки; ↑ – проксимальные и дистальные извитые канальца; ПЧ – почечная чашечка. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х100.



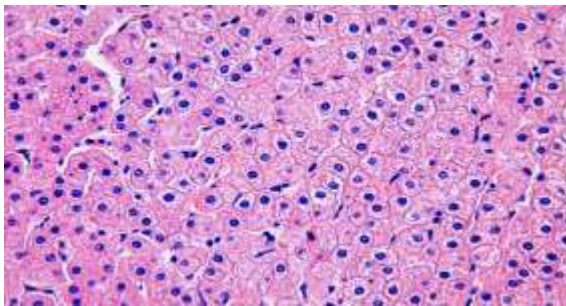
Д) МВ – мозговое вещество; ↑ – междольевые сосуды. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х100.

Рисунок 3.62 – Структура почки животного III (опытной) группы

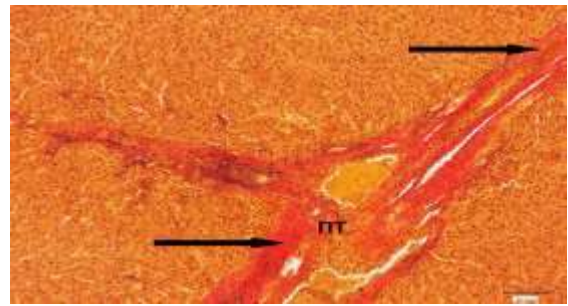
У животных III группы, получавших гомогенат трутнёвого расплода, в почках не выявлено застойных явлений, воспалительных реакций или структурных повреждений.

3.3.15.6 Морфологические изменения в печени

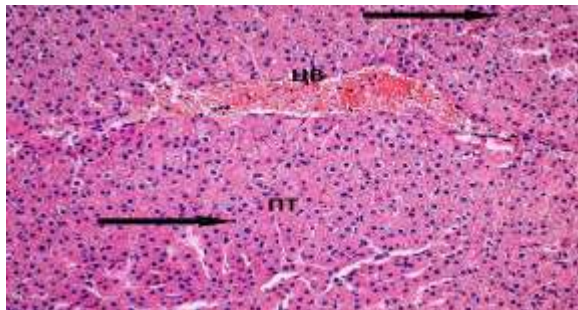
В печени бычков контрольной группы обнаружены патологические изменения: клетки паренхимы подверглись дистрофии, структуры ткани нарушены, синусоиды плохо различимы. Сосуды часто расширены и заполнены кровью, имеются очаги воспаления рядом с сосудами (рисунок 3.63).



А) Беспорядочное расположение и полиморфизм дистрофически измененных гепатоцитов. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х400.



Б) ПТ – порталный тракт; соединительно-тканые прослойки (↑). Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х100.



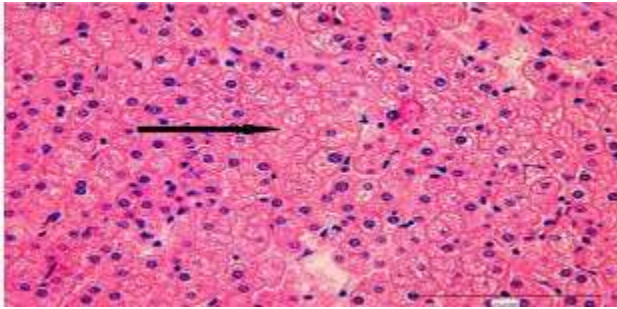
В) Сосудистый стаз центральной вены (ЦВ). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.

Рисунок 3.63 – Структура печени животного I (контрольной) группы

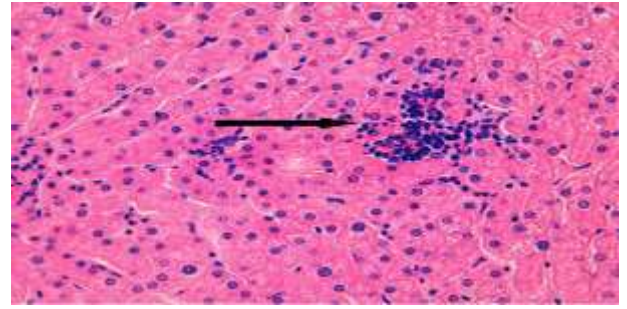
У животных контрольной группы преобладают дистрофические изменения печени без сильных воспалений и нарушений кровообращения, что характерно для гепатозов.

У молодняка II (опытной) группы, получавших настойку левзеи, состояние печени ближе к норме, хотя сохраняются отдельные зоны с признаками зернистой и гидропической дистрофии, потерей правильного

строения паренхимы и неясностью границ синусоидных капилляров. Наблюдаются также участки с разрушениями гепатоцитов и скоплением лимфоцитов (рисунок 3.64).



А) Беспорядочное расположение и полиморфизм дистрофически измененных гепатоцитов (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х400.

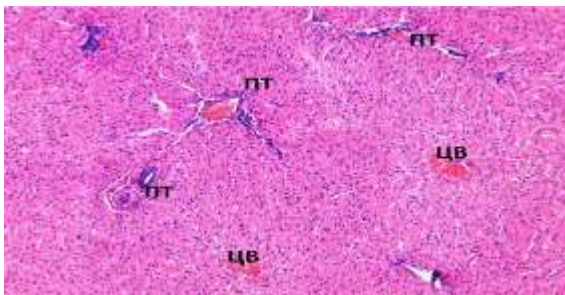


Б) Клеточный воспалительный инфильтрат (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х400.

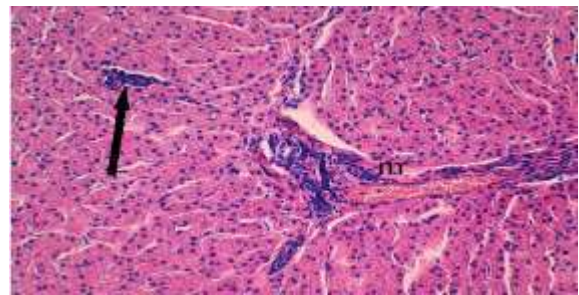
Рисунок 3.64 – Структура печени бычков II (опытной) группы

После применения настойки левзеи сафлоровидной были обнаружены признаки дистрофических изменений гепатоцитов и умеренно выраженные признаки застойных явлений.

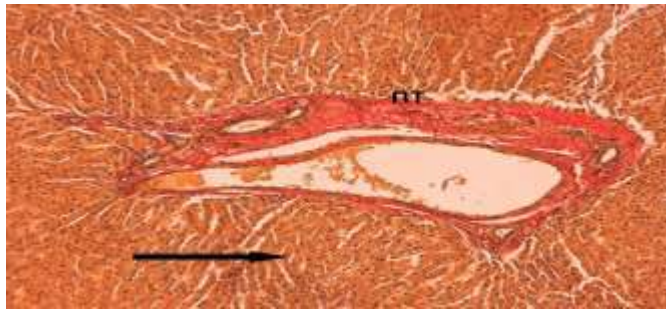
После приема пантокринна большинство внутридольковых сосудов печени расширены и наполнены кровью, видны слабые признаки затруднённого кровотока и венозного застоя (рисунок 3.65 А). Гепатоциты в таких областях демонстрируют признаки дистрофии, а в некоторых местах присутствуют мелкие воспалительные инфильтраты (рисунок 3.65 Б). Отдельные участки печени остаются неповреждёнными (рисунок 3.65 В).



А) Сосудистый стаз центральной вены (ЦВ), вены в портальном тракте (ПТ). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х40.



Б) Сосудистый стаз вены в портальном тракте (ПТ), клеточный инфильтрат (↑). Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.



В) Портальный тракт (ПТ); печеночные трабекулы (↑). Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х100.

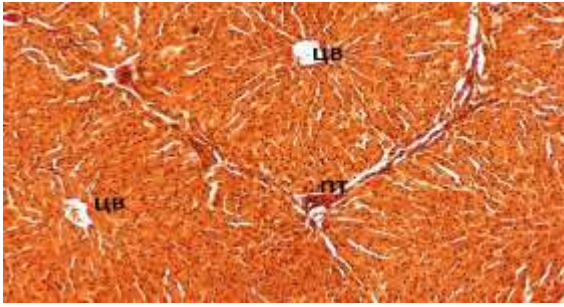
Рисунок 3.65 – Структура печени бычков IV (опытной) группы

Вокруг портальных трактов хорошо просматриваются четкие балочные структуры (трабекулы) состоящие из цепочек гепатоцитов с интенсивно окрашенной цитоплазмой, свидетельством того, что паренхима печени имеет нормальное строение.

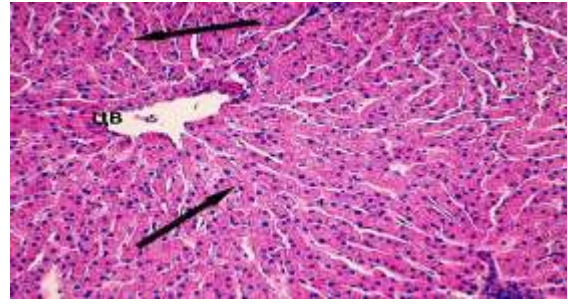
В печени бычков IV (опытной) группы были обнаружены признаки дистрофических изменений гепатоцитов и умеренно выраженные признаки застойных явлений.

Гистологическое исследование печени бычков III группы показало отсутствие патологических изменений. Структура паренхимы характеризуется чёткими дольками, определёнными по расположению центральных вен и портальных трактов (рисунок 3.66). Цепочки гепатоцитов образуют характерные балки печени с равномерно окрашенной цитоплазмой, без признаков дистрофии. Ячейки содержат крупные круглые ядра, иногда с одним-двумя ядрышками. Хорошо различимы межбалочные синусоидные капилляры, направляющиеся к центру дольки (рисунок 3.66 Б).

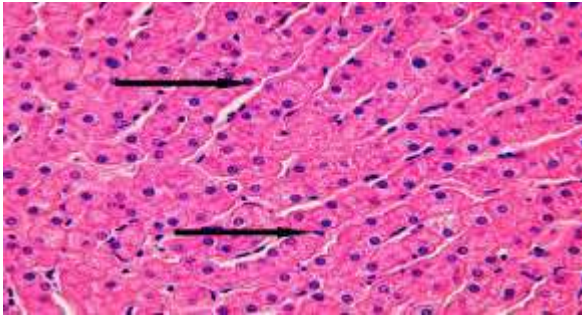
Просвет синусоидов покрыт удлинёнными эндотелиоцитами с тёмными узкими ядрами и звёздчатыми макрофагами. Портальные тракты содержат сосуды и желчные протоки, окружённые тонкими слоями соединительной ткани (рисунок 3.66 В). Никаких признаков застоя крови или желчи не выявлено.



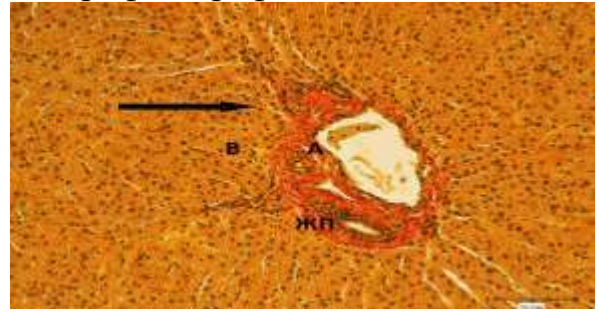
А) ЦВ – центральные вены; ПТ – портальные тракты. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х100.



Б) ЦВ – центральная вена; ↑ – печеночные пластинки. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х200.



В) ↑ – печеночные пластинки. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.Х400.



Г) В – ветвь воротной вены; А – ветвь печеночной артерии; ЖП – междольковый желчный проток; ↑ – междольковая соединительная ткань. Окраска по Ван-Гизону. Микрофотография. Увел.Х100.

Рисунок 3.66 – Структура печени бычков III (опытной) группы

Структура печени бычков III группы в целом соответствует норме.

3.3.16 Характеристика внутренних органов

Контрольный убой предполагает изучение состояния внутренних органов для оценки качества мяса. Внешне органы всех бычков выглядели здоровыми: соответствовали размерам, имели естественный цвет, повреждений и патологических признаков не обнаружено. Тем не менее, анализ массы органов выявил некоторые отличия между контрольной и опытными группами (табл. 3.18).

Таблица 3.18 – Масса внутренних органов бычков, кг

Наименование	Группа			
	контрольная	опытная		
		I	II	III
Сердце	2,05±0,04	2,10±0,07	2,23±0,06*	2,16±0,03*
Печень	5,67±0,13	5,87±0,11	6,15±0,11*	6,03±0,18
Почки	0,92±0,05	1,04±0,04	1,12±0,02*	1,09±0,01*
Лёгкие	4,33±0,11	4,50±0,07	4,62±0,16*	4,59±0,06*
Селезёнка	0,84±0,04	0,90±0,04	0,94±0,06	0,93±0,04
Желудок	16,86±0,22	17,34±0,15	17,86±0,04**	17,63±0,10*
Кишечник	8,04±0,11	8,29±0,17	8,53±0,08*	8,44±0,12*
Кровь	13,03±0,09	13,40±0,26	13,74±0,04**	13,62±0,11**

Масса внутренних органов бычков опытных групп была выше, чем у контрольных животных. Сердце тяжелее на 0,05-0,18 кг (2,44-8,78%, $P \leq 0,05$), печень – на 0,20-0,48 кг (3,53-8,47%, $P \leq 0,05$), почки – на 0,12-0,20 кг (13,04-21,74%, $P \leq 0,05$), лёгкие – на 0,17-0,29 кг (3,23-6,69%, $P \leq 0,05$), селезенка – на 0,06-0,10 кг (7,14-11,90%), желудок – на 0,48-1,00 кг (2,84-5,93%, $P \leq 0,05$ -0,01), кишечник – на 0,25-0,49 кг (3,11-6,09%, $P \leq 0,05$), кровь – на 0,37-0,71 кг (2,84-5,45%, $P \leq 0,01$). Таким образом, адаптация организма под действием адаптогенов способствует усилению обменных процессов, росту и нормальному функционированию внутренних органов.

3.3.17 Характеристика товарно-технологических свойств кожевенного сырья

В опытных группах повышаются товарно-технологические свойства кожсырья: вес увеличивается на 0,36-1,07 кг (1,00-2,97%, $P \leq 0,05$) по сравнению с контрольной группой (таблица 3.19).

Подобная тенденция проявляется и в параметрах длины, ширины, площади шкуры, а также толщины кожи на локте, последнем ребре и маклоке.

Таблица 3.19 – Товарно-технологические свойства шкур бычков в 18 мес

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	II	III	IV
Масса парной шкуры, кг	36,02±0,12	36,38±0,09*	37,09±0,61*	36,80±0,19*
% к предубойной живой массе	7,56	7,44	7,42	7,44
Длина, дм	19,00±0,71	19,37±0,54	20,64±0,45	20,28±1,02
Ширина, дм	16,43±0,18	16,93±0,53	17,28±0,61	17,19±0,90
Площадь, дм	312,40±15,00	328,22±18,10	356,88±18,77	349,83±36,21
Толщина шкуры, мм на локте	4,31±0,15	4,37±0,23	4,43±0,29	4,40±0,07
на ребре	5,97±0,11	6,06±0,05	6,15±0,12	6,10±0,14
на маклоке	5,61±0,08	5,77±0,15	5,85±0,04	5,80±0,19
Приходится площади шкуры на 1 кг живой массы, дм ²	0,66	0,67	0,71	0,71
Приходится массы шкуры на 1 дм ²	115,6	111,3	104,2	106,7

Бычки опытных групп дали шкуру большей площади на кг живого веса, превышающую контроль на 0,01-0,05 дм². При этом на дм² кожи пришлось меньше её общей массы (111,3-104,2 дм² против 115,6 дм² в контроле). Таким образом, молодняк казахской белоголовой породы даёт высококачественное кожевенное сырьё, способствующее преодолению дефицита отечественного рынка.

3.3.18 Биоконверсия протеина и энергии кормов в мясную продукцию

Мясную продуктивность нельзя точно измерить обычными методами, поэтому используют оценку преобразования протеина корма в животный белок и энергии питания в энергию съедобных частей туши (таблица 3.20).

Таблица 3.20 – Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой белок и энергию тела подопытных бычков

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	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

Лучшая поедаемость корма у бычков опытных групп положительно сказалась на потреблении ключевых питательных элементов. Подобная закономерность прослеживается и в составе питательных элементов в съедобной части туш молодых животных. Наибольшую эффективность продемонстрировал адаптоген гомогенат трутнёвого расплода. В III (опытной) группе бычков уровень белка оказался выше, чем в I (контрольной), на 6,51 кг, что составляет 25,99%. По сравнению со II (опытной) группой этот показатель превышал на 3,06 кг (6,93%), а относительно IV (опытной) группы – на 1,59 кг (3,48%). Что касается содержания жира, то в III (опытной) группе его было больше на 4,76 кг, или 20,74%, по сравнению с I (контрольной). Во II (опытной) группе этот показатель увеличился на 2,74 кг (10,97%), а в IV (опытной) – на 1,01 кг (3,78%).

Эти изменения повлияли на показатели выхода белка, жира и энергии на 1 кг предубойной массы. В опытных группах наблюдалось увеличение

выхода белка на 4,9-9,0 г, что составляет от 5,74% до 10,54% относительно контроля. Содержание жира возросло на 2,8-7,3 г, или от 5,82% до 15,18%, а энергетическая ценность увеличилась на 0,23-0,50 МДж, что соответствует приросту от 5,87% до 12,76%.

Применение адаптогенов способствовало повышению коэффициентов конверсии протеина и обменной энергии на 0,95-1,57% и 0,62-1,14%, соответственно. Наивысший эффект был достигнут благодаря использованию гомогената трутнёвого расплода, который продемонстрировал максимальную результативность в улучшении данных показателей.

3.3.19 Экономическая эффективность использования адаптогенов при выращивании бычков на мясо

В процессе организации производственного цикла по получению мясной продукции важно внедрять экономически целесообразные технологические решения, создающие оптимальные условия для полноценного кормления и гармоничного онтогенеза животных. Использование адаптогенов при выращивании бычков демонстрирует эффективность. Экономические издержки, связанные с выращиванием молодняка крупного рогатого скота, охватывают фонд оплаты труда, кормовые ресурсы, амортизационные отчисления, расходы на техническое обслуживание оборудования, а также прямые и косвенные производственные затраты (таблица 3.21).

Согласно данным таблицы 3.21, корма для животных являются основным элементом производственных затрат. Контрольная группа несла наименьшие расходы. В опытных группах (II, III и IV) затрат на корм было больше на 405,33 руб (2,23%), 708,23 руб (3,89%) и 454,67 руб (2,50%) соответственно, а общие затраты возросли на 932,61 руб (3,11%), 1040,23 руб (3,46%) и 693,94 руб (2,31%), что связано с повышением стоимости кормов из-за добавления адаптогенов в рацион опытных групп.

Таблица 3.21 – Состав производственных затрат при выращивании подопытных бычков на мясо, руб. (в расчёте на 1 животное)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	II	III	IV
Заработная плата	3636,08	3860,46	3968,08	3875,35
Корма	18210,43	18615,76	18918,66	18665,10
Амортизация	1031,54	1031,54	1031,54	1031,54
Текущий ремонт	1130,47	1130,47	1130,47	1130,47
Прочие прямые затраты	5126,32	5126,32	5126,32	5126,32
Накладные расходы	896,11	896,11	896,11	896,11
Итого	30030,95	30963,56	31071,18	30724,89
Себестоимость 1 ц прироста	9455,59	9182,55	8964,56	9076,78
Абсолютный прирост, кг	317,6	337,2	346,6	338,5

Использование адаптогенов в рационе оказало влияние на себестоимость продукции, которая была ниже у бычков II (опытной) группы на 273,04 руб. (2,97%), III (опытной) – на 491,03 руб. (5,48%) и IV (опытной) группы – на 378,81 руб. (4,17%) по сравнению с аналогами I (контрольной) группы. Это свидетельствует о том, что адаптогены в рационе казахской белоголовой породы способствовали повышению кормоотдачи и снижению себестоимости.

Расчёт экономической эффективности мясного направления показывает, что применение адаптогенов в рационе опытных групп обеспечивало дополнительную прибыль от 983,19 до 2485,47 руб. (таблица 3.22).

Эффективность производства оценивается главным образом через показатель рентабельности, который определяется как соотношение прибыли и затрат. Внедрение адаптогенов – левзеи сафлоровидной, гомогената трутнёвого расплода и пантокринна – в рационе молодняка крупного рогатого скота в период доращивания и откорма привело к увеличению рентабельности на 0,74%, 2,18% и 1,77% соответственно по сравнению с контрольной группой.

Таблица 3.22 – Экономическая эффективность выращивания бычков на мясо
(на 1 животное)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	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
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, %	25,20	25,94	27,38	26,97

Экспериментально доказано, что целесообразно включать в рацион коров адаптогены растительного и животного происхождения. Наиболее эффективным признан гомогенат трутнёвого расплода, добавляемый утром в питьевую воду из расчета 0,01 мл/кг массы тела животного, предварительно разведенный в 200 мл воды.

3.4 Молочная продуктивность коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы при использовании адаптогенов

3.4.1 Условия содержания и кормления коров

Для интенсификации молочного скотоводства в первую очередь важно соблюсти баланс в кормлении. Это необходимо для нормализации обмена веществ в их организме, сохранения здоровья, воспроизводства, долголетия, что позволит достичь высокую продуктивность.

Накопленный опыт свидетельствует, что не все животные способны адекватно реагировать на стресс-факторы и быстро восстанавливать исходное состояние внутренней среды организма. В этой связи для исследования были взяты 40 животных чёрно-пёстрой породы, одной из самых распространенных для зоны проведения эксперимента – Южного Урала. В рацион животных адаптогены (левзея сафлоровидная, гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин), вводили в виде настоек из расчёта 0,01 мл на 1 кг массы тела животного.

Научно-хозяйственное исследование проведено совместно с аспиранткой Башкирского ГАУ Крупиной О.В. на территории предприятия ООО «Агро-Альянс», расположенного в селе Шингак-Куль, улица Строительная, дом 18, Чишминский район Республики Башкортостан. Условия содержания животных в хозяйстве соответствовали оптимальным параметрам. В помещении для содержания крупного рогатого скота были обеспечены оптимальные параметры микроклимата.

В тёплый период года (весной и летом) животных размещали в лагерях с облегчёнными помещениями, предназначенными для доения. Лагерь расположен на возвышенности рядом с посевами кормовых культур. Лагерь разместили на возвышенном участке местности, что обеспечивало хороший дренаж и проветривание, а также удобный доступ к близлежащим полям с кормовыми культурами. Кормление осуществлялось через специально оборудованные кормушки, расположенные в удобных местах. Особое

внимание было уделено водоснабжению – животные имели постоянный доступ к чистой проточной воде, поступающей из водонапорной башни.

Научный эксперимент стартовал в ноябре и завершился через год, в сентябре. На протяжении холодного периода, с ноября по май, поголовье находилось в условиях закрытого содержания. По завершении проекта, в сентябре, животных перевели на пастбищное содержание.

В холодное время года рацион животных включал комплексную кормовую смесь, состоящую из следующих компонентов: 14 кг люцернового сенажа, 4 кг соломы из ячменя, 28 кг кукурузного силоса, 1,64 кг овса, 1,46 кг ячменя, 2,7 кг жмыха подсолнечника, 1,5 кг кормовой патоки и 0,15 кг поваренной соли. В теплое время года животные получали следующий набор кормов: 66 кг злаково-бобовых трав, 2,3 кг овса, 2,7 кг ячменя, 1 кг подсолнечного жмыха и 0,14 кг поваренной соли. Для поддержания оптимального баланса макроэлементов в питании применяли мононатрийфосфат, дозировка которого варьировалась по сезонам: зимой вводили 0,1 кг добавки, а летом – 0,2 кг на голову. Стандартный премикс П-60-3 с витаминами и микроэлементами давали по 0,1 кг круглый год, согласно рекомендациям Министерства сельского хозяйства РФ. Рацион был составлен для предотвращения нарушений обмена веществ у первотёлок в начале лактации (Приложение А).

Зимой доля грубых кормов составляла 36,6%, концентрированных – 34%, сочных – 29,39%. Летом доля сочных кормов выросла до 69,57%, а концентрированных – до 30,43%. Весной, когда скот перевели на выпас, из рациона исключили грубые корма. Это привело к увеличению доли сочных кормов на 40,18%, а доля концентрированных кормов уменьшилась на 3,57% по сравнению с зимним содержанием.

Рационы питания животных были сбалансированы таким образом, чтобы обеспечить оптимальное поступление необходимых питательных веществ и энергии. Рацион зимнего периода обеспечивал энергетический показатель 0,98 ЭКЕ на килограмм сухого вещества корма, тогда как летом этот показатель увеличивался до уровня 1,07 ЭКЕ. Сахаропротеиновое

соотношение в зимнем корме составляло 0,7, тогда как в летнем это соотношение увеличивалось до 0,9. Эти показатели полностью согласуются с утверждёнными стандартами кормления крупного рогатого скота молочного типа, имеющих живую массу 500 кг. Рацион рассчитан на получение суточного удоя в 22 кг молока, имеющего жирность 3,7% и уровень белка 3,2%. Фактическое потребление кормов и суточное потребление питательных веществ составляло уровни, представленные в таблице 3.23.

Таблица 3.23 – Фактическое потребление кормов и питательных веществ коровами-первотёлками за 305 дней лактации, кг (в расчёте на одно животное)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		I	II	III
Трава злаково-бобовая смесь	8435,0	8614,0	8806,0	8779,5
Сенаж люцерновый	2241,5	2286,9	2330,0	2316,0
Солома ячменная	535,0	544,0	559,6	550,0
Силос кукурузный	4578,5	4620,0	4724,7	4668,5
Овес	508,5	508,5	508,5	508,5
Ячмень	612,5	612,5	612,5	612,5
Жмых подсолнечный	594,0	594,0	594,0	594,0
Патока кормовая	255,0	255,0	255,0	255,0
В кормах содержится:				
сухого вещества	7578,4	7686,5	7819,3	7781,1
кормовых единиц	5986,9	6057,8	6145,8	6119,8
обменной энергии, МДж	68238,9	69120,0	70218,4	69900,6
Энергетических кормовых единиц (ЭКЕ)	6823,9	6912,0	7021,8	6990,0
сырого протеина	965,1	975,9	988,1	985,2
переваримого протеина	624,1	632,2	644,4	638,7
Концентрация ОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	9,0	9,0	9,0	9,0
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед., г	104,2	104,4	104,8	104,5
на 1 ЭКЕ, МДж	91,5	91,5	91,8	91,4

Коров опытных групп эффективнее использовали корма. Во II группе потребление злаково-бобовых трав выросло на 179 кг (+4,40%), в III группе – на 371 кг (+2,12%), в IV группе – на 345,5 кг (+4,08%). Сенаж поедался

активнее: на 45,4 кг (+1,99%), 88,5 кг (+63,95%) и 74,5 кг (+3,32%) соответственно. Аналогично, силоса съедалось больше на 41,5-146,2 кг, а соломы – на 9-24,6 кг. Концентраты употреблялись всеми группами полностью. В итоге животные опытных групп получали большее количество питательных веществ.

Животные, получавшие адаптогены, такие как левзея, гомогенат трутневого расплода и пантокрин, показали лучшие показатели по усвоению сухого вещества, обменной энергии, сырого и перевариваемого белка по сравнению с животными контрольной группы. Сухое вещество: у бычков II (опытной) группы – на 108 кг, что составляет 1,42%, III (опытной) группы – на 241 кг, что составляет 3,22%, IV (опытной) группы – на 203 кг, что составляет 2,72%. Обменная энергия: у молодняка II (опытной) группы – на 881 МДж, что составляет 1,29%, III (опытной) группы – на 1980 МДж, что составляет 42,9%, IV (опытной) группы – на 1662 МДж, что составляет 3,68%. Сырой протеин: у бычков II (опытной) группы – на 8,8 кг, что составляет 2,56%, III (опытной) группы – на 15,6 кг, что составляет 4,54%, IV (опытной) группы – на 12,7 кг, что составляет 2,43%. Переваримый протеин: у бычков II (опытной) группы – на 8,1 кг, что составляет 1,3%, III (опытной) группы – на 20,3 кг, что составляет 3,25%, IV (опытной) группы – на 14,6 кг, что составляет 2,34%. На 1 ЭКЕ у контрольных первотёлок приходилось 104 МДж переваримого протеина. У опытных животных этот показатель был выше на 0,2-0,6 МДж, что составляет 0,19-0,58%.

В результате проведенного исследования было установлено, что применение адаптогенов в рационе чёрно-пёстрых первотёлок способствовало повышению эффективности кормопотребления и удовлетворению их потребностей в необходимых питательных веществах. Данные свидетельствуют о потенциальной эффективности использования таких добавок для увеличения молочной продуктивности животных. Максимальные значения показателей отмечены в опытной группе, рацион которой дополнительно обогащался гомогенатом трутневого расплода.

3.4.2 Изменение гематологических показателей коров

В литературе имеется большое количество сведений об изменениях показателей крови в зависимости от сезона года, физиологического состояния животных, разного уровня кормления, технологий содержания, применения различных добавок. При этом сведения о влиянии адаптогенов животного и растительного происхождения на гематологические показатели встречаются лишь единицы. В связи с этим проводимые нами исследования по изучению морфологического и биохимического состава крови при использовании в кормлении коров-первотёлок настоек из левзеи сафлоровидной, гомогената трутнёвого расплода и пантокринна на протяжении 305 дней лактации, является актуальным.

Кровеносная система представляет собой сложную структуру организма, при этом её химический состав характеризуется высокой стабильностью. При этом кровь служит индикатором метаболических процессов, происходящих в организме животных, отражая интенсивность обменных реакций в различных органах и тканях.

Анализ гематологических показателей первотёлок показал, что все исследуемые показатели соответствовали физиологической норме, которая составляла по эритроцитам $5,0-7,5 \cdot 10^{12}/л$, лейкоцитам $4,5-12,0 \cdot 10^9/л$, гемоглобину 99-129 г/л, несмотря на установленные межгрупповые различия (таблица 3.24).

В результате применения левзеи сафлоровидной отмечено увеличение количества эритроцитов на $0,06 \cdot 10^{12}/л$ (0,98%), гомогената трутнёвого расплода – на $0,17 \cdot 10^{12} /л$ (2,77%; $P \leq 0,05$), пантокринна – на $0,12 \cdot 10^{12} /л$ (1,96%) по сравнению с контрольной группой, что указывает на стимуляцию белкового обмена.

Концентрация гемоглобина у коров III и IV (опытных) групп возросла на 6,21 г/л (5,44%) и 5,70 г/л (5,00%) соответственно ($P \leq 0,05$), что способствует улучшению транспортной функции крови в отношении аминокислот и кислорода.

Таблица 3.24 – Морфологические и биохимические показатели крови коров-первотёлок

Показатель	Группа							
	контрольная		опытная					
	I		II		III		IV	
	показатель							
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,13±0,05	1,23	6,19±0,05	1,22	6,30±0,04*	0,80	6,25±0,04	1,02
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,69±0,10	2,02	6,77±0,31	6,43	6,80±0,13	2,71	6,79±0,23	4,74
Гемоглобин, г/л	114,07±2,57	3,19	116,50±3,59	4,36	120,28±1,53*	1,80	119,77±0,97*	1,14
Общий белок	72,36±0,45	1,66	73,20±0,86	1,66	74,20±0,82*	1,57	73,85±0,22*	0,42
в т.ч. альбумины	33,34±0,80	3,37	33,89±0,91	3,81	34,42±0,47	1,93	34,23±0,22	0,91
глобулины	39,01±0,60	2,17	39,31±0,55	1,99	39,78±0,45	1,59	39,61±0,12	0,44
α	10,28±0,19	2,68	10,41±0,10	1,42	10,60±0,32	4,33	10,53±0,16	2,21
β	10,96±0,12	1,49	11,15±0,51	6,42	11,34±0,18*	2,21	11,27±0,33	4,08
γ	17,77±0,89	7,07	17,75±0,91	7,23	17,84±0,38	2,98	17,82±0,21	1,64
Альбуминово-глобулиновый коэффициент	0,855		0,863		0,865		0,864	

Примечание: здесь и далее. * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001

У первотёлок наблюдается незначительное увеличение лейкоцитов на $0,08-0,11 \cdot 10^9/\text{л}$ (1,20-1,64%) в опытных образцах по сравнению с контролем.

Активность обменных процессов у животных, включая кровообращение и окислительно-восстановительные реакции, подтверждается результатами проведенного исследования.

Применение адаптогенов в составе сбалансированного рациона способствовало активизации белкового синтеза и увеличению количества гемоглобина и эритроцитов у экспериментальных животных.

Результаты биохимического анализа сыворотки крови продемонстрировали зависимость синтеза общего белка и его фракций от особенностей кормления. В частности, у коров-первотёлок опытных групп (II, III и IV) наблюдалось повышение концентрации общего белка по сравнению с контрольной группой: на 0,84 г/л (1,16%), 1,84 г/л (2,54%; $P \leq 0,05$) и 1,49 г/л (2,06%; $P \leq 0,05$) соответственно.

Было установлено, что у коров-первотёлок III и IV (опытных) групп наблюдалось повышение уровня общего белка на 1,84 г/л (что соответствует 2,54% отклонению) и 1,49 г/л (2,06% отклонение) по сравнению с показателями контрольных образцов. Также было зафиксировано увеличение концентрации альбуминов на 0,55-1,08 г/л (1,65-3,24%), в то время как содержание глобулинов возросло на 0,30-0,77 г/л (0,90-1,97%). Среди опытных групп максимальный уровень наблюдался у коров, получавших гомогенат трутнёвого расплода, минимальный – у тех, кто употреблял левзею, а промежуточный – у пантокринина.

У всех исследуемых животных наблюдалось увеличение общего содержания белка в крови, обусловленное повышением концентрации глобулиновых фракций. Исследование белкового состава сыворотки крови выявило, что содержание глобулинов в каждой из исследуемых групп превышало уровень альбуминов.

В крови коров I (контрольной) группы доля фракции глобулина была выше, чем альбумина на 5,67 г/л, что соответствует 17,00%, II (опытной)

группы наблюдалось превышение на 5,42 г/л (15,99%), III (опытной) – на 5,36 г/л (15,57%), и IV (опытной) – на 5,38 г/л (15,72%).

Исследование фракций глобулинов выявило статистически значимые различия между группами. У животных II-IV (опытных) групп показатели α -, β - и γ -глобулинов были существенно выше по сравнению с I (контрольно) группой: α -глобулины превышали на 0,13-0,32 г/л (1,26-3,11%), β -глобулины – на 0,11-0,30 г/л (1,00- 2,72%; $P \leq 0,05$), а γ -глобулины – на 0,06-0,15 г/л (0,34-0,85%).

Сравнение белкового состава сыворотки крови выявил, что соотношение альбуминов к глобулинам в каждой из экспериментальных групп было в пределах нормы и составило 1:0,86-0,87.

Анализ минерального состава крови выявил схожую динамику изменения содержания кальция и фосфора между группами (рисунок 3.67).

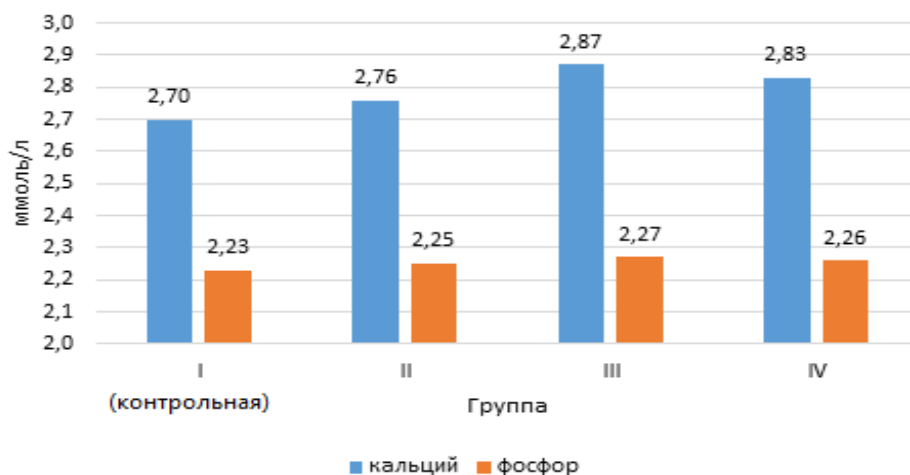


Рисунок 3.67 – Содержание кальция и фосфора в крови, ммоль/л

У коров-первотёлок II-IV (опытных) групп наблюдалось повышение концентрации кальция относительно животных I (контрольной) группы на 0,06-0,17 ммоль/л (2,22-6,30%), а содержание фосфора увеличилось на 0,02-0,04 ммоль/л (0,90-1,79%).

Анализ микроэлементного профиля сыворотки крови позволил установить, что представители III (опытной) группы демонстрировали более высокую концентрацию макроэлементов в сравнении с животными других групп. Детальная оценка показала, что содержание кальция у особей III

(опытной) группы превышало показатели II (опытной) группы на 0,11 ммоль/л (3,99%), а концентрация фосфатов была выше на 0,02 ммоль/л (0,89%). При сопоставлении с образцами IV (опытной) группы выявлено преимущество по кальцию в размере 0,40 ммоль/л (1,41%), а по фосфору — 0,01 ммоль/л (0,44%).

Все зарегистрированные изменения оставались в рамках физиологического норматива, что подтверждает корректность минерального метаболизма и адекватность ответной реакции организма животных на введение адаптогенов. Полученные научные данные свидетельствуют о положительной динамике применения адаптогенов на показатели крови коров-первотёлок. Среди исследованных биологически активных веществ наиболее выраженный эффект проявили гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин.

3.4.3 Молочная продуктивность коров

В первые 100 дней лактации организм животного интенсивно расходует свои питательные резервы для производства молока. Если в этот период наблюдается дефицит необходимых веществ, это может привести к снижению молочной продуктивности. Именно поэтому начальный этап лактации является оптимальным временем для оценки сбалансированности рациона по всем важным питательным компонентам и своевременной корректировки кормления животных (таблица 3.25).

Исследование, проведенное в рамках изучения молочной продуктивности в течение 100- и 305-дневных периодов лактации, выявило, что интеграция адаптогенов в кормовой рацион животных способствует повышению производственных показателей. У коров I (контрольной) группы средний объём молока составил 2490 кг за 100 дней и 5566,2 кг за 305 дней. Наиболее значимые результаты были зафиксированы среди группы коров-первотёлок, которые получали гомогенат трутнёвого расплода.

Таблица 3.25 – Молочная продуктивность коров-первотёлок

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
		I	II	III
Удой за 305 дней лактации, кг	5566,2±110,14	5878,2±79,13*	6292,3±97,62***	6060,6±109,76***
Удой за 100 дней лактации, кг	2490,0±36,61	2526,1±32,45	2584,4±35,84*	2550,1±33,16
Среднесуточный удой, кг	26,14±0,44	26,90±0,42	28,13±0,36**	27,46±0,45*
Массовая доля жира в молоке, %	3,89±0,011	3,93±0,012*	3,97±0,020*	3,95±0,013
Количество молочного жира, кг	220,44±7,695	230,87±4,000	243,52±6,205*	232,7376±5,365
Массовая доля белка в молоке, %	3,22±0,007	3,24±0,006*	3,27±0,004***	3,26±0,013**
Количество молочного белка, кг	183,99±6,674	191,98±3,820	202,15±5,790*	193,02±4,522
Коэффициент молочности, кг	1165,95±21,01	1199,79±15,68	1267,87±19,89** *	1229,74±21,26*

У этих животных среднесуточный удой составил 28,13 кг, что превышает показатели группы, использующей левзею, на 1,23 кг (разница составляет 4,57%), группы с пантокрином на 0,67 кг (разница составляет 2,44%) и контрольной группы на 1,99 кг (разница составляет 7,61%; $P \leq 0,01$).

Исследование состава молока выявило положительное влияние экспериментальных рационов на качественные показатели продукта. Во всех опытных группах содержание жира увеличилось на 0,03-0,08% ($P \leq 0,05$), а белка – на 0,02-0,05% ($P \leq 0,05-0,001$) по сравнению с контрольной группой. В ходе исследования было установлено, что применение гомогената трутнёвого расплода в рационе животных оказывает положительное воздействие на показатели жирности и белковости молока. В частности, в группе, получавшей указанный адаптоген, отмечено превышение этих показателей на 3,97% и 3,27% по сравнению с контролем.

Данные результаты подтверждают эффективность использования

адаптогенов в кормлении сельскохозяйственных животных для повышения их молочной продуктивности и улучшения качества молока.

Исследование качественных характеристик молока выявило значимую дифференциацию показателей между базовым (контрольным) и экспериментальным (опытным) поголовьем. Количественный анализ выхода жира продемонстрировал превосходство животных II (опытной) группы на 10,43 кг, представителей III (опытной) группы – на 23,08 кг (при $P \leq 0,05$), а особей IV (опытной) группы – на 11,93 кг относительно контрольных значений. Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию белка: превышение составило 7,99 кг, 18,16 кг (при $P \leq 0,05$) и 9,03 кг соответственно.

Коэффициент молочности, который является ключевым индикатором продуктивности и измеряется как количество молока, получаемое на каждые 100 кг живой массы, показал высокий уровень в рамках всех изученных групп. Проведённая оценка продуктивных характеристик выявила, что индекс молочной продуктивности у подопытного поголовья превышал контрольные значения на 33,84-101,92 кг, что отражает прирост в диапазоне 2,9-8,57% (при достоверной статистической значимости $P \leq 0,05$ - 0,001).

Полученные результаты подтверждают принадлежность исследуемых животных к высокопродуктивному молочному типу. Включение адаптогенов в кормовой рацион способствовало оптимизации хозяйственно-полезных признаков поголовья. Исследование динамики удоя показало, что в первый месяц лактации показатели были достаточно однородными во всех группах, колеблясь от 23,02 до 23,15 кг (Приложение И).

Во второй месяц лактации зафиксировано увеличение продуктивности у всех групп животных. В I (контрольной) группе прирост составил 2,27 кг (9,80% от исходного уровня), во II (опытной) группе – 2,64 кг (11,44%), в III (опытной) группе – 2,95 кг (12,79%), IV (опытной) группе – 2,78 кг (12,08%). Эти данные свидетельствуют о положительном влиянии экспериментальных рационов на молочную продуктивность коров-первотёлок.

Третий месяц лактации характеризовался достижением максимального уровня молочной продуктивности, что стало заметным по сравнению с предыдущими периодами. В этот момент также проявились значимые различия в показателях между группами. Наивысший удой был зафиксирован у животных III (опытной) группы, составивший 28,13 кг, что на 1,99 кг (превышение на 7,62%; $P \leq 0,01$) больше, чем у аналогов I (контрольной) группы. При сравнении опытных групп между собой, животные II и IV (опытных) групп демонстрировали удой на 1,23 кг (превышение на 4,57%; $P \leq 0,05$) и 0,67 кг (превышение на 2,44%; $P \leq 0,05$) соответственно меньше, чем у III (опытной) группы.

В ходе исследования было установлено, что после достижения максимального уровня продуктивности у коров наступает фаза постепенного снижения удоя. Оптимальным вариантом является постепенное снижение показателей без резких колебаний. К четвертому месяцу лактации фиксируется умеренное сокращение среднесуточного удоя во всех исследуемых группах, которое продолжалось до окончания лактационного периода.

Животные, получавшие адаптогены, показали повышенную продуктивность. Лучших результатов достигли первотелки, принимавшие гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин. Адаптогены стимулируют удои и нормализуют метаболизм. Динамику лактации иллюстрирует график (рисунок 3.68).

Динамика удоя показала типичное повышение продуктивности к третьему месяцу лактации с дальнейшим спадом. Среднесуточный удой коров контрольной группы (26,14 кг) оказался ниже, чем у опытных: II группы – на 0,76 кг (2,91%), III группы – на 1,99 кг (7,61%, $P \leq 0,01$), IV группы – на 1,32 кг (5,05%, $P \leq 0,05$).

В процессе раздоя у коров I (контрольной) группы не было такого активного роста продуктивности, как у животных II-IV (опытных) групп.

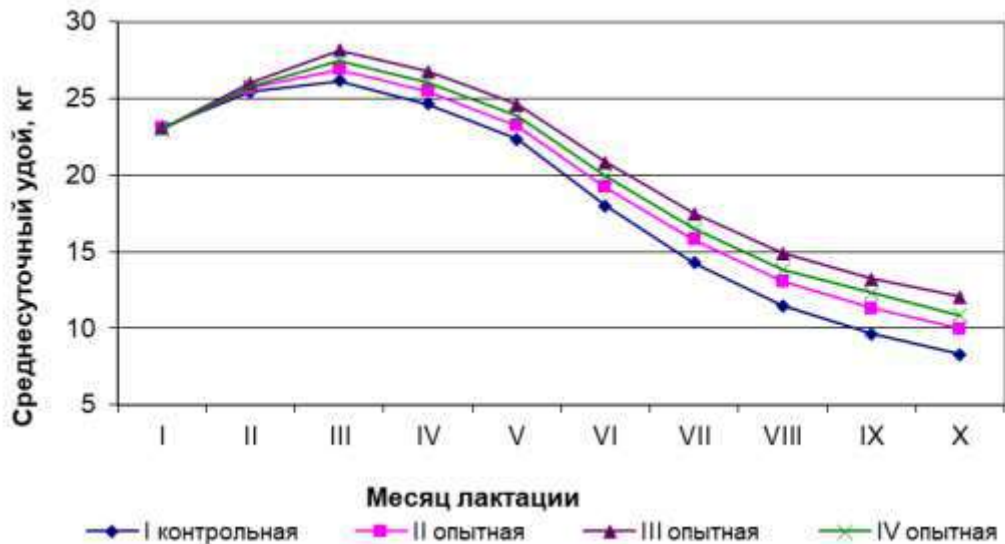


Рисунок 3.68 – Среднесуточный удой по месяцам лактации

Метаболическая активность в организме первотёлок, получавших адаптогены в составе рациона, демонстрировала более высокие показатели интенсивности биохимических процессов.

Во время второго этапа лактации, характеризующегося необходимостью сохранения максимального уровня продуктивности, представители II-IV групп показывали более плавное снижение суточных показателей молочной отдачи в сравнении с контрольными животными.

Исследование первотелок чёрно-пёстрой породы подтвердило позитивное влияние растительных и животных адаптогенов на продуктивные качества, стабильность и продолжительность лактации. Оптимальным средством оказалась настойка гомогената трутнёвого расплода. За период лактации наблюдаются значительные колебания интенсивности процессов выработки молока (рисунок 3.69, приложение II).

Исследование распределения молочной продуктивности за весь период лактации по месяцам выявило следующую закономерность: первый месяц обеспечивал 10,92-12,19% общего объёма, второй – 12,73-13,83%, третий – 13,77-14,23%, четвёртый – 11,84-12,16%, пятый – 12,04-12,16%, шестой – 9,49-9,87%, седьмой – 7,78-8,56%, восьмой – 6,04-7,06%, девятый – 5,25-6,47%, десятый – 4,51-5,90%, а неполный одиннадцатый месяц – 0,85-2,40%.

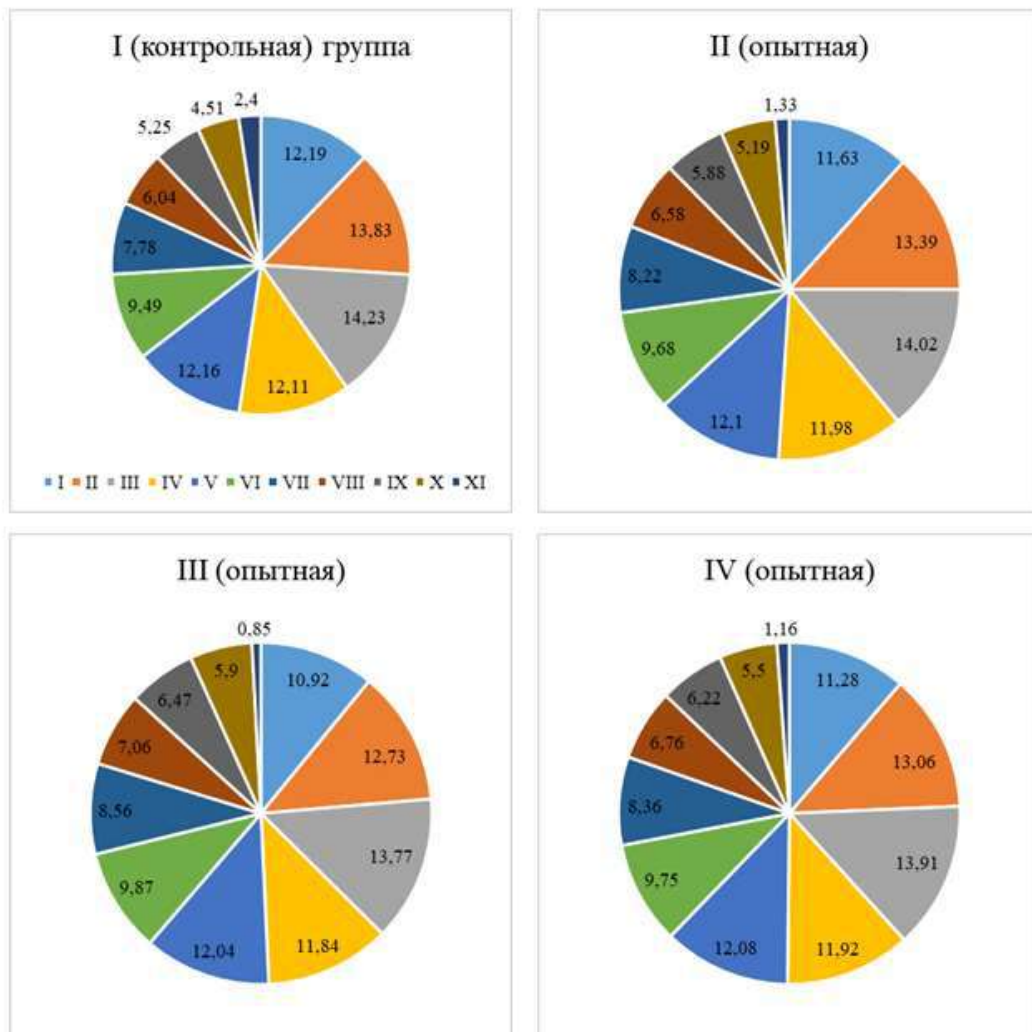


Рисунок 3.69 – Удой коров по месяцам лактации, %

Эти данные демонстрируют характерное для лактации распределение продуктивности по периодам с естественным снижением показателей к концу лактационного периода.

Анализ динамики лактации выявил различия в продуктивности между группами. В течение первых пяти месяцев у животных I (контрольной) группы относительные показатели удоя превышали значения опытных (II-IV) групп. Однако начиная с шестого и до одиннадцатого месяца наблюдалась обратная тенденция: удой у коров, получавших адаптогены, снижался менее резко. Это свидетельствует о том, что их применение способствовало стабилизации лактационной кривой, обеспечивая более плавное уменьшение продуктивности во второй половине периода наблюдений.

Во время лактации молочная продуктивность постепенно менялась: к концу второго месяца удой вырос на 73,10-114,51 кг (10,37-16,55%), к четвёртому месяцу снизился на 111,90-122,19 кг (16,05-16,66%), а далее колебался, достигая минимума к шестому месяцу и снова возрастая к восьмому.

Введение адаптогенов обеспечило рост продуктивности: на втором месяце лактации разница с контрольной группой составила 8,68-18,29 кг (1,10-2,32%), к пятому месяцу достигла 26,97-70,06 кг (3,89-10,11%), а к десятому месяцу – 51,46-116,56 кг (20,02-45,36%). Лучше всего себя зарекомендовала III (опытная) группа, где общий удой составил 6334,96 кг, что на 668,94 кг (11,22%) больше, чем в контрольной группе.

Анализ лактационной активности проводился с учётом коэффициентов устойчивости и полноценности. Наивысшее значение коэффициента устойчивости лактации (93,6%) отмечено у особей, получавших гомогенат трутнёвого расплода, что превысило контрольные показатели на 6,7%. У животных II-IV (опытных) групп коэффициент устойчивости лактации составил 71,5%, 73,3% и 72,4%, что выше базовых значений на 1,8-3,6%.

Полученные данные наглядно иллюстрируют целесообразность включения адаптационных добавок в питание первотёлок чёрно-пёстрой породы. Лучшие результаты достигнуты при применении гомогената трутнёвого расплода, который не только усилил, но и стабилизировал процесс лактационной деятельности на всём протяжении наблюдения.

3.4.4 Органолептические и физико-химические показатели молока коров

Сенсорные характеристики продукции представляют собой ключевой критерий, определяющий предпочтения потребителей при выборе продовольственных товаров. Их весомость сопоставима с химическим составом и пищевой ценностью, так как именно эти параметры формируют

рыночную привлекательность продуктов питания. Исследование было направлено на комплексное изучение влияния разных адаптогенов на качественные параметры молочной продукции коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы.

В ходе эксперимента осуществлялся систематический отбор образцов молочного сырья и их сенсорная оценка, что позволило всесторонне оценить влияние адаптогенов на качество получаемой молочной продукции.

Первичное исследование включало индивидуальный отбор проб молока и органолептический анализ полученных образцов. Процедура получения образцов выполнялась с соблюдением нормативов ГОСТ 26809.1-2014, устанавливающего методику проведения приёмочного контроля и методики отбора проб молочного сырья. Проведённая экспертиза выявила, что каждая тестируемая проба обладала равномерной структурой, не содержала взвешенных частиц и осадка, демонстрировала светло-кремовый окрас, присущий натуральному молоку, а также обладала чистым запахом и характерным гармоничным вкусом.

Представленные результаты наглядно демонстрируют отсутствие отрицательного влияния применяемых адаптогенов на сенсорные характеристики молока, которые полностью соответствовали установленным стандартам качества и сохранило все присущие натуральному продукту характеристики.

Исследования физико-химических свойств молока, полученного от коров, которым вводили адаптогены (настойку левзеи, гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин), выявили положительные тенденции улучшения качественных характеристик. Эти биологически активные добавки оптимизируют состав молока (Приложение К).

Белковый компонент молока играет важную роль в нейтрализации вредных соединений и присутствует в необходимых количествах во всех изучаемых образцах. Однако различия в содержании белка между группами невелики и статистически незначимы (рост на 0,03-0,06%).

Под воздействием адаптогенов наблюдается рост доли молочного жира на 0,07-0,13% (статистически значимо, $p \leq 0,05-0,01$), что увеличивает пищевую ценность продукта.

Содержание лактозы, единственного углевода в молоке, заметно увеличено в опытных образцах, превосходя контрольные значения на 0,12-0,18% ($P \leq 0,05$).

Кроме основных нутриентов, молоко включает разнообразные биоактивные элементы, придающие ему уникальные пищевые и функциональные свойства.

Наиболее значительные изменения отмечены в III (опытной) группе, получавшей гомогенат трутнёвого расплода: увеличение концентрации сухих веществ на 12,50% и лактозы на 4,73% (достоверно, $P \leq 0,05$). Это превосходит результаты других опытных групп, где соответствующие показатели выросли лишь на 0,06-0,17% и 0,02-0,07%.

Безжировая сухая фракция молока – сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) выступает маркером биохимической полноценности молока. Данные демонстрируют, что использование адаптогенов способствует повышению уровня СОМО у животных опытных групп, превышая контрольные значения на 3,14% и 3,26%.

Количественный и качественный состав молочной продукции находится в прямой зависимости от содержания сухих веществ в молоке, при этом особое значение приобретает показатель СОМО. В отличие от общего содержания сухих компонентов, которое зависит от жирности, показатель СОМО характеризуется более высокой стабильностью.

Использование адаптогенов, включая гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин, увеличивает содержание СОМО в молоке. Опытные группы III и IV продемонстрировали превышение контрольных значений на 0,27% и 0,22% соответственно.

В ходе исследования было установлено, что включение адаптогенов в рацион первотёлок оказало благоприятное воздействие на минеральный

состав молока, что привело к существенному увеличению концентрации макроэлементов в молочной продукции подопытных животных относительно контроля. В частности, отмечено повышение содержания как кальция, так и фосфора в молоке представительниц опытных групп.

В летний период было зафиксировано увеличение концентрации кальция в молоке. Так, у коров II (опытной) группы наблюдалось повышение на 3,60 мг%, III (опытной) – на 6,80 мг%, а в IV (опытной) группы – на 5,72 мг%. Наибольшие показатели минерального состава были зафиксированы у коров, которым вводили гомогенат трутнёвого расплода в количестве 0,01 мл на кг массы тела.

Изменения затронули также содержание фосфора в организме подопытных особей. Представители IV (опытной) группы продемонстрировали максимальную концентрацию фосфора – 97,12 мг/100г, что превысило показатели базовой группы – на 3,26%. У животных II (опытной) группы зафиксировано превышение содержания фосфора на 2,40 мг%, тогда как в III (опытной) группе отмечено увеличение на 0,40% относительно контрольных значений. Важно подчеркнуть, что введение адаптогенов в рацион первотёлок способствует оптимизации минерального состава молочного сырья, особенно при использовании гомогената трутнёвого расплода.

Биологическая ценность молока среди прочих факторов, характеризуется гармоничным балансом соотношения кальция и фосфора. Согласно рекомендациям, данный коэффициент должен варьироваться в интервале от 1:1 до 1,4:1, чтобы полностью соответствовать физиологическим потребностям.

Исследование, проведённое в летний период, позволило установить следующие пропорции: в молоке коров I (контрольной) группы – 1,34:1, II (опытной) группы – 1,36:1, III (опытной) группы и 1,37:1 и IV (опытной) группы - 1,35:1. В зимний период было зафиксировано снижение этих показателей.

Минеральные компоненты молока играют важную роль не только в его пищевой ценности, но и в технологических свойствах как сырья для молочной промышленности. Адаптогены, такие как гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин, оказывают воздействие на минеральный состав молока. Изменение уровня кальция и магния в молоке оказывает ключевое воздействие на его термоустойчивость: увеличение количества этих ионов снижает гидратацию белков и отрицательный заряд казеиновых мицелл, что ведет к формированию более крупных мицелл, которые склонны к коагуляции при нагревании.

Концентрация кальциевых соединений непосредственно влияет на способность свертывания молока и укрупнению мицелл казеина при термической обработке. При снижении содержания кальция происходит деструкция мицеллярных структур, что способствует повышению термоустойчивости молока вследствие перехода части кальция из связанного в растворённое состояние.

Применение адаптогенов повысило питательную ценность молока. Наибольшая калорийность (73,57 ккал) была у молока коров, получавших гомогенат трутнёвого расплода, что на 2,24 ккал выше контроля ($P \leq 0,001$).

Физико-химические показатели молока улучшились: кислотность составила 16,94-17,15°Т, оставаясь в пределах нормы. Плотность молока также возросла, достигая 27,47-28,79°А ($P \leq 0,01$), подтверждая натуральный состав продукта и его высокое качество.

Анализ органолептических и физико-химических показателей молока подтвердил положительное влияние адаптогенов на качественные характеристики конечного продукта. Применение адаптогенов способствовало увеличению концентрации основных компонентов молока. Максимальные показатели плотности были зарегистрированы в молоке коров-первотёлок из III (опытной) группы, что свидетельствует о наиболее эффективном воздействии использованных добавок на качество молока.

3.4.5 Содержание жира в молоке

Молочный жир является ключевым энергетическим элементом, существенно влияющим на физические, технологические и вкусовые качества молока, а также определяющим экономическую выгоду и цену конечной продукции.

Содержание молочного жира демонстрирует изменчивость, обусловленную комплексом факторов: специфика кормового рациона, фаза лактации, параметры содержания скота, физиологического состояния животных и климатогеографические характеристики территории. Научные исследования подтвердили, что применение адаптогенов оказывает положительное воздействие на массовую долю жира в молоке и его массу (рисунок 3.70, Приложение Л).

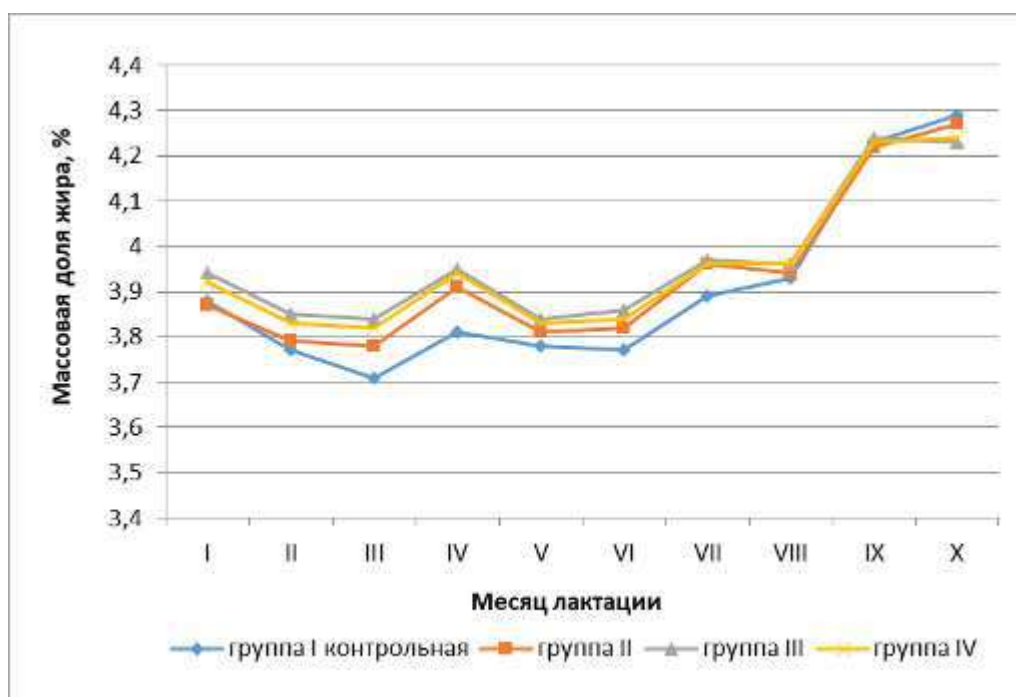


Рисунок 3.70 – Динамика молочного жира в течение лактации, %

В ходе начальной фазы исследовательской работы выявлена закономерность: у первотёлок показатели жира молока была минимальная вариабельность, колеблясь в диапазоне 3,87-3,94%. По истечении 60 и 90 дней (второй и третий месяцы лактации) во всех исследуемых группах отмечалось уменьшение процентного содержания молочного жира. При этом

динамика снижения имела свои особенности: в I (контрольной) группе 287 показатель уменьшился на 0,17%, II (опытной) – на 0,09%, III (опытной) группе – на 0,04% (при $P \leq 0,01$), IV (опытной) – 0,40% (при $P \leq 0,05$).

Начиная с четвертого месяца лактационного периода, наблюдалась обратная тенденция – постепенный рост концентрации жира. Относительно данных третьего месяца в опытных группах зафиксировано статистически подтвержденное превышение показателей жирности над аналогами I (контрольной) группы на 0,10-0,14% ($P \leq 0,01-0,05$).

Концентрация молочного жира увеличивалась с пятого по десятый месяцы лактации, достигая максимальных значений на девятом месяце. Наибольшее содержание жира отмечено в III (опытной) группе, получавшей гомогенат трутнёвого расплода, благодаря влиянию адаптогенов на ферментацию и усваиваемость корма.

На начальном этапе эксперимента уровень жира в молоке всех групп составлял примерно одинаково (26,19-27,06 кг). Анализ показал, что наивысший прирост жира наблюдался на третьем месяце лактации (до +6,61 кг), причём животные опытных групп значительно опережали контрольную группу.

К десятому месяцу произошло снижение объема выделяемого жира, особенно значительное в II (опытной) группе (-2,23 кг, $P \leq 0,05$) и менее выраженное в III (опытной) группе (-1,2 кг, $P \leq 0,01$).

Таким образом, использование гомогената трутнёвого расплода способствовало увеличению жировой составляющей молока, демонстрируя лучшие показатели в опытных группах.

В ходе исследования был проведен анализ количества жира у коров в разные периоды лактации (100 и 305 дней). Результаты показали, что введение адаптогенов в рацион животных оказывает положительное влияние на молочную продуктивность. У коров, получавших адаптогены, было зафиксировано увеличение количества жира в молоке по сравнению с контрольной группой. Так, у коров II (опытной) группы отмечается

увеличение на 1,39 кг (1,42%) за первые 100 дней и на 10,43 кг (4,73%) за 305 дней лактации. У животных III (опытной) группы превышение контрольных показателей было на 2,53 кг (2,62%) и на 23,08 кг (10,47%; $P \leq 0,05$) соответственно. IV (опытная) группа показала увеличение на 0,57 кг (0,59%) и на 11,93 кг (5,40%). Сравнительный анализ экспериментальных данных продемонстрировал результаты: первотёлки, получавшие в составе рациона адаптоген гомогенат трутнёвого расплода, имели превосходство по массе произведённого жира на всех этапах молочного периода.

Первотёлки III (опытной) группы, получавшие особый рацион, производили больше жира за 100 и 305 дней лактации, чем коровы других групп. Преимущество составило 1,14-1,96 кг (1,16-1,97%) за 100 дней и 11,15-12,68 кг (4,58-5,19%) за полный цикл лактации.

3.4.6 Белковый состав молока

Биологическая ценность молока обусловлена содержанием белков, включающих важные аминокислоты. Среднее количество белков в коровьем молоке составляет около 3,2%, варьируясь от 2,9% до 3,5%. Разнообразие белков обеспечивает разные свойства и функции. Динамика изменения уровня белка в течение лактации показана на рисунке 3.17.

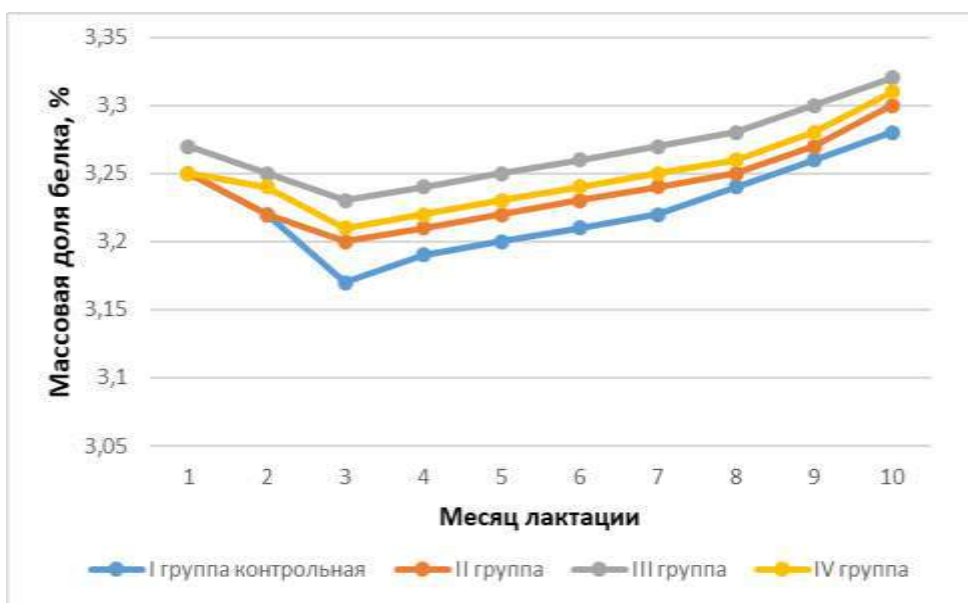


Рисунок 3.71 – Динамика молочного белка в течение лактации, %

Среднее содержание белка в молоке коров контрольной группы составило 3,21% за первые 100 дней и 3,22% за весь период лактации (305 дней), что на 0,01-0,05% меньше показателей опытных групп ($P \leq 0,001-0,05$).

Анализ содержания белка в молоке показал, что представительницы базового варианта за 100 дней лактации демонстрировали показатель в размере 3,21%. Полученные данные уступали значениям особей опытных групп на 0,01-0,04 процентных пункта. К стадии завершения лактации, продолжительностью 305 суток содержание белка в молоке коров контрольной группы возросло до 3,22%, сохраняя при этом отставание от показателей опытных групп – на 0,02-0,05% ($P \leq 0,001-0,05$).

Начальные уровни белка у всех групп были одинаковыми (3,25%-3,27%). Максимальная концентрация наблюдалась на десятом месяце лактации, минимальная – на третьем. Коровы III (опытной) группы имели наибольшее содержание белка на протяжении всего периода, достигнув пика в 3,32% на десятом месяце (на 0,01-0,048% больше, чем в других группах).

За первый триместр масса белка увеличилась на 3,2-5,41 кг, причем самый значительный прирост (24,38%) продемонстрировала III (опытная) группа. После трех месяцев наблюдалось снижение массы белка, однако наибольший объем (27,60 кг) сохранился именно в III группе, превзойдя показатели других групп на 0,96-1,80 кг.

По итогам первых 100 дней и полного цикла лактации (305 дней) лучшая производительность также была у III (опытной) группы: накоплено 83,13 кг и 201,63 кг белка соответственно, превысив средние показатели других групп на 0,54-1,66 кг и 9,43-17,56 кг.

Проведённая исследовательская работа наглядно подтверждает высокую результативность включения адаптогенов в рационе коров. Данные исследования могут служить основой для разработки оптимальных рационов и повышения продуктивности молочного скота.

3.4.7 Технологические свойства молока

Оценка технологического потенциала молочной продукции в сыроделии осуществляется посредством комплексной диагностики ряда ключевых характеристик. Сырьё классифицируется как оптимальное для производства сычужных продуктов при условии оптимального соотношения белков, жира, кальция, а также способности формировать плотный сгусток под влиянием молокосвертывающего фермента.

Сычужное свертывание – это ферментативный процесс агрегации молочных белков, приводящий к образованию плотного сгустка с высокими синергетическими характеристиками.

Длительность протекания данной реакции выступает важнейшим индикатором технологических свойств молочного сырья. В зависимости от скорости свёртывания, молоко подразделяется на три категории: быстросвёртывающееся, нормальносвёртывающееся и слабосвёртывающееся. Для первых двух категорий характерен временной промежуток коагуляции в диапазоне от 10 до 35 минут. Молоко, демонстрирующее период свёртывания свыше 40 минут либо не способное к свёртыванию вообще, относится к категории сычужно-вялое.

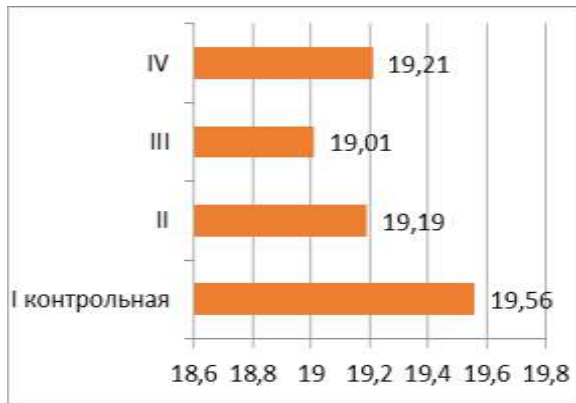
Молоко коров III (опытной) группы свёртывается за 32,17 мин, что делает его особенно пригодным для производства сыров. Такое молоко даёт плотный и пластичный сгусток, который легко поддается разрезке и обладает высоким уровнем синерезиса (рисунок 3.72 В).

Временной интервал коагуляции определяется как промежуток между моментом внесения коагулирующего агента и формированием сгустка со стабильной гелеобразной структурой (рисунок 3.72 А).

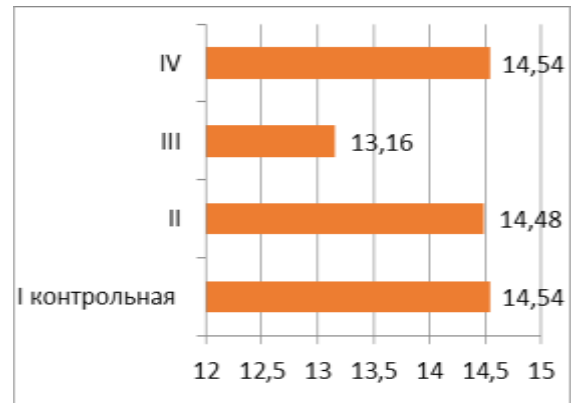
У первотёлок III (опытной) группы фаза коагуляции составляло 19,01 мин, что на 0,55-1,80 мин опережало показатели особей из остальных тестируемых групп.

Анализ сгустка выявил высокую плотность и хорошую отделяемость сыворотки, что сократило время обработки на 1,5-6,5 минут.

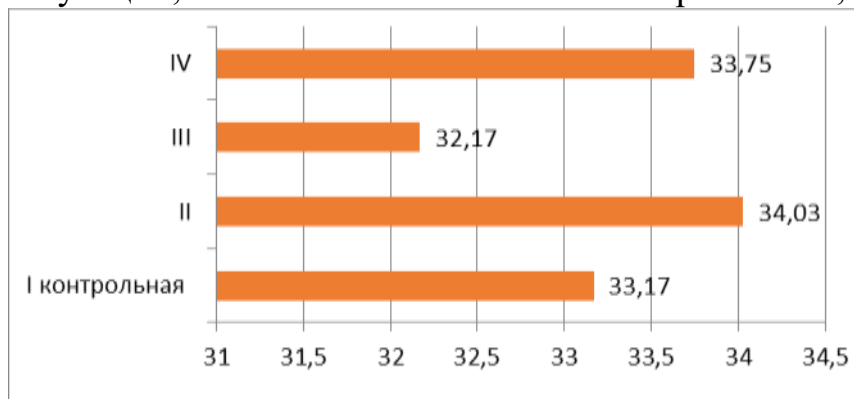
Стадия (фаза) гелеобразования представляет собой процесс уплотнения молочного сгустка, в ходе которого происходит агрегация казеиновых мицелл с последующим переходом в фазу синерезиса (рисунок 3.72 Б).



А) Продолжительность фазы коагуляции, мин.



Б) Продолжительность фазы гелеобразования, мин.



В) Продолжительность свертываемости молока, мин.

Рисунок 3.72 – Технологические свойства молока

Более высокая скорость гелеобразования характерна для молока коров-первотёлок III (опытной) группы – в среднем 13,16 мин. Данный временной показатель оптимален для получения качественного сгустка и его дальнейшей технологической обработки. При этом интенсивный процесс гелеобразования обеспечивает формирование каналов для оттока сыворотки.

Ферментный препарат усиливает сцепление частиц, формируя плотный казеиновый сгусток, эффективно удерживающий сухие компоненты молока и обладающий хорошей синерезисностью.

3.4.8 Биологическая эффективность коров

Комплексная экспертиза молочной продукции основывается на анализе количества сухих веществ и СОМО, важных для оценки биологической эффективности и полноценности коровы. Повышение удоя и концентрация сухих веществ на единицу веса животного улучшают продуктивность молочного животноводства (таблица 3.26).

Таблица 3.26 – Оценка биологического состояния первотелок, %

Группа	Показатель	
	биологическая эффективность коровы	коэффициент биологической полноценности
I (контрольная)	142,5	98,8
II (опытная)	150,6	104,4
III (опытная)	163,0	112,9
IV (опытная)	156,7	108,6

Коэффициент биологической эффективности (БЭК) выступает критерием, демонстрирующим интенсивность потребления сухих компонентов относительно массы тела сельскохозяйственных животных. Данный показатель обеспечивает комплексную диагностику молочной продуктивности животного с учётом питательной ценности получаемой продукции.

Проведённые экспериментальные наблюдения свидетельствуют о превосходстве поголовья опытных групп над контрольными особями. В III (опытной) группе зафиксировано потребление сухих веществ на уровне 163% от массы тела, при этом значения коэффициента биологической эффективности превосходили аналогичные показатели групп I (контрольной), II и IV (опытных) групп на 12,58%, 7,61% и 3,87% соответственно.

Анализ коэффициента биологической полноценности подтвердил лидирующие позиции опытных групп, где эффективность использования

кормов оказалась выше контрольных значений на 12,49%, 7,53% и 3,81%. У животных III (опытной) группы получены более высокие результаты.

Применённый подход к измерению молочной продуктивности у коров с использованием индикаторов сухого вещества и коэффициента СОМО показал свою надежность и способность к более точной оценке продуктивных характеристик животных. Экспериментальные данные подтвердили положительное влияние адаптогенных добавок в рационе: коровы-первотёлки опытной группы показали значимый прирост продуктивности относительно контрольной группы. Максимальные результаты были достигнуты у животных, получавших гомогенат трутнёвого расплода, что указывает на его высокую эффективность в повышении молочной продуктивности.

3.4.9 Экономическая эффективность производства молока

Экономические показатели демонстрируют степень рационального расходования ресурсов в аграрной сфере, включая молочное животноводство, где важен баланс между прибылью и затратами (Петрова Д.Ю., 2020).

Основным индикатором результативности является себестоимость произведенной продукции. Исследования выявили повышение молочной продуктивности коров-первотёлок опытных групп на протяжении всего периода лактации, что благоприятно сказалось на экономических показателях (таблица 3.27).

В процессе изучения экономической целесообразности использования адаптогенов в рационе коров разных групп был проведен детальный анализ. Полученные данные свидетельствуют о том, что расходы на содержание коров III (опытной) группы оказались выше, чем в контроле, на 3506 руб. (3,2%), чем во II (опытной) группе – на 2124 руб. (1,94%) и IV (опытной) группе – на 1245 руб. (1,13%).

Таблица 3.27 – Экономическая эффективность молочного производства

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	II	III	IV
Удой за лактацию, кг	5696,02	5948,24	6334,96	6121,79
Производственные затраты, руб.	108166	109548	111672	110427
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1898,9	1841,6	1762,7	1803,8
Реализационная стоимость молока, руб.	131008	136809	145705	140801
Прибыль, руб.	22842	27261	34033	30374
Уровень рентабельности, %	21,11	24,88	30,48	27,51

Увеличение затрат в опытных группах связано с повышением стоимости кормов из-за добавления адаптогенов в их рацион.

Более высокие показатели молочной продуктивности коров-первотелок опытных групп, несмотря на увеличение стоимости кормов из-за применения адаптогенов, способствовали снижению себестоимости 1 ц молока. По сравнению со сверстницами I (контрольной) группы этот показатель во II (опытной) группе был выше на 57,3 руб (3,11%), III (опытной) группы – на 136,2 руб (7,73%) и IV (опытной) группы – на 95,1 руб (5,27%). Наибольшую прибыль от продажи молока показала III (опытная) группа – 34033 рубля. Это превышает показатели I (контрольной) группы на 14697 рублей (11,22%), II (опытной) – на 8896 рублей (6,50%) и IV (опытной) группы – на 4904 рубля (13,48%).

Исследование показало, что рентабельность I (контрольной) группы ниже на 3,77-9,36%, чем у опытных сверстниц. Животные III (опытной) группы, получавшие гомогенат трутневого расплода, превосходили остальные опытные группы на 2,97-5,60%. Эксперимент подтвердил эффективность включения адаптогенов в рацион первотелок черно-пестрой породы, особенно выраженную в третьей опытной группе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наши исследования были посвящены изучению биологических и продуктивных особенностей бычков казахской белоголовой породы и коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы при введении в рацион адаптогенов левзеи сафроловидной, гомогената трутнёвого и пантокрина и по полученным данным сформированы следующие выводы:

1. Адаптогены животного и растительного происхождения воздействуют на анатомические и физические характеристики экспериментальных мышей избирательно и с разной степенью активности. Живая масса животных на фоне потребления адаптогенов была выше, чем у контрольных аналогов в конце опыта – на 1,0-3,26 г (4,83-15,75%), масса печени – на 0,11-0,17 г (8,59-13,28%), почек – на 0,02-0,04 г (18,18-36,36%), селезёнки – на 0,02-0,05 г (10,53-26,32%), лёгких – на 0,01-0,02 г (3,70-7,14%), сердца – на 0,01-0,02 г (7,69-16,97%).

Препараты-адаптогены: левзея сафроловидная, гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин оказали положительное влияние на морфологические показатели крови. Количество эритроцитов у мышей II-IV опытных групп было выше, чем у аналогов контрольной группы – на $1,01-1,48 \cdot 10^{12}/л$ (16,81-24,63%; $P \leq 0,05$), гемоглобина – на 17,0-23,0 г/л (11,64-15,75%), глюкозы – на 2,30-5,90 ммоль/л (22,33-57,28%; $P \leq 0,05-0,01$). По содержанию лейкоцитов и общего белка в сыворотке крови на всех этапах эксперимента лидировали мыши контрольной группы на $2,83-3,33 \cdot 10^9/л$ (47,32-60,77%) и 1,90-6,05 г/л (4,13-14,46%; $P \leq 0,05$). Мыши контрольной группы проявляли признаки усталости больше, а аналоги опытных групп характеризовались активизацией окислительно-восстановительных реакций и более высоким уровнем обменных процессов в их организме. При применении гомогената трутнёвого расплода уровень кортизола в сыворотке крови мышей был минимальным, что свидетельствует о лучших их адаптивных свойствах.

У мышей I (контрольной) группы были выявлены признаки нарушения кровоснабжения, сопровождающихся геморрагическим пропитыванием тканей, дистрофические изменения волокон миокарда, цитоплазмы кардиомиоцитов и воспалительной клеточной инфильтрацией в области перикарда, клеток паренхимы органов: лёгких, почек и печени в различной степени. Наибольшие дистрофические изменения выявлены в ткани скелетных мышц. Скелетная мышечная ткань характеризовалась выраженной реакцией со стороны сосудистого русла, дистрофическими изменениями мышечных волокон с их частичной фрагментацией.

Морфологические изменения в органах наблюдались в меньшей степени у животных получавших левзею сафлоровидную, гомогенат трутнёвого расплода и пантокрин. Однако полного восстановления ткани скелетных мышц не происходило. Адаптогены способствовали мобилизации комплекса органов иммуногенеза и кроветворения, выражающиеся в увеличении количества лимфатических узелков с активными герминативными центрами размножения в селезёнке и появления небольших островков лимфоидной ткани в печени и лёгких. Препараты-адаптогены способствовали восстановлению гликогена в клетках печени. Интенсивная гистохимическая реакция на гликоген проявлялась в печени у животных, которые получали адаптогены, что указывает на ускорение метаболизма в печени и защитной функции организма под влиянием адаптогенов и слабая – в гепатоцитах контрольной группы.

2. При изучении действия различных адаптогенов природного происхождения на способность рубцовой микрофлоры бычков к адгезии установлено выраженное влияние гомогената трутнёвого расплода на адгезию микроорганизмов на поверхности частичек корма, проявляющийся увеличением данного показателя по отношению к контролю на 76,4% ($P \leq 0,05$), чем в I (контрольной) группе, на 46,3% и 25,0% выше, чем у аналогов II (опытной) и IV (опытной) групп.

В присутствии гомогената трутнёвого расплода отмечалось повышение переваримости сухого вещества на 4,1%, по сравнению с контролем ($P \leq 0,05$) и на 3,5-3,9%, по сравнению с другими опытными группами. Наибольшее суммарное содержание летучих жирных кислот было в образце III (опытной) группы, что на 13,4%, 12,7% и 16,2% выше, чем в пробах I (контрольной), II (опытной) и IV (опытной) групп, соответственно ($P \leq 0,05$).

При применении левзеи сафлоровидной установлено увеличение активности амилазы на 14,6% ($P \leq 0,05$), протеазы – на 19,6% ($P \leq 0,05$), гомогената трутнёвого расплода – на 44,3% ($P \leq 0,05$) и 108,0% ($P \leq 0,05$), пантокрин – на 16,7% и 34,19% ($P \leq 0,05$), по сравнению с контролем.

Апиадаптоген в большей степени оказал влияние на интенсификацию обменных процессов в организме и благоприятное воздействие на численность микроорганизмов в рубце жвачных, увеличение содержание общего азота, а также небелковой формы азота и аммиачного азота в рубцовом содержимом, что объясняется увеличением количества поступающих веществ из желудков.

3. Введение адаптогенов в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела животного в утренние часы с питьём способствовали лучшей поедаемости кормового рациона, следовательно, питательных веществ и их перевариванию. На фоне потребления адаптогенов бычками 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 отмечался при потреблении в составе рациона гомогената трутнёвого расплода.

4. Морфологические и биохимические показатели состава крови были в

пределах физиологической нормы, что указывает на отсутствие отклонений во внутреннем состоянии. Содержание гемоглобина на фоне потребления адаптогенов бычками повысилось 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.

У коров-первотёлок, потребляющих адаптогены, содержание эритроцитов, гемоглобина и общего белка было выше, чем у аналогов контрольной группы на $0,06-0,17 \cdot 10^{12}/л$ (0,98-2,77%, $P \leq 0,05$), 2,4-6,21 г/л (2,13-5,44%, $P \leq 0,05$) и 0,84-1,84 г/л (1,16-2,54%, $P \leq 0,05$) соответственно.

5. Активные вещества левзеи сафроловидной, гомогената трутнёвого расплода и пантокрина обеспечили лучший рост и развитие бычков казахской белоголовой породы. Среднесуточный прирост живой массы у молодняка опытных групп повысился 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 в контроле. Пропорции тела молодняка опытных групп были крупнее, а значения индексов массивности и мясности больше, что характерно для скота мясных пород.

При использовании биологически активных веществ установлено превосходство коров-первотёлок опытных групп как по количественным, так и качественным показателям молочной продуктивности. Повышение молочной продуктивности за 305 дней лактации у коров II (опытной) группы составляло 312,0 кг (5,61%; $P \leq 0,05$); III (опытной) группы – 726,1 кг (12,04%; $P \leq 0,001$) и IV (опытной) группы – 494,4 кг (8,88%; $P \leq 0,001$), среднесуточного удоя – на 0,76 кг (2,91%), 1,99 кг (7,61%; $P \leq 0,01$) и 1,99 кг (7,07%; $P \leq 0,05$), коэффициента молочности – на 33,84 кг (2,90%); 101,92 кг (8,57%; $P \leq 0,001$) и 63,79 кг (5,4%; $P \leq 0,01$), чем у сверстниц контрольной группы.

6. Мясная продуктивность бычков, в результате применения адаптогенов, повысилась: 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%; $P \leq 0,05-0,01$).

У бычков контрольной группы масса мякоти составляла 100,8 кг, что ниже, чем у животных II (опытной) группы на 4,8 кг (4,76%; $P \leq 0,05$), III (опытной) группы – на 9,2 кг (9,13%; $P \leq 0,01$), IV (опытной) группы – на 7,1 кг (7,04%; $P \leq 0,05$), масса 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.

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%.

Мясная продукция молодняка, получавшего адаптогены, отличалась высокой концентрацией питательных веществ и энергии, оптимальным их соотношением и обладала высокой биологической полноценностью. В образцах мяса-фарша бычков опытных групп доля сухого вещества была выше на 0,48-1,00% ($P \leq 0,05$), 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%, в длиннейшей мышце спины – на 0,23-0,42%, 0,17-0,25% и 0,03-0,05%.

У бычков контрольной группы энергетическая ценность достигла 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%), коэффициент спелости – 0,46, опытных групп – 0,47-0,48. Показатель качества белка у всех животных был достаточно высоким, 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.

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 внутренних органов продуктивных животных.

7. В молоке коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы, потребляющих в составе рациона адаптогены, было увеличение массовой доли сухих веществ на 0,23-0,40% ($P < 0,05-0,01$), в том числе жира – на 0,04-0,08% ($P \leq 0,05-0,01$), белка – на 0,02-0,05% ($P \leq 0,05-0,001$), скорость свертывания ферментным препаратом снизилась на 0,58-2,00 мин (1,75-3,01%).

8. Обогащение рационов адаптогенами показало свою экономическую эффективность при производстве молока и говядины. Данная мера позволила повысить прибыль от реализации молока коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы на 19,35-48,99%, уровень рентабельности – на 3,77-9,36%.

При достижении абсолютного прироста живой массы бычками казахской белоголовой породы 337,2-346,6 кг, себестоимость 1 ц прироста живой массы повысилась 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%.

Максимальная эффективность достигнута бычками и коровами-первотёлками, в рационе которых вводили гомогенат трутнёвого расплода.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях повышения молочной и мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота, улучшения качества молока и говядины целесообразно использовать в составе рациона адаптоген: гомогенат трутнёвого расплода в дозе 0,01 мл/кг живой массы животного в сутки с двухнедельным перерывом.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В дальнейшем планируется изучить влияние альтернативных видов адаптогенов как растительной, так и животной природы на продуктивность различных видов сельскохозяйственных животных с учетом возраста и пола; установить оптимальную дозу разных видов адаптогенов, оценить их действие на организм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилов, А.И. Некоторые аспекты воспроизводства крупного рогатого скота / А.И. Абилов, К. В. Племяшов, Н.А. Комбарова [и др.]. – Текст: непосредственный // СПб.: Проспект Науки, 2019. – 304 с.

2. Авхименко, В.А. Гормональные изменения в крови крыс при применении экстракта из пантов марала «Аквапанты» / В.А. Авхименко, Н.Г. Абдулкина, А.В. Тонкошкурова, Жариков А.Ю., О.Н. Мазко, О.Г. Макарова. – Текст: непосредственный // Бюллетень медицинской науки. – 2022. – № 4 (28). – С. 109-115.

3. Адушинов, Д.С. Продуктивные качества бычков казахской белоголовой породы разных типов телосложения / Д.С. Адушинов, А.А. Иванов, М.В. Раимов, Н.Ж.У. Умматов, И.С. Абдишев. – Текст: непосредственный // В сборнике: Перспективные исследования: теория и практика. Сборник статей международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2023. – С. 33-35.

4. Ажмулдинов, Е.А. Сравнительная оценка адаптационной способности бычков различных пород / Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов. – Текст: непосредственный // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: Материалы международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 54-56.

5. 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. – Текст: непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 2 (59). – С. 53-61.

6. Акмаев, И.Г. Нейроиммунноэндокринология гипоталамуса / И.Г. Акмаев, В.В. Гриневич. – Текст: непосредственный // М.: Медицина, 2003. – 168 с.

7. Аксенникова, А.Д. Определение постоянства лактации / А.Д. Аксенникова. – Текст: непосредственный // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1963. – № 3. – С. 15-18.

8. 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. – Текст: непосредственный // Регистр лекарственных средств (РЛС) / Том Выпуск 21. Москва, 2012.

9. Алексеева, Э.А. Молекулярные механизмы действия растительных адаптогенов / Э.А. Алексеева, Л.Н. Шантанова. – Текст: непосредственный // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. – 2021. – № 2. – С. 16-22.

10. Алехин, Е.К. Иммуотропные свойства лекарственных препаратов / Е.К. Алехин, Д.Н. Лазарева, С.В. Сибиряк. – Текст: непосредственный // Уфа: Изд. БГМИ, 1993. – 208 с.

11. Алехин, Ю.Н. Латентные нарушения метаболизма и риск развития патологии крови и печени в транзитный период у коров / Ю.Н. Алехин, В.И. Моргунова, Л.Н. Каширина, Ю.Е. Суханова. – Текст: непосредственный // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 3 (8). – С. 105-116.

12. Алиев, А.А. Экспериментальная хирургия / А.А. Алиев. – Текст: непосредственный // (издание второе, дополненное и переработанное) Москва, 1998. – 446 с. ISBN: 5-7013-0021-8.

13. Андреева, Л.И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л.И. Андреева. – Текст: непосредственный // Лабораторное дело, 1988. – № 11. – С. 41-43.

14. Андреева, С.Д. Применение биоинфузина в ветеринарии / С.Д. Андреева, А.А. Ивановский. – Текст: непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12. – С. 543-545.

15. Аникина, М.Д. Сравнительный анализ состава аминокислот лиофилизата водного экстракта пантов марала и официального препарата пантокрин / М.Д. Аникина. – Текст: непосредственный // 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.

16. Анисимова, Е.И. Генотипический состав стада чёрно-пёстрой породы, и его фенотипическая характеристика в связи с голштинизацией / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 2 (193). – С. 37-43.

17. Артеменков, А.А. Использование адаптогенов в реабилитационной практике для коррекции дезадаптивных расстройств / А.А. Артеменков. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы экологии и здоровья человека: материалы IV Международной научно-практической конференции, 6 апреля 2016 г. / Отв. за вып. В.Ф. Воробьев. – Череповец: ФГБОУ ВПО ЧГУ, 2016. – С. 81-87.

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

19. Аршавский, И.А. Биологические и медицинские аспекты проблемы адаптации и стресса в свете данных физиологии онтогенеза / И.А. Аршавский. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы современной физиологии. – М.: Наука. – 1976. – С. 422.

20. Афанасьева, А.И. Биохимический статус крови телят чёрно-пёстрой породы при использовании минеральной добавки из жмыха пантов маралов /

А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4 (210). – С. 40-47.

21. Афанасьева, А.И. Гормональный статус и репродуктивная функция крупного рогатого скота герефордской породы канадской и сибирской селекции / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев. – Текст: непосредственный // Ветеринарная патология. – 2016. – № 1. – С. 47-53.

22. Афанасьева, А.И. Морфологический статус крови быков-производителей чёрно-пёстрой породы при использовании минеральной добавки из жмыха пантов марала / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 10 (204). – С. 64-70.

23. Афанасьева, А.И. Уровень обмена веществ и показатели молочной продуктивности коров при использовании минеральной добавки из жмыха пантов маралов / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев. – Текст: непосредственный // В сборнике: Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, приуроченная к 80-летию Алтайского ГАУ. В 2-х книгах. – Барнаул, 2023. – С. 144-145.

24. Ахметова, Л.Т. Продукты пчеловодства как биологически активные средства и альтернативные продукты питания / Л.Т. Ахметова. – Текст: непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – №. 15. – С. 154-160.

25. Бабакина, М.Г. Использование минерально-витаминного премикса для повышения полноценных рационов у чёрно-пёстрых коров в период раздоя: автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук. / Бабакина Марина Георгиевна. – Курган, 1998. – 20 с. – Текст: непосредственный.

26. Баймишев, М.Х. Сравнительная оценка использования адаптогенов растительного и животного происхождения / М.Х. Баймишев. – Текст: непосредственный // Вклад молодых ученых в аграрную науку: сборник научных трудов по результатам Международной научно-практической

конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов. – Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – С. 101-104.

27. Башилов, А.В. Применение *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim в рамках учения об адаптогенах / А.В. Башилов. – Текст: непосредственный // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2012. № 11(4). – С. 86-90.

28. Белов, А.Е. Влияние синтетического аналога маточного вещества медоносных пчел (9-0ДК) на антиоксидантный статус телят, больных острой формой бронхопневмонии / А.Е. Белов, А.Ф. Исмагилова. – Текст: непосредственный // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – Уфа. – 2011. – № 2(18). – С. 22-25.

29. Белоусов, М.В. Исследование химических и токсических свойств гуминовых кислот низинного древесно-травяного торфа Томской области / М В. Белоусов, Р.Р. Ахмеджанов, М.В. Гостищева, М.С. Юсубов, А.В. Матвеевко. – Текст: непосредственный // Бюллетень сибирской медицины. – 2009. – №4 (2). – С. 27-33.

30. Биндасова, Т.Н. Морфологические параметры, продуктивность и динамика экистероидов у *Rhaponticum carthamoides* в возрасте 1-28 лет / Т.Н. Биндасова, Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: материалы IV (VI) Всероссийской молодёжной конференции с участием иностранных учёных. Новосибирск. – 2018. – С. 43-46.

31. 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. – Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2020. – № 12. – С. 62-63.

32. 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. – Текст: непосредственный //

Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021615977, 15.04.2021.
Заявка № 2021612927 от 09.03.2021.

33. Боголюбова, Н.В. Метаболический статус организма быков-производителей разных генотипов / Н.В. Боголюбова, Рыков Р.А. – Текст: непосредственный // Молочное скотоводство журнал – 2020. №3. – С.46-50.

34. Болдырь, Д.А. Эффективность использования новых антистрессовых препаратов для коррекции стрессовой адаптации бычков, выращиваемых на мясо: дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Болдырь Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2009. – Текст: непосредственный

35. Борисенко, Е.Я. Разведение сельскохозяйственных животных / Е.Я. Борисенко. – Текст: непосредственный // М.: Колос, 1967. – 464 с.

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

37. Бочарова, О.А. Фитоадаптогены в онкологии и геронтологии / О.А. Бочарова. – Текст: непосредственный // (на примере изучения Фитомикса – 40) / Москва, 2008.

38. Брехман, И.И. Биологическая активность пантов пятнистого оленя и других видов оленей / И.И. Брехман, Ю.И. Добряков, А.И. Танеева. – Текст: непосредственный // Известия СО АН СССР. Сер. биол. наук. – 1969. – №2. Вып. 2. – С. 112-115.

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

40. Бурмистрова, Л.А. Минеральный состав экстрактов пчелиного подмора / Л.А. Бурмистрова, Е.П. Лапынина, М.Н. Харитонова. – Текст: непосредственный // Пчеловодство. – 2019. – №. 3. – С. 60-61.

41. Буряков, Н.П. Тепловой стресс и особенности кормления молочного скота / Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, Д.Е. Алешин. – Текст:

непосредственный // Российский ветеринарный журнал. – Сельскохозяйственные животные. – 2016. – № 3. – С. 5-13.

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

43. Васильев, Н.В. Система крови и неспецифическая резистентность в экстремальных климатических условиях / Н.В. Васильев, Ю.М. Захаров, Т.И. Коляда. – Текст: непосредственный // Новосибирск: Наука, 1992. – 257 с.

44. Вахрушева, Т.И. Влияние левзеи сафлоровидной и энтерофара на показатели живой массы и среднесуточных приростов цыплят в возрасте 1-40 суток / Т.И. Вахрушева. – Текст: непосредственный // Эпоха науки. – 2015. – № 4. – С. 59.

45. Вахрушева, Т.И. Влияние некоторых адаптогенов на развитие фабрициевой бурсы, тимуса и семенников у петушков: дисс. ...к-та вет. наук. 16.00.02 / Вахрушева Татьяна Ивановна. – Омск, 2005. – С. 38-59. – Текст: непосредственный.

46. Величковский, Б.Т. Свободнорадикальное окисление как звено срочной и долговременной адаптации организма к окружающим факторам / Б.Т. Величковский. – Текст: непосредственный // Вестник РАМН. – 2001. – №6. – С. 45-52.

47. Веселова, Т.А. Биоэтические проблемы в биологических и экологических исследованиях: учебно-методическое пособие в электронном виде / Т.А. Веселова, А.А. Мальцева, И.М. Швец. – Текст: электронный // Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2018. – 187 с.

48. Волошин, В.А. Экдистероиды и их роль в повышении воспроизводительных способностей у коров / В.А. Волошин, И.Н. Жданова, Н.И. Никулина. – Текст: непосредственный // В сборнике: Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы X

Международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 57-60.

49. Воронков, М.Г. Трекрезан – родоначальник нового класса адаптогенов и иммуномодуляторов (обзор) / М.Г. Воронков, М.М. Расулов. – Текст: непосредственный // Химико-фармацевтический журнал. – 2007. – № 41(1). – С. 3-7.

50. Гаджиев, Р.М.О. Проверка естественных адаптогенов при выращивании бройлеров с позиции прикладной экологии / Р.М.О. Гаджиев. – Текст: непосредственный // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4 (44). – С. 101-108.

51. Газеев, И.Р. Биоконверсия протеина и энергии корма в мясную продукцию молодняка овец / И.Р. Газеев, З.А. Галиева, С.Р. Зиянгилова, А.В. Турчин. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (66). – С. 184-186.

52. Галенко, М.С. Изучение элементного состава экстрактов из разных фракций пантов марала / М.С. Галенко, С.М. Сафронов, И.В. Гравель. – Текст: непосредственный // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2024. – Т. 27. № 11. – С. 80-84.

53. Галиева, З.А. Мясная продуктивность баранчиков романовской породы при включении в рацион трутнёвого гомогената / З.А. Галиева, С.В. Захаров, Л.С. Кудряшов. – Текст: непосредственный // Мясная индустрия. – 2023. – № 4. – С. 26-30.

54. Галкин, А.В. Изучение динамики накопления биологически активных веществ в пантах марала на стадиях физиологической репаративной регенерации / А.В. Галкин. – Текст: непосредственный // Барнаул, рукопись. – 1977. – С. 74-83.

55. Галкин, А.В. Химический состав пантов марала на различных стадиях роста / А.В. Галкин. – Текст: непосредственный // Новое в технологии пантового оленеводства. – Барнаул. – 1979. – С. 39.

56. Галкин, В.С. Биологические основы повышения продуктивности пантовых оленей / В.С. Галкин. – Текст: непосредственный // Тр. ин-та

ЦНИЛПО. – 1982. – Т. 28. – С. 50-57.

57. Герасимов, Н.П. Динамика весового роста у молодняка казахской белоголовой породы с различным уровнем экспрессии генов соматотропной оси / Н.П. Герасимов, А.К. Сангаков. – Текст: непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. – 2024. – Т. 107. № 1. – С. 51-61.

58. Гильдииков, Д.И. Окислительный стресс у животных: взгляд патолофизиолога / Д.И. Гильдииков. – Текст: непосредственный // Российский ветеринарный журнал. – 2020. – № 4. – С. 10-18.

59. Горелик, О.В. Оценка влияния уровня голштинизации на продуктивные качества коров / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, А.С. Горелик, Е.В. Кокшаров. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (65). – С. 95-100.

60. Горизонтов, П.Д. Стресс и система крови / П.Д. Горизонтов, О.И. Белоусова, М.И. Федотова. – Текст: непосредственный // М.: Медицина. – 1983. – 224 с.

61. Горлов, И. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо / И. Горлов, И. Осадченко, В. Ранделина. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 25. – С. 11-12.

62. 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. – Текст: непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 3 (3). – С. 20-25.

63. Горожанская, Э.Г. Свободнорадикальное окисление и механизмы антиоксидантной защиты в нормальной клетке и при опухолевых заболеваниях (лекция) / Э.Г. Горожанская. – Текст: непосредственный // Клиническая лабораторная диагностика. – 2010. – № 6. – С. 28-44.

64. ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. М.: Стандартинформ, 2009. – 8 с. – Текст:

непосредственный.

65. ГОСТ 10847-2019 Зерно. Методы определения зольности. – М.: Стандартинформ, 2019. – 20 с. – Текст: непосредственный.

66. ГОСТ 13496.15-2016 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира. – М.: Стандартинформ, 2020. – 9 с. – Текст: непосредственный.

67. ГОСТ 13496.4-2019 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – М.: Стандартинформ, 2019. – 16 с. – Текст: непосредственный.

68. ГОСТ 23041-2015 Мясо и мясные продукты. Метод определения оксипролина. – М.: Стандартинформ, 2019. – 11 с. – Текст: непосредственный.

69. ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира». – М.: Стандартинформ, 2018. – 16 с. – Текст: непосредственный.

70. ГОСТ 25011-2017 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка». – М.: Стандартинформ, 2018. – 16 с. – Текст: непосредственный.

71. ГОСТ 26570-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. – Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2015. – 14с. – Текст: непосредственный.

72. ГОСТ 26809.1-2014 Межгосударственный стандарт. Молоко и молочная продукция Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. – М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с. – Текст: непосредственный.

73. ГОСТ 28283-2015 Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха. – М.: Стандартинформ, 2019. – 9 с. – Текст: непосредственный.

74. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2019. – 8 с. – Текст: непосредственный.

75. ГОСТ 31640-2012. Корма. Методы определения содержания сухого вещества. – М.: Стандартинформа, 2012. – 11 с. – Текст: непосредственный.

76. ГОСТ 31675-2012 Корма. Методы определения содержания сырой

клетчатки с применением промежуточной фильтрации. М.: Стандартинформ, 2020. – 9 с. – Текст: непосредственный.

77. ГОСТ 31797-2012 Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия. Meat. Dressing of beef into cuts. Specifications 01.07.2013 67.120.10. – Текст: непосредственный.

78. ГОСТ 31980-2012 Молоко. Спектрометрический метод определения массовой доли общего фосфора. – М.: Стандартинформ, 2019. – 8 с. – Текст: непосредственный.

79. ГОСТ 32044.1.2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. Часть 1. Метод Кьельдаля. – М.: Стандартинформ, 2014. – 15 с. – Текст: непосредственный.

80. ГОСТ 32933-2014 (ISO 5984:2002) Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы. – М.: Стандартинформ, 2015. – 12 с. – Текст: непосредственный.

81. ГОСТ 34454-2018 Продукция молочная. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля. – М.: Стандартинформ, 2018. – 10 с. – Текст: непосредственный.

82. ГОСТ 5867-2023 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения жира. – М.: Стандартинформ, 2024. – 25 с. – Текст: непосредственный.

83. ГОСТ 8218-89 Молоко. Метод определения чистоты. – М.: Стандартинформ, 2009. – 8 с. – Текст: непосредственный.

84. ГОСТ 9793-2016 Межгосударственный стандарт «Мясо и мясные продукты» Методы определения влаги». – М.: Стандартинформ, 2018. – 16 с. – Текст: непосредственный.

85. ГОСТ ISO 6865-2015 Межгосударственный стандарт. Корма для животных. Метод определения содержания сырой клетчатки. М.: Стандартинформ, 2015. – 12 с. – Текст: непосредственный.

86. ГОСТ Р 53642-2009. Мясо и мясные продукты. Метод определения

массовой доли общей золы. – М.: Стандартиформ, 2010. – 11 с. – Текст: непосредственный.

87. ГОСТ Р 54315-2011 Национальный стандарт Российской Федерации «Крупный рогатый скот для убоя говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия», Стандартиформ, 2012. – 23 с. – Текст: непосредственный.

88. ГОСТ Р 54669-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности. – М.: Стандартиформ, 2019. – 9 с. – Текст: непосредственный.

89. ГОСТ Р 54758-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности. – М.: Стандартиформ, 2012. – 16 с. – Текст: непосредственный.

90. ГОСТ Р 55331-2012 Молоко и молочные продукты. Титриметрический метод определения содержания кальция. – М.: Стандартиформ, 2019. – 8 с. – Текст: непосредственный.

91. ГОСТ Р 56668-2015 Гомогенат трутнёвого расплода. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2016. – 22 с. – Текст: непосредственный.

92. ГОСТ Р 70149-2022 Мясо и мясные продукты. Определение массовой доли триптофана спектрофотометрическим методом. – М.: Росмийский институт стандартизации, 2022. – 8 с. – Текст: непосредственный.

93. Государственная Фармакопея Российской Федерации: XII. – М.: Научный центр экспертизы средств медицинского применения. – 2008. – 696 с. – Текст: непосредственный.

94. Государственный реестр лекарственных средств. (Офиц. изд.) [в 2 т.] / Москва, 2010. – Текст: непосредственный.

95. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание в 2 т. М.: Медицина, 2004. – Приложение Г 2. – М.: Медицина, 2005. – Текст: непосредственный.

96. Гриневич, В.В. Основы взаимодействия нервной, эндокринной и

иммунной систем / В.В. Гриневич, И.Г. Акмаев, О.В. Волкова. – Текст: непосредственный // СПб.: Symposium, 2004. – 159 с.

97. Гринь, В.А. Изучение концентрации селена в кормах и крови крупного рогатого скота в условиях Краснодарского края / В.А. Гринь, М.П. Семенов, Е.В. Кузьмина, Е.В. Тяпкина. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных: материалы международной научно-практической конференции. – Донской ГАУ. – 2019. – С. 41-44.

98. 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. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2022. – № 4 (56). – С. 48-52.

99. Грошева, О.А. Казахская белоголовая порода крупного рогатого скота: вклад ее создателя к.а. аюпана в развитие зоотехнической науки и адаптивного животноводства / О.А. Грошева, С.В. Левыкин. – Текст: непосредственный // Аграрная наука. – 2023. – № 4. – С. 62-69.

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

101. Дадашева, А.Э. Адаптогены: от гипотезы до практического применения / А.Э. Дадашева, С.М. Рубинчик. – Текст: непосредственный // Биомедицина. – 2021. – Т.19. №4. – С. 47-52.

102. Дардымов, И.В. Женьшень, элеутерококк (к механизму биологического действия) / И.В. Дардымов. – Текст: непосредственный // Москва, 1976. – 184 с.

103. Демина, Л.Л. Биохимический состав гомогената трутнёвого расплода / Л.Л. Демина, Е.Н. Гордина, Л.В. Устюжанинова. – Текст:

непосредственный // Общество. Наука. Инновации. – 2017. – С. 35-39.

104. Дёшин, Р.Г. Краткий справочник фармакологических препаратов, разрешенных и запрещенных в спорте: ежегодный сборник / Р.Г. Дёшин. – Текст: непосредственный // М.: Спорт, 2017. – С. 14-64 с.

105. Дзерве, В.Я. Милдронат в кардиологии: обзор исследований / В.Я. Дзерве, И.Я. Калвиньш– Текст: непосредственный // Рига, 2013. – 75 с.

106. Доми, И.А. Фармакокоррекция иммунитета телят: автореф. дисс. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / Доми Игорь Александрович. – Краснодар, 2007. – 20 с. – Текст: непосредственный.

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

108. Друри, И.В. Оленеводство / И.В. Друри, П.В. Митюшев. – Текст: непосредственный // М.-Л., 1963, 224 с.

109. Дубиков, А.И. Белок P53: новая жизнь старой молекулы / А.И. Дубиков. – Текст: непосредственный // Ч. 1. Обзоры Научно-практическая ревматология. – 2010. – № 3. – С. 52-58.

110. Дума, С.Н. Оценка клинической эффективности нейропротекторов, влияющих на систему гамма-аминомасляной кислоты, при лечении когнитивных расстройств у пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией I-II стадий / С.Н. Дума. – Текст: непосредственный // Фарматека. – 2009. – Т. 17. – С. 1-5.

111. Евглевский, А.А. Биологическая роль и метаболическая активность янтарной кислоты / А.А. Евглевский, Г.Ф. Рыжкова, Е.П. Евглевская. – Текст: непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 9. – С. 67-69.

112. Емельянов, А.С. Лактационная деятельность коров и управление ею / А.С. Емельянов. – Текст: непосредственный // Волог. обл. опыт. станция по животноводству, Вологда – Молочное, 1953. – 256 с.

113. Ефанова, Н.В. Коррекция эндокринного и метаболического статуса

собак с помощью трутнёвого гомогената / Н.В. Ефанова, Д.С. Михайлова. – Текст: непосредственный // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник II Национальной (всероссийской) конференции. – 2019. – С. 406-409.

114. Жданова, И.Н. Действие добавки растительного происхождения на состояние гомеостаза коров / И.Н. Жданова. – Текст: непосредственный // 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.

115. Жданова, И.Н. Стимулирующее действие препарата из левзеи сафлоровидной в ветеринарном акушерстве / И.Н. Жданова. – Текст: непосредственный // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. – 2020. – № 3. – С. 31-36.

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

117. Жирмунская, Е.А. О влиянии пантокрина на кожные рецепторы / Е.А. Жирмунская. – Текст: непосредственный // В сб. Пантокрин. – Горно-Алтайск, 1969. – С. 37-42.

118. Загидуллин, Л.Р. Индекс молочности коров с разным генотипом / Л.Р. Загидуллин, Р.Р. Шайдуллин, Т.М. Ахметов, Ч.А. Харисова, Г.Х. Халилова. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2021.

119. Закурдаева, А.А. Коррекция стрессовой адаптации у бычков, выращиваемых на мясо, при использовании новых антистрессовых препаратов / А.А. Закурдаева. – Текст: непосредственный // диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Волгоградский научно-исследовательский технологический институт мясомолочного

скотоводства и переработки продукции животноводства РАСХН. – Волгоград, 2008.

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

121. Здоровьева, Е.В. Влияние гомогената трутнёвого расплода на половое поведение лабораторных животных / Е.В. Здоровьева, Ю.В. Землянова, Г.И. Боряев, Е.В. Перунова, Е.С. Сарайкин. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250. № 2. – С. 77-84.

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

123. Землянова, Ю.В. Опыт применения трутнёвого расплода в экспериментах и клинических испытаниях: итоги и перспективы / Ю.В. Землянова, В.П. Чижов, Г.И. Боряев, Е.В. Здоровьева, Е.В. Перунова, А.В. Баулин, Е.Е. Пономарева. – Текст: непосредственный // Материалы Международной научно-практической конференции «Modern trends in reproduction of livestock animals (Современные аспекты воспроизводства сельскохозяйственных животных)». – Пенза: РИО ПГСХА. – 2015. – С. 86-91.

124. Земцова, Н.П. Сравнительная общетонизирующая активность измельченных пантов марала / Н.П. Земцова, Я.Ф. Зверев, В.Ф. Турецкова. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-1. – С. 100-103.

125. Зенкин, А.С. Тепловой стресс и адаптация животных к нему как проблема молочного скотоводства / А.С. Зенкин, А.И. Свитин, Н.Ю. Калязина, Д.А. Палаткин, Д.В. Волков. – Текст: непосредственный // В сборнике: Материалы XXII научно-практической конференции молодых

ученых, аспирантов и студентов Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва. Сборник материалов конференции. В 3-х частях. Составитель А.В. Столяров. Ответственный за выпуск П.В. Сенин. – 2019. – С. 57-61.

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

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

128. Иванов, И.Ф. Цитология, гистология, эмбриология / И.Ф. Иванов, П.А. Ковальский. – Текст: непосредственный // М.: Колос, 1976. – С. 56-283.

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

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

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

132. Илларионова, О.В. Использование апиадаптогена для повышения молочной продуктивности коров / О.В. Илларионова, И.В. Миронова. – Текст: непосредственный // В сборнике: Устойчивое развитие агропромышленного комплекса как основа продовольственной безопасности.

сборник материалов международной научной конференции. Смоленск, 2023. – С. 255-260.

133. 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, В. Фонин, В.Н. Уверский, В.И. Горделий. – Текст: непосредственный // Биохимия. – 2021. – Т. 86, № 3. – С. 324-340.

134. Инструкция по использованию в животноводстве экдистерон содержащей биодобавки из левзеи сафлоровидной (левзея-порошок в качестве фитобиотика). Производитель: научно-производственное предприятие «КХ БИО» (Россия, Архангельская Область, г. Коряжма). – Текст: непосредственный.

135. Искан, Ю.А. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании новых антистрессовых препаратов «Тыклен» и «Тыкросел»: дисс...канд. с.х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Искан Юрий Александрович. – Волгоград, 2009. – 126 с. – Текст: непосредственный.

136. Иссе, М.Я. Биологическая активность экстракта пчелиного подмора / М.Я. Иссе, Р.Т. Маннапова. – Текст: непосредственный // Пчеловодство. – 2016. – №. 6. – С. 53-55.

137. Исхаков, Р.Г. Научно-практическое обоснование использования новых биотехнологических приемов и способов повышения продуктивного действия кормов при промышленном производстве говядины: дисс. ... д-ра биолог. наук: 06.02.04 / Исхаков Расим Габбасович –Оренбург, 2008. – 394 с. – Текст: непосредственный.

138. Казакова, О.А. Влияние адаптогенных препаратов вигозин и бутофан на ветеринарно-санитарные характеристики говядины / О.А. Казакова, В.А. Крыгин. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3 (83). – С. 260-262.

139. Казимирко, В.К. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная терапия / В.К. Казимирко, В.Н. Мальцев, В.Ю. Бутылин. – Текст: непосредственный // Киев: Морион, 2004. – 160 с.

140. Кайзер, А.А. Содержание биологически активных веществ в пантах и рогах самцов северных оленей / А.А. Кайзер. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – Т. 41. № 6. – С. 53-57.

141. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов, А.М. Венедиктов. – Текст: непосредственный // М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

142. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов и др. – Текст: непосредственный // Справочное пособие. М. – 2003. – 396 с.

143. Калашников, А.П. Общие принципы нормирования питания животных по детализированным нормам / А.П. Калашников, В.В. Щеглов. – Текст: непосредственный // Нормы и рационы кормления с.-х. животных. М., 2003. – С. 10-29.

144. Каменская, Е.П. Влияние экстракта пантокрина на метаболизм дрожжей *saccharomyces cerevisiae* в технологии производства пива / Е.П. Каменская, С.И. Камаева, В.А. Вагнер, А.А. Теплова. – Текст: непосредственный // В сборнике: Биотехнология и общество в XXI веке. Сборник статей. Под редакцией М.М. Силантьевой. Барнаул, 2018. – С. 207-217.

145. Каменчук, Е.В. Научные основы применения лекарственного сырья при холодовом воздействии на организм / Е.В. Каменчук, А.А. Захарова. – Текст: непосредственный // В сборнике: Молодежь XXI века: шаг в будущее. Материалы XXV региональной научно-практической конференции: в 2 томах. Благовещенск, 2024. – С. 334-335.

146. Кармолиев, Р.Х. Биохимические процессы при свободнорадикальном окислении и антирадикальной защите. Профилактика окислительного стресса у животных / Р.Х. Кармолиев. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2002. – №2 – С. 19-28.

147. Кароматов, И.Д. Адаптоген элеутерококк, свободоягодник колючий (обзор литературы) / И.Д. Кароматов, З.Т. Набиева. – Текст: непосредственный // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 11. – С. 147-160.

148. Кароматов, И.Д. Левзея сафроловидная, большеголовник, маралий корень – растение-адаптоген / И.Д. Кароматов, А.Т. Абдувохидов. – Текст: непосредственный // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 2. – С. 180-186.

149. Кароматов, И.Д. Растение адаптоген – родиола / И.Д. Кароматов, Г.С. Юсупова. – Текст: непосредственный // Биология и интегративная медицина. – 2018. – № 6. – С. 209-240.

150. Кароматов, И.Д. Трутневый расплод как лечебное средство (Обзор литературы) / И. Д. Кароматов. – Текст: непосредственный // Биология и интегративная медицина. – 2020. – № 4(44). – С. 85-101.

151. Карташов, Л.П. Способ оценки типа стрессоустойчивости коров по коэффициенту синхронизации потока молока четвертей вымени / Л.П. Карташов и др.; заявитель и патентообладатель Оренбургская лаборатория биотехнических систем ИПМ УРо РАН. – № 2000103147/13; заявл. 08.02.2000, опубл. 20.10.2001. Пат RU 2174751, МПК А01К 67/02. – Текст: непосредственный.

152. 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. – Текст: непосредственный // В сборнике: Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства. Материалы VI Международной научно-

практической конференции. Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2008. – С. 140-141.

153. Кереселидзе, А.Ш. Повышение работоспособности организма биологически активными продуктами пчеловодства / А.Ш. Кереселидзе, А.Г. Маннапов. – Текст: непосредственный // Материалы Международной конференции «Пчеловодство – XX I век. Пчеловодство, апитерапия, качество жизни». Международная промышленная академия, 17-20 мая 2010, Пищепромиздат, 2010. – С. 87-90.

154. Кизаев, М.А. Влияние наночастиц хрома на качественные показатели мяса бычков при воздействии стресс-факторов / М.А. Кизаев, Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, Т.А. Мыльникова. – Текст: непосредственный // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101. № 4. – С. 21-27.

155. Кирилов, М.П. Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных / М.П. Кирилов. – Текст: непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 3. – С. 34-37.

156. Киселев, М.А. О действии пантокрина на поперечнополосатую мышцу / М.А. Киселев, А.А. Павловская. – Текст: непосредственный // Сб. научных работ. – Горно-Алтайск, 1969. – Вып. 2, Ч. 2. – С. 43-47.

157. Киселева, В.А. Биохимическая характеристика действия некоторых пищевых добавок, содержащих маточное молочко и другие биологически активные продукты пчеловодства / В.А. Киселева. – Текст: непосредственный // Автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.м.н. Спец. 03.00.04, спец. 14.00.25. – 1998.

158. Ковбаса, П.С. Влияние пантокрина на хроноксию теплокровных животных / П.С. Ковбаса. – Текст: непосредственный // Сб. научных работ. – Горно-Алтайск, 1969. – Вып. 2, Ч. 2. – С. 47-53.

159. Кокорина, Э.П. Рекомендации года по оценке стрессоустойчивости коров при машинном доении / Э.П. Кокорина, Е.Б. Туманова, Л.А. Филиппова. – Текст: непосредственный // Ленинград, 1987. – 39 с.

160. Кокорина, Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных / Э.П. Кокорина. – Текст: непосредственный // М.: Агропромиздат, 1986. – 335 с.

161. Коломийчук, Н.А. Эффективность препарата пантокрин в составе комплексного лечения хронической болезни почек / Н.А. Коломийчук. – Текст: непосредственный // Почки. – 2016. – № 3 (17). – С. 25-28.

162. Колосова, С.Ф. Разработка технологии получения и оценка эффективности продуктов пчеловодства для создания биологически активных добавок / С.Ф. Колосова. [и др.]. – Текст: непосредственный // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2022. – № 1. – С. 18-31.

163. Комарова, А.А. Элеутерококк колючий – популярный адаптоген Дальнего Востока: история изучения, исследование биологической и фармакотерапевтической активности / А.А. Комарова, Т.А. Степанова. – Текст: непосредственный // Дальневосточный медицинский журнал. – 2018. – № 2. – С. 65-71.

164. Корнеев, Н.Я. Повышение эффективности производства говядины и улучшение ее качества при использовании новых антистрессовых препаратов / Н.Я. Корнеев. – Текст: непосредственный // диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Государственное научное учреждение Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук. – Волгоград, 2007.

165. Коршунова, Н.В. Способ коррекции организма крыс к холодовому воздействию / Н.В. Коршунова, В.А. Доровских. – Текст: непосредственный // Патент на изобретение RU 2131735 C1, 20.06.1999. Заявка № 96113945/13 от 02.07.1996. – Текст: непосредственный.

166. Кохан, С.Т. Исследование растительных адаптогенных средств при экспериментальной стафилококковой пневмонии / С.Т. Кохан, А.В. Патеюк. – Текст: непосредственный // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). –

2014. – Т. 131. № 8. – С. 111-114.

167. Красильников, И.И. Некоторые перспективы совершенствования фармакологических средств противолучевой защиты / И.И. Красильников. – Текст: непосредственный // Военно-медицинский журнал. – 2001. – Т. 3, № 7. – С. 56-61.

168. Красочко, П. А. Состояние иммунитета и белкового обмена у телят при современных технологиях выращивания, и его нормализация с помощью продуктов пчеловодства / П. А. Красочко, И. А. Красочко, Е. С. Высочина. – Текст: непосредственный // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, Гродно, 15 декабря 2015 года – 16 2017 года / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2016. – С. 265-270.

169. Кротова, М.Г. Аминокислотный состав жмыха из пантов марала // М.Г. Кротова. – Текст: непосредственный // В сборнике: Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции в 2 кн. Барнаул, 2021. – С. 110-112.

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

171. Крупина, О.В. Влияние адаптогенов на динамику живой массы бычков бестужевской породы / О.В. Крупина, Л.Т. Никитина, И.В. Миронова. – Текст: непосредственный // В сборнике: Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства. Материалы X Международной научно-практической конференции. Новосибирск, 2022. – С. 48-51.

172. Крупина, О.В. Молочная продуктивность коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы при использовании адаптогенов: дисс... канд. с.-х. наук:

4.2.4. / Крупина Оксана Васильевна. – Уфа, 2024. – 144 с. – Текст: непосредственный.

173. Крылов, П.Н. Флора Западной Сибири / П.Н. Крылов. – Текст: непосредственный // Томск: изд-во ТГУ, 1931. – Т. 5. – 1224 с.

174. Кугенев, П.В. Методики постановки опытов и исследований по молочному хозяйству / П.В. Кугенев, Н.В. Барабанщиков. – Текст: непосредственный // Министерство сельского хозяйства СССР. Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. – М.: 1973. – 184 с.

175. Кузнецов, К.В. Элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus*) – адаптоген, стимулятор функций организма животных и иммуномодулятор / К.В. Кузнецов, Г.И. Горшков. – Текст: непосредственный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11-3. – С. 477-485.

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

177. Куркин, В.А. Исследование номенклатуры адаптогенных лекарственных препаратов, представленных на фармацевтическом рынке Российской Федерации / В.А. Куркин, И.К. Петрухина, А.С. Акушанская. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2014. – №8-4. – С. 898-902.

178. Куркин, В.А. Современные аспекты химической классификации биологически активных соединений лекарственных растений / В.А. Куркин. – Текст: непосредственный // Фармация. 2002. – Т. 50, № 2. – С. 8-16.

179. Кушке, З.Э. Левзея сафлоровидная / З.Э. Кушке, Я.А. Алешкина. – Текст: непосредственный // М.: Медгиз. – 1955. – С. 11.

180. Лазарев, Н.В. Общее и специфическое в действии фармакологических средств / Н.В. Лазарев. – Текст: непосредственный // Фармакология и токсикология. – 1958. – № 3. – С. 81-86.

181. Лазаренко, В.Н. Биологическая эффективность коров по пищевой

ценности молока / В.Н. Лазаренко, О.В. Горелик, Н.И. Лыкасова. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2002. – № 6. – С. 27-28.

182. Ламонов, С.А. Молочная продуктивность коров – первотёлок разных типов стрессоустойчивости / С.А. Ламонов, В.В. Шушлебин. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – Мичуринск, 2012. – №4. – С. 63-66.

183. Ламонов, С.А. Стрессоустойчивость и удой / С.А. Ламонов, С.Ф. Погодаев. – Текст: непосредственный // Животноводство России. – 2005. №1. – С. 33.

184. Ламонов, С.А. Стрессоустойчивость коров – важный технологический признак в селекции молочного скота / С.А. Ламонов, В.В. Ткаченко, М.С. Еремин. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1. – С. 41-44.

185. Ланина, А.В. Мясное скотоводство / А.В. Ланина. – Текст: непосредственный // М.: Колос, 1973. – 280 с.

186. Ланина, А.В. Проблемы мясного скотоводства и производства говядины / А.В. Ланина. – Текст: непосредственный // М.: Колос, 1968. – 137 с.

187. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – Текст: непосредственный // М.: Россельхозиздат. Изд. 3, перераб. и доп. – 1976. – 389 с.

188. Левахин, В.И. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов, Н.И. Рябов. – Текст: непосредственный // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 1(93). – С. 60-65.

189. Левахин, В.И. Способ сокращения потерь продукции бычков при транспортном и предубойном стрессах: пат. 2551967 Рос. Федерация / В.И. Левахин, С.М. Поберухин, Г.И. Левахин, Ю.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов,

М.М. Поберухин, Б.Г. Рогачёв, М.Г. Титов, Ю.А. Ласыгина, Ю.Ю. Петрунина. Заявл. 25.02.14; опубл. 20.06.15, Бюл. № 16. – Текст: непосредственный.

190. Левахин, Г.И. К методике определения расщепляемости протеина кормов в лабораторных условиях / Г.И. Левахин, А.Г. Мещеряков. – Текст: непосредственный // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – №3. – С. 12-13.

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

192. Лихтенштейн, И.Е. Гликолиз как источник энергии для миокарда / Т.Е. Лихтенштейн. – Текст: непосредственный // Материалы 2-й Всероссийской конференции (Современные проблемы биохимии дыхания). – Иваново, 1972. – Т. 2. – С. 7-8.

193. Лихтенштейн, И.Е. Материалы к учению обмена углеводов при инфаркте миокарда: автореферат кандидатской диссертации / И.Е. Лихтенштейн. – Донецк. – 1967. – 20 С. – Текст: непосредственный.

194. Лихтенштейн, И.Е. Распад гликогена сердечной мышцы в различные периоды течения экспериментального инфаркта миокарда / И.Е. Лихтенштейн. – Текст: непосредственный // Физиология животных. – 1966. – № 4 – С. 40-43.

195. Лукоянов, В.Н. Гормональный статус бычков симментальской породы и ее помесей с герефордской и шаролезской / В.Н. Лукоянов, И.П. Прохоров. – Текст: непосредственный // Известия ТСХА. – 2015. – Вып. 4. – С. 95-105.

196. Лукьянов, К.А. Влияние экстракта левзеи сафлоровидной на продуктивные показатели молодняка чёрно-пёстрой породы крупного рогатого скота / К.А. Лукьянов, С.Н. Белова. – Текст: непосредственный // В сборнике: Каталог выпускных квалификационных работ Кузбасского

государственного аграрного университета – 2023. – Кемерово, 2023. – С. 243-245.

197. Луницын, В.Г. Способ кормления молодняка собак / В.Г. Луницын, В.А. Сысоев, А.А. Неприятель // Патент на изобретение RU 2199882 С1, 10.03.2003. Заявка № 2001114956/13 от 31.05.2001. – Текст: непосредственный.

198. Лупанов, В.П. Триметазидин МВ у больных с ишемической болезнью сердца (обзор) / В.П. Лупанов. – Текст: непосредственный // Consilium medicum. – 2010. – Т. 12. – № 1. – С. 5-11.

199. Ляпина, В.О. Физиологический статус бычков при технологических нагрузках на фоне применения антистрессового комплекса / В.О. Ляпина, О.А. Ляпин, И.Н. Меренкова. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3 (47). – С. 166-169.

200. Магомедов, М.Ш. Качество гомогената трутневых личинок и его использование / М.Ш. Магомедов, Ю.Н. Кутлин, У.А. Маннапова. – Текст: непосредственный // Пчеловодство. – 2023. – Т. 102. № 5. – С. 48-49.

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

202. Малинин, И. Как снизить тепловой стресс? / И. Малинин. – Текст: непосредственный // Животноводство России – 2013. С. 62-63.

203. Малинин, И. Тепловой стресс: правила игры / И. Малинин, Н. Садовникова. – Текст: непосредственный // Животноводство России спецвыпуск. – 2016. – С. 32-34.

204. Маничев, А.А. Повышение эффективности производства говядины и улучшение ее качества при использовании нового антистрессового препарата «Рапик»: дисс. ... канд биол. наук 06.02.04 / Маничев Александр Александрович. – Волгоград, 2008. –121 с. – Текст: непосредственный.

205. Маннапова, Р.Т. Т-система иммунитета птиц под влиянием

продуктов пчеловодства на фоне развития кандидамикозов / Р.Т. Маннапова, Д.В. Свистунов, Р.Р. Шайхулов. – Текст: непосредственный // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 87-95.

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

207. Маркова, Т.П. Иммуностропные препараты и адаптогены / Т.П. Маркова. – Текст: непосредственный // РМЖ. – 2019. – Т. 27. № 8-1. – С. 60-64.

208. Маслов, Л.Н. Инотропные, кардиопротекторные и антиаритмические эффекты препаратов женьшеня / Л.Н. Маслов, Ю.Н. Конковская. – Текст: непосредственный // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2009. – Т. 72. – № 4. – С. 52-60.

209. Матлина, Э.Ш. Обмен катехоламинов в гормональном и медиаторном звеньях симпатoadреналовой системы при стрессе / Э.Ш. Матлина. – Текст: непосредственный // Успехи физиол. наук. – 1972. – Т. 3. – С. 92-130.

210. Машковский, М.Д. Лекарственные средства / М.Д. Машковский. – Текст: непосредственный // М.: ООО «Изд-во «Новая Волна», 2005. – 1200 с.

211. Машковский, М.Д. Лекарственные средства / М.Д. Машковский. – Текст: непосредственный // 16-е изд., перераб., испр. и доп. М.: Новая волна, 2012. – С. 12-16.

212. Медвецкий, Н.С. Естественная резистентность организма телят при использовании продуктов пчеловодства / Н.С. Медвецкий, Е.С. Жук. – Текст: непосредственный // 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.

213. Мейсель, М.Н. Строение пантов пятнистого оленя / М.Н. Мейсель, Т.А. Григорьева. – Текст: непосредственный // Вестник ДВФ АН СССР. – 1933. – № П-3. – С. 115-121.

214. Методические рекомендации оценки животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции. М. ВАСХНИЛ. – 1983. – С. 19. – Текст: непосредственный.

215. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота // ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. Дубровицы, 1977. – 53 с. – Текст: непосредственный.

216. Методические рекомендации по изучению поведения сельскохозяйственных животных. – Л.: ВНИИРГЖ. – 1975. – С. 84. – Текст: непосредственный.

217. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества убойного скота. ВНИИМС, Оренбург, 1984. – 60 с. – Текст: непосредственный.

218. 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. – Текст: непосредственный // Патент на изобретение RU 2195950 С1, 10.01.2003. Заявка № 2001118625/14 от 05.07.2001. – Текст: непосредственный.

219. Миннебаев, И.Р. Биохимия молока при коррекции окислительного стресса у коров голштинской породы / И.Р. Миннебаев, Ф.Ф. Зиннатов, А.М. Алимов, С.Ю. Смоленцев. – Текст: непосредственный // В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и

переработки продукции сельского хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции. – Йошкар-Ола, 2024. – С. 531-534.

220. Мирзоев, О.З. Особенности действия растительных адаптогенов в медицине / О.З. Мирзоев. – Текст: непосредственный // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. – 2022. – № 4 (16). – С. 320-324.

221. 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. – Текст: непосредственный // Все о мясе. – 2020. – № 5S. – С. 217-220.

222. Мирошникова, Н.Н. Повышение эффективности производства говядины и улучшение ее качества при использовании новых лактулозосодержащих антистрессовых препаратов: дисс. ... канд биол. наук 06.02.04 / Мирошникова Нина Николаевна. – Волгоград, 2009. – 112 с.– Текст: непосредственный.

223. Митрофанов, Д.В. Гормоны трутнёвого расплода медоносных пчел разного возраста / Д.В. Митрофанов, Н.В. Будникова, Л.А. Бурмистрова. – Текст: непосредственный // Пчеловодство. – 2015. – №. 7. – С. 58-59.

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

225. Митрофанов, Д.В. Органолептические и технологические показатели композиций гомогената трутнёвого расплода с прополисом / Д.В. Митрофанов, Н.В. Будникова, Е.А. Вахонина. – Текст: непосредственный // Пчеловодство. – 2023. – № 8. – С. 46-48.

226. Митрофанов, Д.В. Применение трутнёвого расплода в рациональном питании и апитерапии / Д.В. Митрофанов, Н.В. Будникова,

А.З. Брандфорд. – Текст: непосредственный // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – №2(22). – С. 188-203.

227. Митюшев, П.В. Марал / П.В. Митюшев. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная энциклопедия. – М., 1953. – Т. 3. – С. 149-150. 177.

228. Мишуров, В.П. Актуальные задачи по созданию, культивированию и использованию сырьевой базы экдистероидсодержащих растений / В.П. Мишуров, Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // Материалы IX Международного симпозиума по новым корморастениям. – Сыктывкар, 1999. – С. 121-123.

229. Момот, Т.В. Использование осей соцветий аралии маньчжурской для восстановления липидного обмена при алкогольной интоксикации / Т.В. Момот, Н.Ф. Кушнерова. – Текст: непосредственный // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15. – № 3-2. – С. 754-757.

230. Морозков, Н.А. Витаминно-минеральная мука из левзеи сафлоровидной в рационах молочных коров / Н.А. Морозков, Л.С. Терентьева, Е.В. Суханова, В.А. Волошин. – Текст: непосредственный // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – 22(4). – С. 570-580.

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

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

233. Муравьёв, Д.В. Гомогенат трутнёвый в кормлении яичных кур / Д.В. Муравьёв. – Текст: непосредственный // В сборнике: Теория и практика современной науки. материалы XVII Международной научно-практической

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

234. Муравьева, Д.А. Фармакогнозия / Д.А. Муравьева. – Текст: непосредственный М.: Медицина. – 1981. – 656 с.

235. Мурадова, Л.В. Уровень кортизола как показатель стрессового состояния животных / Л.В. Мурадова. – Текст: непосредственный // Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования. – М.: Академия наук о земле. – 2008. – Т. 2. – С. 78-80.

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

237. 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. – Текст: непосредственный // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – № 6. – С. 133-139.

238. Некраса, И.А. Адаптогены: современные реалии и перспективы поиска новых эффективных и безопасных лекарственных средств (обзор литературы и собственных исследований) / И.А. Некраса, Е.Ю. Бибик, К.А. Фролов, В.В. Доценко, С.Г. Кривоколыско. – Текст: непосредственный // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2020. – Т. 12. № 2. – С. 17-26.

239. Никитина Л.Т. Мясная продуктивность бычков бестужевской породы при использовании гомогената трутнёвого расплода: дисс... канд. с.-х. наук: 4.2.4. / Никитина Лилия Тимергалиевна. – Уфа, 2024. – 157 с. – Текст: непосредственный.

240. Николаева, Г.Г. Левзея одноцветковая и серпуха васильковая перспективные экистероидсодержащие растения / Г.Г. Николаева, Л.Н. Шантанова, И.Г. Николаева. – Текст: непосредственный // Acta Biomedica Scientifica. – 2014. – № 3. – С. 93-96.

241. Никулин, И.А. Продуктивность и заболеваемость телят в отъемный период / И.А. Никулин, А.Я. Чаплынских. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 1 (19). – С. 9-14.

242. 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. – Текст: непосредственный // Велес. – 2017. – № 6-2 (48). – С. 26-34.

243. Нуржанов, Б.С. Научно-практическое обоснование использования комплексных кормовых добавок в рационах крупного рогатого скота: дисс ... доктора с.-х. наук: 06.02.08 / Нуржанов Баер Серекпаевич. – Оренбург, 2021. – 260 с. – Текст: непосредственный.

244. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – Текст: непосредственный // М.: Колос. – 1976. – С. 166-171.

245. Оганов, Р.Г. Уровень иммунореактивного инсулина в плазме крови больных острым ИМ / Р.Г. Оганов, А.А. Александров. – Текст: непосредственный // Кардиология. – 1974. – № 7. – С. 133-137.

246. Оковитый, С.В. Антигипоксанты в современной клинической практике / С.В. Оковитый, Д.С. Суханов, В.А. Заплутанов, А.Н. Смагина. – Текст: непосредственный // Клиническая медицина. – 2012. – Т. 90. – № 9. – С. 63-68.

247. Орманов, Н.Ж. Влияние препарата радиолы розовой на состояние антиоксидантной системы кардиомиоцитов при воздействии желтого фосфора // Н.Ж. Орманов, Р.К. Пернебекова. – Текст: непосредственный // Тезисы докладов IX российского национального конгресса «Человек и лекарство». – 2002. – С. 660.

248. Осинцев, Н.С. Биологическая активность пантов в зависимости от различных режимов жаровой сушки / Н.С. Осинцев, Н.Я. Антонова. – Текст: непосредственный // Тезисы докладов к 2-й конференции молодых ученых по животноводству, Барнаул, 1977. – С. 62-63.

249. Осинцев, Н.С. Содержание биологически активных веществ в воде после варки пантов / Н.С. Осинцев, Н.Я. Антонова. – Текст: непосредственный // Новое в технологии пантового оленеводства. – Барнаул. 1979. – С. 54-57.

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

251. Осинцева, Л.А. Физиологическая активность и химический состав гомогената трутневых личинок медоносных пчел / Л.А. Осинцева. – Текст: непосредственный // Физиологические механизмы адаптации человека и животных в меняющихся условиях существования: материалы II Межрегиональной научно-практической конференции (ноябрь, 2011 г.). – Новосибирск. – 2012. – С. 155.

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

253. Павленко, С.М. О саногенетических свойствах пантокринина и принципах его дальнейшего изучения / С.М. Павленко. – Текст: непосредственный // Труды института ЦНИЛПО. Барнаул. – 1979. – С. 89-92.

254. Павленко, С.М. Пантовое оленеводство / С.М. Павленко. – Текст: непосредственный // Сборник статей. – Барнаул, 1975. – С. 19-20.

255. Паронян, И.А. Возможности сохранения и совершенствования генофонда пород крупного рогатого скота отечественной селекции / И.А. Паронян. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. № 5. – С. 63-66.

256. Петухова, А.Ю. Фармакотерапевтическая характеристика и классификация адаптогенов, применяемых в животноводстве и ветеринарной медицине / А.Ю. Петухова. – Текст: непосредственный // В сборнике: Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее

качества. Материалы XXXVI научно-практической конференции студентов и аспирантов. – 2021. – С. 77-80.

257. Петухова, С.А. Фармакогностическое исследование володушки козелецелистной (*bupleurum scorzonerifolium willd.*) травы и разработка на ее основе экстракта сухого: дисс ... канд. фарм. наук 14.04.02 / Петухова Светлана Андреевна. – Улан-Удэ, 2018. – 224 с. – Текст: непосредственный.

258. 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. – Текст: непосредственный // В сборнике: Химия, технология, медицина. – 2002. – С. 3-7.

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

260. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – Текст: непосредственный // М.: Колос, 1971. – 256 с.

261. Поберухин, М.М. Клинико-физиологические показатели у молодняка крупного рогатого скота при скармливании препаратов-корректоров стрессовой адаптации / М.М. Поберухин, Н.Г. Данилов. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6. – С. 146-148.

262. Позябин, С.В. Оксидативный стресс и реализация продуктивных качеств дойных коров при патологиях копыт / С.В. Позябин, В.В. Белогуров, Т.О. Азарнова, М.Д. Качалин. – Текст: непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 108. – С. 190-196.

263. Политыкин, Я.А. Влияние голштинской породы на молочную продуктивность чёрно-пёстрого скота в результате поглощения / Я.А. Политыкин, А.И. Шендаков. – Текст: непосредственный // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 3 (102). – С. 103-106.

264. Постников, Б.А. Биотехнологические аспекты создания

промышленных плантаций маральего корня / Б.А. Постников. – Текст: непосредственный // Эколого-популяционный анализ кормовых растений естественной флоры, интродукция и использование. Материалы IX Международного симпозиума по новым кормовым растениям. – Сыктывкар. – 1999. – С. 156-157.

265. Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных». – Текст: непосредственный.

266. Прохоров, И.П. Влияние отъемного стресса на гормональный статус бычков / И.П. Прохоров, В.Н. Лукьянов, А.Н. Пикуль. – Текст: непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – Выпуск 4 (49). – С.135-140.

267. Прохоров, И.П. Влияние различных систем содержания на морфологический состав крови бычков при интенсивном выращивании и откорме / И.П. Прохоров, Ю.В. Шошина. – Текст: непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 99-110.

268. Процак, А.А. Трутневый гомогенат в животноводстве / А.А. Процак, И.Е. Синюта. – Текст: непосредственный // В сборнике: Студенческая наука: взгляд молодых. материалы студенческой научно-практической конференции. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет». – 2023. – С. 58-61.

269. Пятков, Л.П. Мараловодство / Л.П. Пятков, Э.И. Прядко. – Текст: непосредственный // Алма-Ата, 1971. – 130 с.

270. Равилов, Р.Х. Способ оценки стрессоустойчивости и отбора коров для роботизированной доильной установки: пат. 2750819 / Р.Х. Равилов и др.; заявл. 02.10.2020; опубл. 05.07.2021, Бюл. № 19. – 6 с. – Текст: непосредственный.

271. Разумная, Н.М. Влияние митохондрий и сорбный гликолиз в динамике экспериментального инфаркта миокарда / Н.М. Разумная. – Текст: непосредственный // Физиология животных. – 1966. – №2. – С. 218-224.

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

273. Расулов, Р.М. Современные представления о возможностях применения адаптогенов / Р.М. Расулов, В.М. Гукасов, Л.Л. Мякинкова, Т.А. Снисаренко, С.А. Голованов, М.М. Расулов. – Текст: непосредственный // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2020. – № 1 (29). – С. 77-89.

274. 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. – Текст: непосредственный // Труды института ЦНИЛПО. М., 1982. – Т. 28. – С. 80-82.

275. Рогожин, В.В. Технология получения экстракта из сухих пантов северного оленя / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – №3(65). – С. 75-78.

276. Романов, В.Н. Эффективность применения препарата энтерозоо в рационах жвачных животных / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, В.А. Девяткин, А.В. Мишуров, В.М. Кузнецов. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2017. – № 9. – С. 21-24.

277. Ростовцев, В.Л. Применение комплекса адаптогенов для повышения адаптации к физическим нагрузкам в лыжных гонках / В.Л. Ростовцев, Л.В. Сафонов, М.В. Арансон. – Текст: непосредственный // Ученые записки университета им. Лесгафта. – 2013. – №8. – С. 146-152.

278. Рудь, Е.Н. Научные основы применения адаптогенов при стрессах в молочном скотоводстве / Е.Н. Рудь, Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, Л.В. Лазаревич, О.В. Ланец. – Текст: непосредственный // В сборнике:

Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск А.В. Степовой. – 2020. – С. 165-171.

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

280. Рябов, А.А. Морфофункциональные изменения в мускулах хомяков в онтогенезе, и коррекция работоспособности организма продуктами пчеловодства: дисс. ... канд биол. наук: 16.00.02. / Рябов Александр Алексеевич. – Уфа, 2001. – 20 с. – Текст: непосредственный.

281. Рябов, Н.И. Научно-практическое обоснование основных направлений и способов повышения эффективности производства говядины и улучшения ее качества: дисс. ... доктора с.-х наук: 06.02.04, 06.02.02 / Рябов Николай Иванович. – Оренбург-Волгоград, 2005. – 438 с. – Текст: непосредственный.

282. Сало, А.В. Научно-практическое обоснование повышения адаптационных способностей и мясной продуктивности бычков за счёт генетических и паратипических факторов при промышленном производстве говядины: дисс. ... доктора с.-х наук: 06.02.04 / Сало Александр Владимирович. – Оренбург, 2009. – 381 с. – Текст: непосредственный.

283. Саратиков, А.С. Химико-фармакологическое исследование корней левзеи сафлоровидной / А.С. Саратиков, Е.А. Крастнов, Г.Д. Шадрина. – Текст: непосредственный // Известия СО Ан СССР. Биология. 1970. – Вып. 2, № 10. – С. 88.

284. Сарымсакова, Б.Е. Руководство по этике научных исследований»: (методические рекомендации) / Б.Е. Сарымсакова, Р.И. Розенсон, Ж.Е. Баттакова. – Текст: непосредственный // Астана. – 2007. – 98 с.

285. Сахаров, П.П. Лабораторные животные / П.П. Сахаров. – Текст:

непосредственный // «Лабораторные животные». – М., 1937. – 272 с.

286. Свистунов, Д.В. Трутневый гомогенат пчёл, и восковая моль для восстановления естественных механизмов иммунного статуса и микробиоценоза / Д.В. Свистунов. – Текст: непосредственный // 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.

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

288. Северцов, Н.А. Путешествие по Туркестанскому краю / Н.А. Северцов. – Текст: непосредственный // М. – 1847. – 108 с.

289. Сейфулла, Р.Д. Адаптогены в спорте высших достижений / Р.Д. Сейфулла, И.М. Кондрашин. – Текст: непосредственный // Спортивная медицина: наука и практика. – 2011. – № 1. – С. 54-55.

290. Сейфулла, Р.Д. Спортивная фармакология / Р.Д. Сейфулла. – Текст: непосредственный // М.: ИПК Московская правда, 1999. – 117 с.

291. Селье, Г. Концепция стресса как мы ее представляем в 1976 г. // Новое о гормонах и механизме их действия / Г. Селье. – Текст: непосредственный // Киев: Наукова думка. – 1977. – С. 27-51.

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

293. Сергеева, Д.С. Влияние голштинизации на экстерьерные показатели коров (литературный обзор) / Д.С. Сергеева. – Текст: непосредственный // В сборнике: Студенческая наука – первый шаг в академическую науку. Материалы Всероссийской студенческой научно-

практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 2-х частях. – Чебоксары, 2022. – С. 459-462.

294. Силаев, А.Б. Биологически активные вещества пантов и пантокрина / А.Б. Силаев, О.М. Шампанова, В.С. Галкин, Г.С. Катруха. – Текст: непосредственный // Сб. Прогрессивная технология пантового оленеводства. Научные труды, Т. 28, М. – 1982. – С. 96-101.

295. Силаев, А.Б. О биологически активных веществах жмыха, остающихся после производства пантокрина / А.Б. Силаев, А.А. Ионкина, А.С. Тэви. – Текст: непосредственный // Труды института ЦНИЛПО. Горно-Алтайск. – 1971. Вып. 3. – С. 117-120.

296. Силаев, А.Б. Химическая природа биологически активных веществ пантов / А.Б. Силаев, В.С. Галкин, Л.А. Филиппова. – Текст: непосредственный // Пантовое оленеводство: Сборник научных трудов / ЦНИЛ пантового оленеводства. – Барнаул, 1975. – Вып. 4. – С. 93-100.

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

298. Сиразетдинов, И.Ф. Коррекция стрессов у молодняка крупного рогатого скота / И.Ф. Сиразетдинов. – Текст: непосредственный // Вестник мясного скотоводства. – 2004. – Вып. 57. – С. 198-199.

299. Ситников, В.П. Результаты и перспективы использования лекарственных препаратов изготовленных из продуктов оленеводства в клинине и эксперименте / В.П. Ситников, О.С. Быков, Н.С. Осинцев. – Текст: непосредственный // НТБ. Биологические основы использования лекарственного сырья из продукции оленеводства. – Новосибирск, 1990. – С. 3-9.

300. Скачков, Е.А. Диагностика и лечение хронической почечной недостаточности кошек / Е.А. Скачков, Е.Е. Адельгейм, Е.В. Горшкова. – Текст: непосредственный // Научные проблемы производства продукции

животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXIV научно-практической конференции студентов и аспирантов. – Брянск, 2018. – С. 72-78.

301. Степанов, Д.В. Молочная продуктивность голштинских, чёрно-пёстрых коров разных генотипов / Д.В. Степанов, О.Б. Сеин, Н.Д. Родина. – Текст: непосредственный // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2007. – №1(4). – С. 19-22.

302. Степанова, Э.Ф. Родиола розовая: состояние исследований и возможности создания космецевтических и дерматологических средств / Э.Ф. Степанова, Б. Ширзад, С.Б. Евсеева. – Текст: непосредственный // Фармация и фармакология. – 2016. – Т. 4. – № 5. – С. 36-62.

303. Струков, А.И. Гистохимия инфаркта миокарда: учеб. пособие / А.И. Струков, Е.Ф. Лушников, К.А. Горнак. – Текст: непосредственный // М.: Медицина, 1967. – 170 С.

304. Студенцов, Е.П. Адаптогены и родственные группы лекарственных препаратов – 50 лет поисков / Е.П. Студенцов, С.М. Рамш, Н.Г. Казурова и др. – Текст: непосредственный // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2013. – Т. 11. – № 4. – С. 3-43.

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

306. Сурай, П.Ф. Концепция витагенов в молочном и мясном скотоводстве / П.Ф. Сурай, В.И. Фисинин, И.И. Кочиш. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 5. – С. 11-18.

307. Сурай, П.Ф. Механизмы защиты от стрессов в свиноводстве: от витаминов к витагенам / П.Ф. Сурай, С.Д. Мельничук. – Текст: непосредственный // Свиноводство Украины. – 2012. – № 2. – С. 10-15.

308. Таирова, А.Р. Ограничение свободнорадикального окисления в

организме бычков при транспортном стрессе препаратами на основе хитина / А.Р. Таирова, Е.В. Сенькевич, Р.Р. Фаткуллин. – Текст: непосредственный // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 9-3. – С. 586-589.

309. Таирова, А.Р. Пероксидация липидов и антиоксидантная система защиты организма бычков в условиях промышленного животноводства / А.Р. Таирова, Е.В. Сенькевич. – Текст: непосредственный // В сборнике: *Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика. материалы II Международной научно-практической конференции*. – 2012. – С. 377-382.

310. Тайгузин, Р.Ш. Влияние скармливания гомогената трутневых личинок на рост и развитие цыплят-бройлеров / Р.Ш. Тайгузин, И.Р. Азнабаев. – Текст: непосредственный // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 4 (60). – С. 114-116.

311. Терещенко, В.А. Механизм действия адаптогенов / В.А. Терещенко, К.С. Мараева. – Текст: непосредственный // 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.

312. Тимофеев, Н.П. Исследования по экидистероидам: Использование в медицине, интернет-ресурсы, источники и биологическая активность / Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // *Биомедицинская химия*. – 2004. – № 50(1). – С. 133-152.

313. Тимофеев, Н.П. Левзея и препараты на ее основе / Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // *Инновационные технологии и продукты. Сборник научных трудов*. Новосибирск. – НТФ «АРИС». – 2000. – Вып. 4. – С. 16-25.

314. Тимофеев, Н.П. Левзея сафлоровидная – источник для конструирования высокоактивных экидистероидсодержащих биостимуляторов / Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // *Нетрадиционное растениеводство. Экологичная селекция и биотехнологии*.

Медицина и геронтология. – Алушта: ФОРМА, 2016. – С. 470-472.

315. Тимофеев, Н.П. Накопление и изменчивость содержания экистероидов в лекарственном сырье левзеи сафлоровидной / Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 1. – С. 106-117.

316. Тимофеев, Н.П. Рапотник сафлоровидный: Прикладные аспекты биохимической экологии возделывания / Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // Материалы IV Международной научно-практической конференции "Селекция, экология, технология возделывания и переработки Нетрадиционных растений". – Симферополь, Таврия. – 1996. – С. 211-213.

317. Тимофеев, Н.П. Результаты практического внедрения в свиноводство рапонтникума сафлоровидного в качестве экистероидного сырья / Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // В книге: Материалы (Тезисы и доклады) III Международной конференции по селекции, технологии возделывания и переработки нетрадиционных растений. – 1994. – С. 166-167.

318. Тимофеев, Н.П. Результаты практического внедрения в свиноводство рапонтника сафлоровидного в качестве экистероидного сырья / Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // В сборнике: Селекция, экология, технологии возделывания и переработки нетрадиционных растений. Материалы IV Международной научно-производственной конференции. – 1996. – С. 230-231.

319. Тимофеев, Н.П. Фитобиотики в мировой практике: виды растений и действующие вещества, эффективность и ограничения, перспективы / Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // Аграрная наука Евро-Северо-Востока / Agricultural Science Euro-North-East. – 2021. – №22(6). – С. 804-825.

320. Тимофеев, Н.П. Экистерон содержащие субстанции для кормовых добавок с улучшенными качествами / Н.П. Тимофеев. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2022. – № 4 (179). – С. 45-47.

321. Тимошенко, В. Тепловой стресс у коров. Как сохранить продуктивность / В. Тимошенко, А. Музыка, А. Москалев. – Текст: непосредственный // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 7. – С. 42-47.

322. Тихонова, В.Л. Влияние замораживания на жизнеспособность некоторых культивируемых лекарственных растений / В.Л. Тихонова, Т.Н. Кружалниа, Е.В. Шугаева. – Текст: непосредственный // Растительные ресурсы. – 1997. – Т.33. №1. – С. 68-74.

323. 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. – Текст: непосредственный // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы международной научно-практической конференции. – Брянск, 2010. – С. 139-144.

324. Тодоров, И.Н. Действие экстрактов левзеи сафлоровидной на биосинтез РНК и белков в органах мыши / И.Н. Тодоров, Ю.И. Митрохин, О.И. Ефремова, Л.И. Сидоренко. – Текст: непосредственный // Химико-фармацевтический журнал. 2000. – № 34(9). – С. 6-24.

325. Томмэ, М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М.Ф. Томмэ. – Текст: непосредственный // М.: 1969. – С. 5-23.

326. Трулевич, Н.В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений. / Н.В. Трулевич. – Текст: непосредственный // М.: Наука, 1997. – С. 216.

327. Тюпкина, Г.И. Влияние экстрактов из пантов северных оленей на естественную резистентность животных / Г.И. Тюпкина, К.А. Лайшев, А.А. Кайзер, Н.И. Кисвай. – Текст: непосредственный // В книге: Лекарственные средства для животных и корма. Современное состояние и перспективы. – Москва, 2005. – С. 142-144.

328. Улимбашев, М.Б. Рациональное использование и проблема сохранения локальных пород молочного скота (обзор) / М.Б. Улимбашев,

Н.В. Коник, О.А. Краснова, Е.А. Капитонова, И.Р. Глецерук, О.В. Татуева, Н.А. Санникова, В.В. Голембовский. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2024. – Т. 59. № 6. – С. 1055-1075.

329. Уразова, А.А. Состояние крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы в России / А.А. Уразова, Ю.А. Кармацких. – Текст: непосредственный // В сборнике: Аграрная наука в АПК: от идей к внедрению. Сборник трудов международной научно-практической конференции. – Тюмень, 2023. – С. 64-69.

330. Усачев, И.И. Значение микроорганизмов рода *Bacillus* в жизнедеятельности животных / И.И. Усачев, О.В. Савченко, Н.В. Чеченок. – Текст: непосредственный // 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.

331. Усачев, И.И. Роль иммуноглобулинов в жизнедеятельности животных / И.И. Усачев, В.Ф. Поляков. – Текст: непосредственный // монография. Брянск, 2007. – 84 с.

332. Ускенов, Р.Б. Рост и развитие бычков казахской белоголовой породы в зависимости от темперамента / Р.Б. Ускенов, К. Юсуф, С.К. Бостанова, А.В. Стрелец, Б.Ж. Акқайр. – Текст: непосредственный // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2023. – № 2 (117). – С. 51-59.

333. Файзуллина, Т.А. Стресс-факторы в современном молочном скотоводстве и методы исследования стресса / Т.А. Файзуллина. – Текст: непосредственный // В сборнике: Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК. сборник материалов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной 150-летию ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. – Казань,

2023. – С. 60-63.

334. Фисенко, В.М. Влияние шума на физическую работоспособность и ее оптимизация адаптогенами / В.М. Фисенко, П.С. Зориков, Э.И. Хасина. – Текст: непосредственный // Естественные и технические науки. – 2009. – № 5 (43). – С. 109-113.

335. Фурдуй, Ф.И. Физиологические механизмы стресса и адаптация при остром действии стресс-факторов / Ф.И. Фурдуй. – Текст: непосредственный // Кишинев: Штиница, 1986. – 275 с.

336. Хабибуллин, И.М. Влияние применения биологически активных веществ после физических нагрузок на функциональную активность подопытных хомяков и морфологическую характеристику лёгких / И.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева, Р.Г. Фазлаев. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 233. – № 1. – С. 158-160.

337. Хабибуллин, И.М. Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы при использовании адаптогенов: дисс... канд. биолог наук: 4.2.4. / Хабибуллин Ильвир Муллахметович. – Волгоград, 2024. – 180 с. – Текст: непосредственный.

338. 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. – Текст: непосредственный // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4. – С. 94-102.

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

340. Хабибуллин, Р.М. Влияние адаптогена пантокрин на физическую активность и биохимические показатели крови мышей / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева, Р.Г. Фазлаев. – Текст: непосредственный // Вестник

Башкирского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3. – С. 39-43.

341. Хабибуллин, Р.М. Влияние адаптогенов на восстановление работоспособности спортсмена / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева. – Текст: непосредственный // Сб.науч.тр. Современные основы рационализации технологии воспроизводства сельскохозяйственных животных в условиях индустриальной системы производства АПК. – Уфа, 2012. – С. 208.

342. Хабибуллин, Р.М. Характеристика морфологических изменений в организме мышей при физических нагрузках и применении адаптогенов: дисс ... канд. биолог. наук: 06.02.01 / Хабибуллин Рузель Муллахметович. – Уфа, 2018. –152 с. – Текст: непосредственный.

343. Халько, Н.В. Комплексное использование продуктов пчеловодства в профилактике нарушений обмена веществ у телят / Н.В. Халько, И.М. Лойко, А.Г. Щепеткова, Т.М. Скудная. – Текст: непосредственный // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии / ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства». – Рыбное: ФГБНУ ФНЦ пчеловодства, 2019. – С. 310-323.

344. Харитонов, Е.Л. Процессы пищеварения у коров при разном уровне клетчатки в рационе / Е.Л. Харитонов, О.В. Хотмирова. – Текст: непосредственный // 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.

345. Харитонов, О.Г. Повышение эффективности производства конкурентоспособной говядины при использовании в качестве антистрессовых средств новых биологически активных добавок: дисс. ... канд биол. наук: 06.02.10 / Харитонов Ольга Геннадьевна. – Волгоград, 2012. – 115 с. – Текст: непосредственный.

346. Циколенко, С.П. Биологически и фармакологически активные препараты на основе синтетически полученных метаболитов медоносной

пчелы (*apis mellifera* l.) в пчеловодстве / С.П. Циколенко, Н.М. Ишмуратова. – Текст: непосредственный // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – №12. – С. 31-37.

347. Черник, В.Ф. Биологические особенности развития семян травянистых интродуцентов: дисс. ... канд биол. наук: 03.00.05 / Черник Валентина Федоровна. – Минск, 1983. – С. 22. – Текст: непосредственный.

348. Шабанов, П.Д. Адаптогены и антигипоксанты / П.Д. Шабанов. – Текст: непосредственный // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2003. – Т. 2. – № 3. – С. 50-81.

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

350. Шалдаева, Т.М. Фенольные соединения и антиоксидантная активность некоторых видов *Filipendula* Mill. (Rosaceae) / Т.М. Шалдаева, Г.И. Высочина, В.А. Костинова. – Текст: непосредственный // Вестник ВГУ. Воронеж. – 2018. – № 1. – С. 204-212.

351. Шамилов, А.А. Влияние водно-спиртовых извлечений из травы волжанки обыкновенной на мозговой кровоток / А.А. Шамилов, Арльт, А.В. Сулейманов, М.С., В.А. Челомбитько, М.Н. Ивашев. – Текст: непосредственный // Аллергология и иммунология. 2011. – №12(1). – С. 42-43.

352. Шаньшин, Н.В. Использование пантового жмыха в рационе лошадей рысистых пород / Н.В. Шаньшин, Т.П. Евсеева, Л.А. Американова. – Текст: непосредственный // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы III международной научно-практической конференции, Красноярск, 16-17 мая 2019 года. – Красноярск: Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения

Федеральный исследовательский центр "Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук", 2019. – С. 285-288.

353. Шарипов, Д.Р. Способ оценки стрессоустойчивости и отбора коров технологического типа для роботизированного доения / Д.Р. Шарипов, Р.Р. Каюмов, О.А. Якимов, Р.Х. Равилов, И.Ш. Галимуллин, Л.Р. Загидуллин, Ф.К. Ахметзянова, А.Р. Кашаева. – Текст: непосредственный // Патент на изобретение RU 2789493 С2, 03.02.2023. Заявка № 2022110255 от 15.04.2022.

354. Шевхужев, А.Ф. Мясное скотоводство России и перспективы его развития / А.Ф. Шевхужев, В.А. Погодаев, В.В. Голембовский, С.С. Гостищев. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 4 (14). – С. 53-60.

355. Шелепов, В.Г. Биологически активные вещества пантов северных оленей / В.Г. Шелепов, Л.П. Мальцева, Г.И. Тюпкин. – Текст: непосредственный // Научно-технический бюл. – Новосибирск. – 1990. – вып.4. – С. 13-18.

356. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: справочник / В.П. Шидловская. – Текст: непосредственный // М.: КолосС, 2004. – 258 с.

357. Шик, Р.Т. Гистологическое исследование панта марала / Р.Т. Шик. – Текст: непосредственный // Труды института НИЛПО. – Горно-Алтайск, 1969. – Вып. 2. Ч. 2. – С. 33-36.

358. Шикова, Ю.В. Изучение аминокислотного состава экстракта большой восковой моли и гомогената трутнёвого расплода / Ю.В. Шикова [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Воронежского Государственного Университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2014. – №. 3. – С. 133.

359. Шошина, Ю.В. Послеубойные показатели и качество мяса симментальских бычков, выращенных при разных технологиях содержания / Ю.В. Шошина, И.П. Прохоров, О.А. Калмыкова. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2023. – № 1. – С. 18-21.

360. Эйсер, Ф.Ф. Характеристика функциональной активности желёз

внутренней секреции крупного рогатого скота с помощью эндокринных препаратов // Ф.Ф. Эйснер, Л.П. Резниченко. – Текст: непосредственный // Применение эндокринных препаратов в животноводстве. М.: Колос. – 1969. – С. 71-78.

361. Эртуев, М.М. Гормональный профиль и обмен веществ у телок при введении кортикотропина / М.М. Эртуев. – Текст: непосредственный // Известия ТСХА. – 1990. – Вып.4. – С. 105-114.

362. Юдин, А.М. Панты и антлеры: рога как лекарственное сырье / А.М. Юдин. – Текст: непосредственный // Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма, 1993. – С. 119.

363. Юшков, Ю.Г. Поиск новых препаратов для промышленного птицеводства / Ю.Г. Юшков, Л.И. Брыкина, О.А. Донченко, Н.Е. Панова. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы ветеринарной медицины Восточной Сибири. – Иркутск, 2002. – С. 11-13.

364. Якунина, Г.Д. Химико-фармакологическое исследование левзеи сафлоровидной: дисс. ... канд биол. наук: 14.00.25 / Якунина Галина Дмитриевна. – Кемерово, 1975. – 21 с. – Текст: непосредственный.

365. Яременко, К.В. Адаптогены как средства профилактической медицины / К.В. Яременко. – Текст: непосредственный // Томск, 1990. – 92 с.

366. Ярован, Н.И. Биохимические аспекты оценки, диагностики и профилактики технологического стресса у сельскохозяйственных животных: автореферат дисс. ... доктора биологических наук 03.00.04 / Ярован Наталья Ивановна. – Москва, 2008. – 39 с. – Текст: непосредственный.

367. Ярован, Н.И. Использование лопуха войлочного для поддержания минерального и антиоксидантного статусов у коров в условиях промышленного комплекса / Н.И. Ярован, В.В. Власов. – Текст: непосредственный // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 6 (75). – С. 35-40.

368. Ярцев, В.Г. Кормовая добавка для свиней на откорме / В.Г. Ярцев. – Текст: непосредственный // Авторское свидетельство SU 1496749 A1, 30.07.1989. Заявка № 4304751 от 07.07.1987.

369. Abu-Amara, M. Pharmacological interventions versus no pharmacological intervention for ischaemia reperfusion injury in liver resection surgery performed under vascular control / M. Abu-Amara, K.S. Gurusamy, S. Hori, [et al.]. – Text: direct // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2009. – № (4). – CD007472.

370. Akhmadullina, E.T. Morphofunctional changes of the spleen when correcting hamsters body with bee-keeping products in ontogenesis / E.T. Akhmadullina. – Text: direct // *Egyptian Journal of Chemistry.* – 2019. – T. 62. № S. – P. 7-14.

371. Allen, M. A randomized clinical trial of elk velvet antler in rheumatoid arthritis / M. Allen, K. Oberle, M. Grace, [et al.]. – Text: direct // *Biol Res Nurs.* – 2008. – № 9(3). – P. 254-261.

372. 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. – Text: direct // *Phytomed.* – 2013. – Vol. 20. – P. 1323-1329.

373. Balkanska, R. Sugar Composition of Royal Jelly Adulterated with Drone Brood and Bee Honey / R. Balkanska. – Text: electronic // *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences.* – 2018. – Vol. 7. №. 2. – P. 1876-1881.

374. Bawa, A.S. Anti-inflammatory activity of *Rhodiola rosea* «a second-generation adaptogen» / A.S. Bawa, F. Khanum. – Text: direct // *Phytother Res.* – 2009. – № 23(8). – P. 1099-1102.

375. Besedovsky, H.O. Physiology of psychoneuroimmunology: F personal view / H.O. Besedovsky, A. del Rey. – Text: direct // *Brain. Behav. Immun.* 2007. – V. 21. – Pp. 34-44.

376. Bepalov, V.G. Anticarcinogenic activity of alphasdifluoromethylornithine, ginseng, eleutherococcus and leuzea on radiation-induced carcinogenesis in female rats / V.G. Bepalov, V.A. Alexandrov, A.L. Semenov. – Text: direct // *Int. J. Radiat. Biol.* – 2014. – № 12. – P. 1191-1200.

377. British Thoracic Society guidelines for the management of community – acquired pneumonia in adults. – Text: direct // *Thorax*. – 2001. – Vol. 56, Suppl. 4. – P. 1-64.

378. Brnuiu, L.I. Physico-chemical composition of apilarnil (bee drone larvae) / L.I. Brnuiu, L.A. Mrghita, D. Dezmiorean at all. – Text: direct // *Journal Lucrari Stiintifice – Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara, Seria Zootehnie*. – 2013 – Vol. 59. – P. 199-202.

379. Burton, J.L. Supplemental chromium: its benefits to the bovine immune system / J.L. Burton. – Text: direct // *Animal Feed Science and Technology*. – 1995. – 53. – P. 117-133.

380. Chong-Zhi, W.A. Red ginseng and cancer treatment / W.A. Chong-Zhi, S. Anderson, D.U. Wei [et al.]. – Text: direct // *Chin J Nat Med*. – 2016. – № 14(1). – P. 7-16.

381. Ciapponi, A. Trimetazidine for stable angina / A. Ciapponi, R. Pizarro, J. Harrison. – Text: direct // *Cochrane Database Syst Rev*. – 2017. – № 3(3). – CD003614.

382. 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. – Text: direct // *Journal of Engineering and Applied Sciences*. – 2018. – T. 13. № S10. – P. 8325-8330.

383. Demina, L.L. Biochemical composition of drone brood homogenate / L.L. Demina, E.N. Gordina, L.V. Ustyuzhaninova. – Text: direct // *Society. The science. innovations (NPK-2017): collection of articles. All-Russian Annual Scientific and Practical Conference, Kirov, April 01-29, 2017 / Vyatka State University*. – Kirov: Vyatka State University. – 2017. – P. 35-39.

384. 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.]. – Text: direct // *Sheng Wu Hua Xue Yu Sheng Wu Wu Li Xue Bao*. – 1996. – Vol. 28, № 6. – P. 600-605.

385. Duan, J. *Aralia taibaiensis* protects against I/R-induced brain cell injury through the Akt/SIRT1/FOXO3a pathway / J. Duan, J. Cui, H. Zheng [et al.]. – Text: direct // *Oxid Med Cell Longev.* – 2019:7609765.

386. Dunshea, F.R. Amelioration of thermal stress impacts in dairy cows / F.R. Dunshea, B. Leury, F. Fahri [et al.]. – Text: direct // *Animal Production Science.* – 2013. – № 9. – P. 965-975.

387. Engels, H. Failure of chronic ginseng supplementation to affect work performance and energy metabolism in healthy adult females / H. Engels, J. Said, J. Wirth. – Text: direct // *Nutr. Res.* – 1996. – №16. – P. 1295-1305.

388. Gupta, A. HSP70 and HSP90 in neurodegenerative diseases / A. Gupta, A. Bansal, K. Hashimoto-Torii. – Text: direct // *Neurosci. Lett.* – 2020. – № 18. – P. 716-720.

389. Halliwell, B. *Free radicals in Biology and Medicine* / B. Halliwell, J.M.C. Gutteridge. – Text: direct // 3rd Ed. – Oxford, 1999. – 158 p.

390. Jensen, A.B. Standard methods for *Apis mellifera* brood as human food / A.B. Jensen, J. Evans, A. Jonas-Levi, O. Benjamin, I. Martinez, B. Dahle, N. Roos, A. Lecocq, K. Foley. – Text: electronic // *Journal of Apicultural Research.* – 2019. – Vol. 58. N 2. – P. 1-28.

391. Karomatov, I.D. Drone brood as a therapeutic agent (literature review) / I.D. Karomatov. – Text: direct // *Biology and integrative medicine.* – 2020. – № 4(44). – P. 85-101.

392. Kartashova, E.A. The influence of citoflavin on molecular mechanisms of hypertensive encephalopathy development in patients with systolic arterial hypertension / E.A. Kartashova, Romantsov M.G., Sarvilina I.V. – Text: direct // *Eksp Klin Farmakol.* – 2014. – № 77(6). – P. 18-23.

393. Kegley, E.B. Effect of shipping and chromium supplementation on performance, immune response and disease resistance of steers / E.B. Kegley, J.W. Spears, T.T. Brown. – Text: direct // *Journal of Animal Science.* – 1997. – № 75. – P. 1956-1964.

394. Kim, C.H. *Schisandrae fructus* enhances myogenic differentiation and

inhibits atrophy through protein synthesis in human myotubes / C.H. Kim. – Text: direct // *IntJNanomedicine*. – 2016. – № 11. – P. 2407-2415.

395. Kim, S.H. In vivo radioprotective activity of Panax Ginseng and diethyldithiocarbamate / S.H. Kim, C.K. Cho, S.Y. Yoo [et al.]. – Text: direct // *In vivo*. – 1993. – Vol. 7, №5. – P. 467-470.

396. Klunder, H.C. Microbiological aspects of processing and storage of edible insects / H.C. Klunder, J. Wolkers-Rooijackers, J.M. Korpela, M.J.R. Nout. – Text: direct // *Food control*. – 2012. – Vol. 26. N 2. – P. 628-631.

397. Kokhan S.T. The effects of vegetable adaptogens on the intensity of lipid peroxidation during acute bronchial and pulmonary pathology in military age patients / S.T. Kokhan, P.P. Konovalov, L.A. Akhmetyanov, L.N. Shantanova. – Text: direct // *Kazan Medical Journal*. – 2011. – T. 92. № 2. – C. 261-263.

398. Koleckar, V. New antioxidant flavonoid isolated from *Leuzea carthamoides* / V. Koleckar, L. Opletal, K. Macakova, L. Jahodar, D. Jun, J. Kunes, K. Kuca. – Text: direct // *J. Enzyme Inhib. Med. Chem.* – 2010. Feb., № 25(1). – P. 143-145.

399. Kumar, M. Dietary inorganic chromium in summer-exposed buffalo calves (*bubalus bubalis*): effects on biomarkers of heat stress, immune status, and endocrine variables / M. Kumar, H. Kaur, R.S. Deka, V. Mani, A. Kumar Tyagi, G. Chandra. – Text: direct // *Biological Trace Element Research*. – 2015. – September. Vol. 167, Issue 1. – P. 18-27.

400. Leak, R.K. Heat shock proteins in neurodegenerative disorders and aging / R.K. Leak. – Text: direct // *J. Cell. Commun. Signal.* – 2014. – №. 8(4). – P. 293-310.

401. Lecocq, A. Drone brood production in Danish apiaries and its potential for human consumption / A. Lecocq, K. Foley, A. B. Jensen. – Text: direct // *Journal of Apicultural Research*. – 2018. – Vol. 57. N 3. – P. 331-336.

402. Lee, D.H. Inhibitory effects of total saponin from Korean red ginseng via vasodilatorstimulated phosphoprotein-Ser157 phosphorylation on thrombin-induced platelet aggregation. D.H. Lee, H.J. Cho, H.H. Kim [et al.]. – Text: direct

// J Ginseng Res. – 2013. № 37(2). – P. 176-186.

403. 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. – Text: direct // Neurosci. Lett. – 2002. – Vol. 325, №2. – P. 129-33.

404. Li, Y. Rhodiola rosea L.: an herb with anti-stress, anti-aging, and immunostimulating properties for cancer chemoprevention / Y. Li, V. Pham, M. Bui, [et al.]. – Text: direct // Curr Pharmacol Rep. – 2017. – № 3(6). – P. 384-395.

405. Liu, M.W. Rhodiola rosea suppresses thymus T-lymphocyte apoptosis by downregulating tumor necrosis factor- α -induced protein 8-like-2 in septic rats / M.W. Liu, M.X. Su, W. Zhang [et al.]. – Text: direct // Int J Mol Med. – 2015. – № 36(2). – P. 386-398.

406. Majeed, M. Adaptogenic compositions and applications thereof: M.Majeed, K. Nagabhushanam, E. Windsor. – Text: direct // NJ (US) Feb. 24, 2016. PCT/US2016/019228.

407. 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. – Text: direct // Journal of Dairy Science. – 2014. – Vol. 97. – P. 874-887.

408. Meydani, M. Nutrition interventions in aging and age-associated disease / M. Meydani. – Text: direct // Proc. Nutr. Soc. – 2002. – Vol. 61, № 2. – P. 165-71.

409. Miao, X. Electrospray ionization mass spectrometry of ginsenosides / X. Miao, C. Metcalf, C. Hao, R. March. – Text: direct // J. Mass. Spectrometry. – 2002. – Vol.37, №5. – P. 495-506.

410. Mitrofanov, D. V. Hormones of drone brood of honey bees of different ages / D. V. Mitrofanov, N. V. Budnikova, L. A. Burmistrova. – Text: direct // Beekeeping. – 2015. – № 7. – P. 58-59.

411. Nan, X.I. Effect of Schisandrae on stress system of soldiers undergone

high-intensity military training / X.I. Nan, Y.T. Wang, W.A. Jian. – Text: direct // *Med J Chinese People's Liberation Army*. – 2014. – № 39(1). – P. 65-69.

412. National Research Council (US) Institute for Laboratory Animal Research. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. Washington (DC): National Academies Press (US); 1996. PMID: 25121211. – Text: direct.

413. Nikolaeva, O. Probiotic drugs impact on the innate immunity factors / O. Nikolaeva, A. Andreeva, O. Altynbekov, G. Mishukovskaya, E. Ismagilova. – Text: direct // *Journal of Global Pharma Technology*. – 2020. – № 12(1). – P. 38-45.

414. Nikolayev, S.M. Free radical oxidation and screening of antioxidants / Current situation and future trends of drug research and development from natural sources: International scientific conference / S.M. Nikolayev [et al.]. – Text: direct // *Mongolia*, 2010. – P. 56-59.

415. Niu, C.S. Antihyperglycemic action of rhodiola-aqueous extract in type1-like diabetic rats / C.S. Niu, L.J. Chen, H.S. Niu. – Text: direct // *BMC Complement Altern Med*. –2014. – № 14(1). – P.20.

416. Noh Jongmin Biosensors in Microfluidic Chips / Noh Jongmin, Kim Hee Chan & Chung Taek. – Text: direct // *Topics in Current Chemistry* 304. 117-52. 10.1007/128. – 2011. – P. 143.

417. Nolan, L.L. Future of natural products from plants in the struggle with emerging diseases: Case of food-borne pathogens and leishmaniasis / L.L. Nolan, R.G. Labbe. – Text: direct // *J. Herbs Spices and Med. Plants*. 2004. – № 11(12). – P. 161-190.

418. Oliynyk, S. Actoprotective effect of ginseng: improving mental and physical performance / S. Oliynyk, S. Oh. – Text: direct // *J Ginseng Res*. – 2013. – № 37(2). – P. 144-146.

419. Panossian, A. Plant adaptogens III. Earlier and more recent aspects and concepts on their mode of action. / A. Panossian, G. Wikman, H. Wagner. – Text: direct // *Phytomedicine*. – 1999. – № 6. – P. 287-300.

420. Panossian, A. Understanding adaptogenic activity: specificity of the

pharmacological action of adaptogens and other phytochemicals / A. Panossian. – Text: direct // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 2017. – №. 1401(1). – P. 49-64.

421. Panossian, A.G. Evolution of the adaptogenic concept from traditional use to medical systems: Pharmacology of stress- and aging-related diseases / A.G. Panossian, T. Efferth, A.N. Shikov, O.N. Pozharitskaya, K. Kuchta, P.K. Mukherjee, S. Banerjee, M. Heinrich, W. Wu, D.A. Guo, H. Wagner. – Text: direct // *Med Res Rev*. – 2021 Jan; 41(1). – P. 630-703.

422. Park, J.Y. A randomized, double-blind, placebocontrolled trial of *Schisandra chinensis* for menopausal symptoms / J.Y. Park, K.H. Kim. – Text: direct // *Climacteric*. – 2016. – № 19(6). – P. 574-580.

423. Pejman, A. Heat Stress in Dairy Cows / A. Pejman, A.S. Shahryar. – Text: direct // *Research in Zoology*. – 2012. – № 2(4). – P. 31-37.

424. Pharm, A.S. Sexual hormone effects of honeybee (*Apis mellifera*) drone milk in male and female rats / A.S. Pharm. – Text : direct // *Szeged*. – 2014. – 49 p.

425. Pojar-Fenesan, M. Analyses of the Chemical Composition of the Extracts of Bee Brood and Adult Bees / M. Pojar-Fenesan, A. Balea, I. Ciotlaus. – Text: direct // *Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science & Biotechnologies*. – 2015. – Vol. 72. N 2. – P. 268-269.

426. Porsolt, R.D. Behavioral despair in mice: A primary screening test for antidepressants / R.D. Porsolt, A. Bertin. – Text: direct // *Arch. Int. Pharmacodyn*. – 1977. – Vol. 229.

427. Porsolt, R.D. Behavioural despair in rats: a new model sensitive to antidepressant treatment / R.D. Porsolt, G. Anton, N. Blavet, M. Jalfre. – Text: direct // *European Journal of Pharmacology*. – 1978. – Vol. 47. – P. 379-391.

428. Porsolt, R.D. Depression: a new animal model sensitive to antidepressant treatment / R.D. Porsolt, M.Le. Pichon, M. Jalfre. – Text: direct // *Nature*. 1977. – Vol. 266. – P. 730-732.

429. Ryazanova, E.A. The effect of drone brood on the hormonal status of

rats depending on the functional state of the thyroid gland / E.A. Ryazanova, L.V. Nikiforova. – Text: direct // Materials of the All-Russian Scientific Conference with international participation "Biology in higher education: topical issues of science, education and interdisciplinary integration. – 2019. – P. 92-94.

430. Sawczuk, R, What do we need to know about drone brood homogenate and what is known / R. Sawczuk, J. Karpinska, W.Miltyk. – Text: direct // Journal Ethnopharmacology. – 2019. – № 5. – P. 239-245.

431. Shin, B.K. Chemical diversity of ginseng saponins from *Panax ginseng* / B.K. Shin, S.W. Kwon, J.H. Park. – Text: direct // J Ginseng Res. – 2015. – № 39(4). – 287-298.

432. Sidor, E. Antioxidant Activity of Frozen and Freeze-Dried Drone Brood Homogenate Regarding the Stage of Larval Development / E. Sidor, M. Miłek, M. Tomczyk, M. Dżugan. – Text: direct // Antioxidants (Basel). – 2021. – № 22. – P. 635-639.

433. Sidor, E. Drone Brood Homogenate as Natural Remedy for Treating Health Care 83 Problem / E. Sidor, M. Dżugan. – Text: direct // A Scientific and Practical Approach Molecules. – 2020. – № 3. – P. 5691-5699.

434. Skoromna, O.I. Balancing ration of dairy cows on calcium, phosphorus and iron indices for milk production and exchange processes in the organism / O.I. Skoromna, M.F. Kulik, T.O. Didorenko. – Text: direct // Ukrainian Journal of Ecology. – 2018. – No. 3. – S. 92-97.

435. Sleivert, G. The effects of deer antler velvet extract or powder supplementation on aerobic power, erythropoiesis, and muscular strength and endurance characteristics / G. Sleivert, V. Burke, C. Palmer [et al.]. – Text: direct // Int J Sport Nutr Exerc Metab. – 2003. – № 13(3). – 251-265.

436. Surai, P.F. Revisiting Oxidative Stress and the Use of Organic Selenium in Dairy Cow Nutrition / P.F. Surai, I.I. Kochish, V.I. Fisinin, D.T. Juniper. – Text: direct // Animals (Basel). – 2019. – № 9(7). – 462 p.

437. Surai, P.F. Selenium in Nutrition and Health / P.F. Surai. – Text: direct // Nottingham University Press. Nottingham. – 2006. – 974 p.

438. Surai, P.F. Selenium in Poultry Nutrition and Health / P.F. Surai. – Text: direct // Wageningen Academic Publishers: Wageningen, The Netherlands. – 2018. – P. 428.

439. Tajuddin, A. Effect of 50% ethanolic extract of *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry. (clove) on sexual behaviour of normal male rats / A. Tajuddin, S. Ahmad, A. Latif, I.A. Qasmi. – Text: direct // BMC Complement Altern Med. – 2004. – № 5. – P. 14-17.

440. Talmadge, J. II Springer Seminars in Immunopath / J. Talmadge, H. Chirigos. – Text: direct // 1985. – Vol.8. №4. – P. 429-443.

441. Tepavceвич, J. Effect of various adaptogens on the amino acid and fatty acid composition of the longissimus dorsi muscle from kazakh white-headed bulls / J. Tepavceвич, R.M. Khabibullin, I.V. Mironova, I. Khabibullin, L. Nikolaeva, I. Vasilyeva. – Text: direct // Journal of Animal Science. – 2022. – T. 100. № S3. – C. 333.

442. Thomas, M. Effect of feeding a *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product to Holstein cows exposed to high temperature and humidity conditions on milk production performance and efficiency / M. Thomas, R. Couto Serrenho, Ordaz Puga Salvador, J. Moncada Torres, Ordaz Puga Sair, Stangaferro. – Text: direct // AccessPublished: May 31. – 2023.

443. Wagner, H. Plant adaptogens / H. Wagner, H. Nörr, H. Winterhoff. – Text: direct // Phytomedicine. – 1994. – № 1. – P. 63-76.

444. Weizenbaum, F.A. Depressant effects of sexual rest on reproductive behavior and physiology in male rats / F.A. Weizenbaum, M. Matthews, J. Whitehouse, N. Adler. – Text: direct // Biology Reproductive. – 1981. – № 25(4). – P. 744-751.

445. Williams, M. *Eleutherococcus senticosus*: the use of biological response modifiers in oncology / M. Williams. – Text: direct // The British Journal of Phytotherapy. – 1993. Vol.3. – P. 32-37.

446. Woo, Y.M. Anti-inflammatory effects of the combined extracts of *Achyranthes japonica* Nakai and *Aralia continentalis* Kitagawa in vitro and in vivo

/ Y.M. Woo, O.J. Kim, E.S. Jo [et al.]. – Text: direct // Data Brief. – 2019; 104088.

447. Yoon, J. Purification and characterization of a 28-kDa major protein from ginseng root / J. Yoon, B. Ha, J. Woo [et al.]. – Text: direct // Comp. Biochem. Physiol. B. Biochem. Mol. Biol. – 2002. – Vol. 132. № 3. – P. 551-7.

448. Yun, T.K. International Cancer Chemo Prevention Conference / T.K. Yun, S.Y. Choi, Y.S. Lee. – Text: direct // Berlin, 1993. – P. 132.

449. 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. – Text: direct // Methods. Find. Exp. Clin. Pharmacol. – 1992. – №14. – P. 725-736.

450. Zha, L.Y. Efficacy of trivalent chromium on growth performance, carcass characteristics and tissue chromium in heat-stressed broiler chicks / L.Y. Zha, J.W. Zeng, X.W. Chu [et al.]. – Text: direct // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2009. – № 89. – P. 1782-1786.

451. Zhao, T. Isolation, characterization and antioxidant activity of polysaccharide from Schisandra sphenanthera / T. Zhao, G. Mao, W. Feng [et al.]. – Text: direct // Carbohydr Polym. – 2014. – № 105. – P. 26-33.

452. Zhumanov, K.Zh. On the use of adaptogens of animal origin in the feeding of breeding bulls in Kazakhstan / K.Zh. Zhumanov, B.S. Seisenov, K.P. Tadzhiev, A.B. Makhanbetova, M.B. Mustafin. – Text: direct // Science and Education. – 2024. – № 2 (75). – P. 37-46.

453. СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1 Список рисунков	Стр.
Рисунок 2.1 – Схема проведение исследований	79
Рисунок 3.1 – Динамика живой массы мышей, г	86
Рисунок 3.2 – Масса внутренних органов подопытных мышей после физических нагрузок и применения адаптогенов, г	87
Рисунок 3.3 – Содержание аминотрансфераз, Ед/л	91
Рисунок 3.4 – Содержание гормона тестостерон у подопытных мышей, нмоль/л	92
Рисунок 3.5 – Уровень содержания гормона кортизола у подопытных мышей, нмоль/л	92
Рисунок 3.6 – Продольный срез скелетной мышечной ткани животных I (контрольной) группы	94
Рисунок 3.7 – Скелетная мышечная ткань животных II (опытной) группы, получавших настойку левзеи сафлоровидной	95
Рисунок 3.8 – Скелетная мускулатура животных III (опытной) группы, получавших гомогенат трутнёвого расплода	96
Рисунок 3.9 – Скелетная мускулатура животных IV (опытной) группы, получавших пантокрин	97
Рисунок 3.10 – Кардиомиоциты миокарда животных I (контрольной) группы	98
Рисунок 3.11 – Кардиомиоциты животных II (опытной) группы, получавших настойку левзеи сафлоровидной	99
Рисунок 3.12 – Миокард сердца животных III (опытной) группы, получавших гомогенат трутнёвого расплода	100
Рисунок 3.13 – Сердечная мышечная ткань животных IV (опытной) группы, получавших пантокрин	101
Рисунок 3.14 – Терминальные бронхиолы, выстланные двурядным мерцательным эпителием животных I (контрольной) группы	102
Рисунок 3.15 – Структура лёгких мышей II (опытной) группы	103
Рисунок 3.16 – Структура лёгких мышей III (опытной) группы	104
Рисунок 3.17 – Структура лёгких животных IV (опытной) группы	105
Рисунок 3.18 – Пульпа селезёнки животных I (контрольной) группы	107
Рисунок 3.19 – Селезёнка животных II (опытной) группы	108
Рисунок 3.20 – Селезёнка животных III (опытной) группы	109
Рисунок 3.21 – Селезёнка животных IV (опытной) группы	110
Рисунок 3.22 – Венозная гиперемия коркового вещества почки мышей I (контрольной) группы	112
Рисунок 3.23 – Почки мышей II и IV (опытных) групп	113
Рисунок 3.24 – Почки животных III (опытной) группы	114
Рисунок 3.25 – Изменения в печени мышей I (контрольной) группы	116
Рисунок 3.26 – Изменения в печени мышей II (опытной) группы	118
Рисунок 3.27 – Изменения в печени мышей III (опытной) группы	119
Рисунок 3.28 – Изменения в печени мышей IV (опытной) группы	120

Рисунок 3.29 – Определение уровня адгезии микроорганизмов на поверхности частичек корма на фоне использования адаптогенов с использованием люминесцентной микроскопии	123
Рисунок 3.30 – Переваримость сухого вещества, %	125
Рисунок 3.31 – Концентрация летучих жирных кислот в рубцовом содержимом, мг/мл	126
Рисунок 3.32 – Количество питательных веществ, принятых с кормом и переваренных подопытным молодняком (в среднем в сутки), г	137
Рисунок 3.33 – Потребление и переваримость энергии питательных веществ рационов подопытным молодняком, МДж	141
Рисунок 3.34 – Потребление и характер использования энергии рационов подопытным молодняком, МДж	142
Рисунок 3.35 – Среднесуточный баланс кальция и фосфора у подопытных бычков (в среднем на 1 голову), г	144
Рисунок 3.36 – Возрастная динамика живой массы бычков, кг	146
Рисунок 3.37 – Основные элементы поведения бычков в зимний период, %	153
Рисунок 3.38 – Морфологические показатели крови бычков	157
Рисунок 3.39 – Белковый состав сыворотки крови бычков, г/л	158
Рисунок 3.40 – Выход мякоти туши подопытных животных 18 мес, кг	164
Рисунок 3.41 – Выход мякоти на 1 кг костей в естественно-анатомических частях полутуши, кг	167
Рисунок 3.42 – Химический состав средней пробы мяса-фарша подопытных бычков, %	168
Рисунок 3.43 – Химический длиннейшей мышцы спины	171
Рисунок 3.44 – Структура скелетной мышечной ткани животного I (контрольной) группы	175
Рисунок 3.45 – Структура скелетной мышечной ткани бычков II и IV (опытных) групп после применения настойки левзеи сафлоровидной и пантокрин	176
Рисунок 3.46 – Структура скелетной мышечной ткани животного III (опытной) группы, получавшего гомогенат трутнёвого расплода	177
Рисунок 3.47 – Структура миокарда животного I (контрольной) группы	178
Рисунок 3.48 – Структура миокарда бычков II (опытной) группы	179
Рисунок 3.49 – Структура миокарда бычков IV (опытной) группы	180
Рисунок 3.50 – Структура миокарда животного III (опытной) группы	181
Рисунок 3.51 – Структура лёгкого бычков I (контрольной) группы	182
Рисунок 3.52 – Структура лёгкого бычков II (опытной) группы	183
Рисунок 3.53 – Структура лёгкого бычков IV (опытной) группы	183
Рисунок 3.54 – Структура ткани лёгких животного III (опытной) группы	185
Рисунок 3.55 – Структура селезёнки животного I (контрольной) группы	186
Рисунок 3.56 – Структура селезёнки бычков II (опытной) группы	187
Рисунок 3.57 – Структура селезёнки бычков IV (опытной) группы	187
Рисунок 3.58 – Структура селезёнки бычков III (опытной) группы	189

Рисунок 3.59 – Структура коркового вещества почки животного I (контрольной) группы	190
Рисунок 3.60 – Структура почки бычков II (опытной) группы	192
Рисунок 3.61 – Структура почки бычков IV (опытной) группы	193
Рисунок 3.62 – Структура почки животного III (опытной) группы	195
Рисунок 3.63 – Структура печени животного I (контрольной) группы	196
Рисунок 3.64 – Структура печени бычков II (опытной) группы	197
Рисунок 3.65 – Структура печени бычков IV (опытной) группы	198
Рисунок 3.66 – Структура печени бычков III (опытной) группы	199
Рисунок 3.67 – Содержание кальция и фосфора в крови, ммоль/л	213
Рисунок 3.68 – Среднесуточный удой по месяцам лактации	218
Рисунок 3.69 – Удой коров по месяцам лактации, %	219
Рисунок 3.70 – Динамика молочного жира в течение лактации, %	225
Рисунок 3.71 – Динамика молочного белка в течение лактации, %	227
Рисунок 3.72 – Технологические свойства молока	230

2 Список таблиц

	Стр.
Таблица 3.1 – Морфологический состав крови мышей	88
Таблица 3.2 – Биохимические показатели мышей	89
Таблица 3.3 – Статистический анализ экспериментальных данных оценки степени адгезии микроорганизмов на поверхности частиц корма с использованием люминесцентной микроскопии	124
Таблица 3.4 – Концентрация общего и небелкового азота в рубцовом содержимом, ммоль/л	128
Таблица 3.5 – Биомасса бактерий и простейших	129
Таблица 3.6 – Изменение активности пищеварительных ферментов в рубцовой жидкости	130
Таблица 3.7 – Фактическое потребление кормов и питательных веществ бычками за период выращивания, кг (в расчёте на одно животное)	135
Таблица 3.8 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытным молодняком, %	138
Таблица 3.9 – Баланс азота у подопытных бычков (в среднем на 1 голову), г	139
Таблица 3.10 – Переваримость энергии рационов основных питательных веществ рационов, %	141
Таблица 3.11 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков	161
Таблица 3.12 – Морфологический состав полутуш бычков казахской белоголовой породы в возрасте 18 мес	163
Таблица 3.13 – Промеры длиннейшего мускула спины 18 мес	164
Таблица 3.14 – Соотношение естественно-анатомических частей полутуш молодняка 18 мес	166
Таблица 3.15 – Выход питательных веществ в мякотной части туши бычков	169

Таблица 3.16 – Биологическая и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины	172
Таблица 3.17 – Жирнокислотный состав мышечной ткани подопытных бычков, %	173
Таблица 3.18 – Масса внутренних органов бычков, кг	200
Таблица 3.19 – Товарно-технологические свойства шкур бычков в 18 мес	201
Таблица 3.20 – Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию тела подопытных бычков	202
Таблица 3.21 – Состав производственных затрат при выращивании подопытных бычков на мясо, руб. (в расчёте на 1 животное)	204
Таблица 3.22 – Экономическая эффективность выращивания бычков на мясо (на 1 животное)	205
Таблица 3.23 – Фактическое потребление кормов и питательных веществ коровами-первотёлками за 305 дней лактации, кг (в расчёте на одно животное)	208
Таблица 3.24 – Морфологические и биохимические показатели крови коров-первотёлок	211
Таблица 3.25 – Молочная продуктивность коров-первотёлок	215
Таблица 3.26 – Оценка биологического состояния первотелок, %	231
Таблица 3.27 – Экономическая эффективность молочного производства	233

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Состав, структура и питательная ценность рациона бычков

Показатель	Возраст, мес				
	6	9	12	15	18
1	2	3	4	5	6
Состав рациона, кг					
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
Структура рациона, %					
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
Питательная ценность рациона					
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

1	2	3	4	5	6
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 E, мг	374,6	491,2	722,2	933,9	1167
Витамин B1, мг	16,9	20,6	29,6	41,3	48,6
Витамин B2, мг	19,1	26,1	37,5	51,3	64,8
Витамин B4, мг	2823,8	2847,8	3590,4	4317,3	4090,2
Витамин B5, мг	124,5	148,4	192,1	239,2	284,1

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 E 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

**Состав, структура и питательная ценность рациона коров-
первотёлок**

Показатели питательности	Период содержания	
	пастбищный	стойловый
Состав рациона, кг		
Травы злаково-бобовые	66	-
Сенаж люцерновый	-	14
Солома из ячменя	-	4
Силос кукурузный	-	28
Овес	2,3	1,64
Ячмень	2,7	1,46
Жмыха подсолнечника	1,0	2,7
Кормовая патока	-	1,5
Соль поваренная	0,14	0,15
Премикс П-60-3 с витаминами и микроэлементами	0,1	0,1
Мононатрийфосфат	0,2	0,1
Структура рациона, %		
Грубые корма	-	36,6
Сочные корма	69,57	29,4
Концентрированные корма	30,43	34
ВСЕГО	100	100
Питательная ценность рациона		
ЭКЕ	20,87	21,91
О.Э. МДж	208,7	219,1
Сухое вещество, г	19580	22943,4
Сырой протеин, г	3379,2	3563,3
Расщепляемый протеин, г	2823,8	2792
Нерасщепляемый протеин, г	554,3	773,6
Переваримый протеин, г	2323,4	2242,3
Лизин, г	161,1	127,7
Метионин, г	88,5	114,9
Триптофан, г	32,4	41
Сахар, г	2008,6	1511
Крахмал, г	2273	1698,9
Сырой жир, г	869,5	867
Сырая клетчатка, г	3997,1	5753,2
Соль поваренная, г	141,8	140,5
Кальций, г	175,5	163
Фосфор, г	103,2	101,7

Магний, г	40,2	52,4
Калий, г	299,7	335,6
Сера, г	41,7	44,5
Железо, мг	5029,5	6418,6
Медь, мг	467,6	225,4
Цинк, мг	1405,8	840,5
Марганец, мг	2724,7	812,8
Кобальт, мг	47	22,5
Йод, мг	25,6	33,5
Каротин, мг	3173	1056,7
Витамин А, МЕ	250000	250000
Витамин D3, МЕ	15335	18964
Витамин Е, мг	3491	1856,3
Витамин В1, мг	89,1	92
Витамин В2, мг	72,7	113,8
Витамин В4, мг	12290	12088
Витамин В5, мг	557,9	437,1
Кальций : Фосфор	1,7	1,6
Сахар : Протеин	0,9	0,7
Расщепляемый протеин : Нерасщепляемый протеин	5,1	3,6
Содержание сырого протеина в сухом веществе, %	17,3	15,5
Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	20,4	25,1
Содержание сырого жира в сухом веществе, %	4,4	3,8
Содержание крахмала в сухом веществе, %	11,6	7,4
Содержание сахара в сухом веществе, %	10,3	6,6
Количество ЭКЕ на 1 кг сухого вещества	1,1	1
Содержание переваримого протеина в 1 кг сухого вещества, г	111,3	102,3
Содержание каротина в 1 кг сухого вещества, мг	162,1	46,1
Содержание витамина А в 1 кг сухого вещества, МЕ	12768,1	10896,4
Содержание витамина D3 в 1 кг сухого вещества, МЕ	783,2	826,6
Содержание витамина Е в 1 кг сухого вещества, мг	178,3	80,9
Баланс азота в рубце, г	88,31	76,33
Усвоенный протеин, г	2827,25	3086,26
Микробный протеин, г	2272,95	2312,66
Вероятная переваримость органической массы, %	71,03	67,24

Возрастная динамика живой массы, абсолютного, среднесуточного и относительного прироста бычков, кг

Возрастной период, мес.	Группа							
	контрольная		опытная					
	I		II		III		IV	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Живая масса бычков, кг								
6-9	181,8±1,52	2,51	180,8±1,68	2,79	181,3±1,71	2,84	181,9±1,75	2,88
9-12	251,2±2,58	3,08	255,0±2,74	3,22	257,7±1,94	2,26	256,6±2,17	2,54
12-15	329,7±2,83	2,59	337,9±3,81	3,38	343,1±2,87	2,51	340,1±3,09	2,73
15-18	417,8±3,10	2,22	431,9±4,25	2,95	440,4±2,99*	2,03	435,0±3,75	2,59
6-18	499,4±4,37	2,62	518,0±4,53	2,62	527,9±3,14*	1,78	520,4±4,10	2,37
Абсолютный прирост живой массы бычков по возрастным периодам, кг								
6-9	69,4±2,63	11,39	74,2±2,24	9,07	76,4±2,27	8,90	74,7±2,22	8,93
9-12	77,9±4,28	16,49	82,9±1,75	6,32	85,4±3,42	12,02	83,5±1,97	7,08
12-15	88,7±2,37	8,03	94,0±3,73	11,91	97,3±3,11	9,59	94,9±1,80*	4,67
15-18	81,6±3,22	11,84	86,1±4,79	16,68	87,5±2,82	9,66	85,4±1,06	3,71
6-18	317,6±3,94	3,73	337,2±4,83	4,30	346,6±3,36	2,90	338,5±3,53	3,13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднесуточный прирост живой массы у бычков, г								
6-9	762,64±28,96	11,39	815,38±24,65	9,07	839,56±24,92	8,90	820,88±24,42	8,93
9-12	856,04±47,05	16,49	910,99±19,19	6,32	938,46±37,60	12,02	917,58±21,65	7,08
12-15	974,73±26,08	8,03	1032,97±41,01	11,91	1069,23±3,19	9,59	1042,86±16,24	4,67
15-18	896,70±35,40	11,84	946,15±52,62	16,68	961,54±30,95	9,66	938,46±11,61	3,71
6-18	870,14±10,81	3,73	923,84±13,24	4,30	949,59±9,20*	2,90	927,40±9,67	3,13
Относительная скорость роста бычков, %								
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**	
Коэффициент увеличения живой массы								
9	1,38		1,41		1,42		1,41	
12	1,31		1,33		1,33		1,33	
15	1,27		1,28		1,28		1,28	
18	1,20		1,20		1,20		1,20	

Промеры бычков в возрасте 6 и 18 мес., см

Линейный промер	Группа							
	контрольная		опытная					
	I		II		III		IV	
	6 мес	18 мес	6 мес	18 мес	6 мес	18 мес	6 мес	18 мес
Высота в холке	109,81±0,25	120,35±0,26	109,74±0,31	121,64±0,22**	109,69±0,29	122,87±0,32***	109,56±0,50	122,10±0,33***
Высота в крестце	113,30±0,14	122,3±0,17	113,22±0,33	123,09±0,28**	113,02±0,21	124,18±0,32**	113,12±0,23	123,87±0,67*
Глубина груди	48,08±0,16	66,64±0,20	48,15±0,42	67,49±0,24**	48,03±0,27	67,93±0,30***	48,12±0,43	67,47±0,27**
Ширина груди за лопатками	36,44±0,21	44,14±0,25	36,26±0,21	45,11±0,25**	36,09±0,12	45,95±0,52***	36,18±0,35	45,75±0,34***
Обхват груди за лопатками	155,92±0,54	173,85±0,43	155,70±0,33	176,13±0,25**	155,83±0,47	178,67±0,63***	155,61±0,38	177,48±0,33***
Косая длина туловища	127,73±0,33	134,12±0,42	127,81±0,66	135,32±0,40*	127,69±0,35	137,38±0,61***	127,65±0,24	136,85±0,35***
Ширина в тазобедренных сочленениях	43,32±0,24	44,56±0,23	43,20±0,18	45,66±0,26**	43,17±0,24	46,32±0,26***	43,21±0,24	46,13±0,30***
Ширина в маклоках	39,91±0,31	46,02±0,23	39,72±0,26	46,61±0,14*	39,80±0,31	46,83±0,14**	39,92±0,30	46,71±0,20**
Полуобхват зада	106,03±0,54	112,27±0,44	105,86±0,42	114,75±0,21**	105,91±0,32	116,04±0,19***	105,72±0,40	115,22±0,48***
Обхват пясти	18,12±0,18	21,99±0,22	18,02±0,21	22,30±0,13	18,06±0,20	22,41±0,18	18,10±0,13	22,35±0,13

Индексы телосложения бычков в 6 и 18 мес., %

Индекс телосложения	Группа							
	контрольная		опытная					
	I		II		III		IV	
	6 мес	18 мес	6 мес	18 мес	6 мес	18 мес	6 мес	18 мес
Длинноногости	56,21±0,11	44,63±0,18	56,12±0,46	44,52±0,22	56,21±0,32	44,71±0,28	56,08±0,38	44,74±0,24
Растянутости	116,32±0,47	111,44±0,33	116,47±0,61	111,25±0,35	116,41±0,31	111,82±0,59	116,53±0,55	112,09±0,52
Грудной	75,80±0,58	66,24±0,43	75,38±1,07	66,84±0,33	75,16±0,50	67,64±0,69	75,25±1,16	67,82±0,59*
Тазогрудной	91,61±1,28	95,94±0,81	91,31±0,82	96,79±0,72	90,73±0,80	98,14±1,30	90,68±0,88	97,96±0,90
Сбитости	122,08±0,60	129,63±0,52	121,85±0,67	130,17±0,47	122,05±0,54	130,08±0,74	121,91±0,42	129,70±0,41
Перерослости	103,18±0,25	101,62±0,27	103,18±0,42	101,20±0,34	103,04±0,35	101,07±0,33	103,27±0,53	101,46±0,68
Шилозадости	108,90±1,43	96,85±0,77	108,79±0,72	97,97±0,59	108,51±0,87	98,91±0,42*	108,30±0,73	98,78±0,91
Костистости	16,50±0,15	18,27±0,20	16,42±0,23	18,33±0,13	16,47±0,20	18,24±0,14	16,52±0,09	18,31±0,12
Массивности	141,99±0,58	144,46±0,52	141,89±0,61	144,80±0,44	142,07±0,42	145,42±0,57	142,05±0,67	145,37±0,58
Мясности	96,56±0,52	93,29±0,33	96,47±0,45	94,34±0,28*	96,56±0,48	94,44±0,19**	96,52±0,69	94,37±0,43*
Широкотелости	32,11±0,16	35,43±0,16	31,99±0,21	35,69±0,11	31,97±0,15	35,65±0,20	32,08±0,23	35,71±0,15
Комплексный	103,72±0,02	103,36±0,02	103,73±0,02	103,33±0,01	103,73±0,02	103,34±0,01	103,72±0,02	103,33±0,01

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Данные хронометража поведения молодняка в зимний период

Группа			Элемент поведения									
			прием корма	отдых		движение	прием воды	итого	жвачка		половая активность	агрессивность
				стоя	лежа				стоя	лежа		
I (контрольная)	всего	мин.	321	198,7	795,1	117	8,2	1440,0	56	228	12	11
		%	22,3	13,8	55,2	8,1	0,6	100,0	3,9	15,8	0,8	0,8
	на выгульном дворе	мин.	139	88,9	331	98	-	665,1	27	39	-	-
		%	9,7	6,2	23,0	6,8	-	46,2	1,9	2,7	-	-
	в помещении	мин.	182	109,8	464,1	19	-	774,9	29	189	-	-
		%	12,6	7,6	32,2	1,3	-	53,8	2,0	13,1	-	-
II (опытная)	всего	мин.	344	202	761,2	124	8,8	1440,0	50	230	13	12
		%	23,9	14,0	52,9	8,6	0,6	100,0	3,5	16,0	0,9	0,8
	на выгульном дворе	мин.	154	91,2	339	107	-	700	26	36	-	-
		%	10,7	6,3	23,5	7,4	-	48,6	1,8	2,5	-	-
	в помещении	мин.	190	110,8	422,2	17	-	740	24	194	-	-
		%	13,2	7,7	29,3	1,2	-	51,4	1,7	13,5	-	-
III (опытная)	всего	мин.	389	208	694,6	139	9,4	1440,0	34	234	14	13
		%	27,0	14,4	48,2	9,7	0,7	100,0	2,4	16,3	1,0	0,9
	на выгульном дворе	мин.	188	95,9	347	124	-	764,3	23	30	-	-
		%	13,1	6,7	24,1	8,6	-	53,1	1,6	2,1	-	-
	в помещении	мин.	201	112,1	347,6	15	-	675,7	11	204	-	-
		%	14,0	7,8	24,1	1,0	-	46,9	0,8	14,2	-	-
IV (опытная)	всего	мин.	365	207	728	131	9	1440,0	42	231	14	12
		%	25,3	14,4	50,6	9,1	0,6	100,0	2,9	16,0	1,0	0,8
	на выгульном дворе	мин.	170	96	345	119	-	739	25	32	-	-
		%	11,8	6,7	24,0	8,3	-	51,3	1,7	2,2	-	-
	в помещении	мин.	195	111	383	12	-	701	17	199	-	-
		%	13,5	7,7	26,6	0,8	-	48,7	1,2	13,8	-	-

Показатели крови бычков

Показатель	Возраст мес	Группа			
		контрольная	опытная		
		I	II	III	IV
Морфологические показатели крови					
Эритроциты, 10 ¹² /л	10	5,86±0,12	5,91±0,15	6,00±0,11	5,99±0,12
	18	6,17±0,23	6,39±0,31	6,61±0,24	6,52±0,13
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	10	6,39±0,09	6,44±0,11	6,53±0,08	6,48±0,07
	18	7,19±0,07	7,28±0,06	7,32±0,03	7,30±0,06
Гемоглобин, г/л	10	126,50±0,84	127,99±0,49	129,74±0,44**	128,52±0,94
	18	127,43±0,99	128,95±0,65	130,30±0,49*	129,74±0,51*
Белковый состав сыворотки крови бычков, г/л					
Общий белок, в том числе	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	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, в том числе	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
Активность трансаминаз, ммоль/ч*л					
АЛТ	10	1,170±0,01	1,178±0,01	1,192±0,01	1,198±0,02
	18	1,177±0,01	1,189±0,02	1,208±0,01*	1,203±0,01
АЛТ	10	0,744±0,02	0,781±0,04	0,853±0,09	0,841±0,08
	18	0,803±0,01	0,881±0,05	0,911±0,02**	0,904±0,03

**Морфологический состав естественно-анатомических частей полутуш
молодняка**

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	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
Спиннореперная 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
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	2	3	4	5
%	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

Среднесуточный удой коров по месяцам лактации

Месяц лактации	Группа							
	контрольная		опытная					
	I		II		III		IV	
	показатель							
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
I	23,15±0,37	15,58	23,06±0,34	14,72	23,06±0,37	15,86	23,02±0,39	12,21
II	25,42±0,39	15,23	25,70±0,36	13,03	26,01±0,51	19,69	25,80±0,24	8,29
III	26,14±0,44	16,57	26,90±0,42	15,22	28,13±0,36**	12,58	27,46±0,45*	13,79
IV	24,64±0,45	18,05	25,46±0,44	16,78	26,78±0,42**	14,66	26,06±0,45*	15,81
V	22,35±0,51	22,57	23,22±0,48	19,18	24,61±0,42**	15,65	23,85±0,49*	17,44
VI	18,01±0,44	24,34	19,19±0,55	24,69	20,85±0,40***	18,81	19,90±0,54**	24,33
VII	14,29±0,41	28,13	15,77±0,30*	17,77	17,50±0,37***	17,54	16,50±0,39***	21,70
VIII	11,47±0,37	31,06	13,04±0,43*	31,98	14,90±0,36***	23,48	13,80±0,39***	23,48
IX	9,65±0,31	31,52	11,29±0,31***	24,55	13,22±0,41***	29,72	12,29±0,35***	24,05
X	8,29±0,33	38,10	9,95±0,24***	18,71	12,05±0,21***	17,18	10,86±0,44***	36,15
XI	7,03±0,24	33,33	8,88±0,20***	21,11	11,04±0,39***	34,64	9,73±0,30***	27,90

Удой коров по месяцам лактации, кг

Месяц лактации	Группа							
	контрольная		опытная					
	I		II		III		IV	
	показатель							
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
I	694,50±11,03	15,58	691,80±10,24	14,72	691,80±11,07	15,86	690,60±11,59	12,21
II	788,02±12,11	15,23	796,70±11,11	13,03	806,31±15,96**	19,69	799,80±7,54*	8,29
III	810,34±13,50	16,57	833,90±13,09	15,22	872,03±11,04**	12,58	851,26±13,96*	13,79
IV	689,92±12,54	18,05	712,88±12,18	16,78	749,84±11,64***	14,66	729,68±12,69*	15,81
V	692,85±15,72	22,57	719,82±14,93	19,18	762,91±12,89***	15,65	739,35±15,12**	17,44
VI	540,30±13,22	24,34	575,70±16,37**	24,69	625,50±12,07***	18,81	597,00±16,11***	24,33
VII	442,99±12,70	28,13	488,87±9,45**	17,77	542,50±11,54	17,54	511,50±11,99	21,70
VIII	344,10±11,00	31,06	391,20±12,76	31,98	447,00±10,85***	23,48	414,00±11,60***	23,48
IX	299,15±9,50	31,52	349,99±9,71***	24,55	409,82±12,75***	29,72	380,99±10,94***	24,05
X	256,99±10,11	38,10	308,45±7,56***	18,71	373,55±6,46***	17,18	336,66±13,75***	36,15
XI	136,86±12,53	15,12	78,93±8,87*	10,35	53,70±17,48**	29,91	70,95±8,80**	21,51
Удой за лактацию	5696,02±101,46	17,72	5948,24±74,82*	11,14	6334,96±102,99***	15,54	6121,79±107,85**	14,57

Химический состав молока коров-первотёлок

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная		
	I	II	III	IV
Кислотность, °Т	16,94±0,168	17,05±0,147	17,15±0,130	17,13±0,075
Плотность, °А	27,03±0,178	27,50±0,187	27,82±0,171**	27,64±0,091**
Влага, %	87,90±0,077	87,67±0,081*	87,50±0,041**	87,57±0,051**
Сухое вещество, %	12,10±0,077	12,33±0,081*	12,50±0,041**	12,43±0,051**
СОМО, %	8,39±0,053	8,55±0,055*	8,66±0,041**	8,61±0,032**
Массовая доля жира, %	3,71±0,037	3,78±0,036	3,84±0,020**	3,82±0,030*
Массовая доля белка, %	3,17±0,037	3,20±0,022	3,23±0,022	3,21±0,011
Лактоза, %	4,55±0,043	4,67±0,029*	4,73±0,057*	4,71±0,027*
Зола, %	0,669±0,015	0,678±0,025	0,698±0,009	0,694±0,009
Кальций	125,4±2,465	129,00±2,372	132,20±4,114	131,12±0,915
Фосфор	93,86±0,70	94,72±0,58	96,72±0,46	97,12±0,97
Соотношение Са и Р	1,34	1,36	1,37	1,35
Калорийность, ккал	71,33±0,427	72,63±0,512	73,57±0,235***	73,20±0,345**

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Содержание и масса произведенного молочного жира по месяцам лактации, %

Месяц лактации	Группа							
	контрольная		опытная					
	I		II		III		IV	
	показатель							
	м.д.ж., %	масса, кг	м.д.ж., %	масса, кг	м.д.ж., %	масса, кг	м.д.ж., %	масса, кг
I	3,88±0,030	27,01±0,646	3,87±0,017	27,06±0,890	3,88±0,029	26,19±0,450	3,86±0,025	26,86±0,356
II	3,77±0,039	30,45±0,974	3,79±0,014	30,08±0,230	3,85±0,053	30,30±1,404	3,83±0,049	30,23±0,646
III	3,71±0,037	30,27±0,731	3,78±0,036	31,49±0,939	3,84±0,020**	32,80±0,767*	3,82±0,030*	31,64±0,792
IV	3,81±0,040	26,34±0,721	3,91±0,018*	27,83±0,828	3,95±0,014**	29,29±0,906*	3,94±0,050*	28,01±1,091
V	3,77±0,033	26,21±1,246	3,81±0,013	27,00±0,798	3,84±0,043	29,15±0,597*	3,83±0,035	27,13±0,639
VI	3,78±0,015	20,39±1,076	3,82±0,039	22,15±1,176	3,86±0,018**	23,63±0,898*	3,84±0,023*	22,18±1,300
VII	3,89±0,027	17,14±0,745	3,96±0,044	18,78±0,622	3,97±0,028	21,34±0,647**	3,96±0,079	19,69±0,667*
VIII	3,93±0,01	13,47±0,791	3,98±0,01	15,23±0,898	4,03±0,026	17,47±0,733**	4,00±0,011	15,89±0,498*
IX	4,15±0,045	12,50±0,721	4,18±0,051	14,97±0,602*	4,20±0,060	16,50±0,872**	4,19±0,017	15,23±0,557**
X	4,29±0,090	11,01±0,945	4,27±0,035	12,74±0,524	4,23±0,057	15,30±0,264**	4,24±0,061	13,61±1,132**
За 100 дней лактации	3,93±0,025	96,52±2,394	3,97±0,008	97,91±2,103	4,00±0,009**	99,05±2,459	3,99±0,013*	97,09±1,523
За 305 дней лактации	3,89±0,011	220,44±7,695	3,93±0,012*	230,87±3,877	3,97±0,020**	243,52±6,205*	3,95±0,013**	232,37±5,365

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Содержание и масса произведенного молочного белка по месяцам лактации, %

Месяц лактации	Группа							
	контрольная		опытная					
	I		II		III		IV	
	показатель							
	м.д.ж., %	масса, кг	м.д.ж., %	масса, кг	м.д.ж., %	масса, кг	м.д.ж., %	масса, кг
I	3,25±0,014	22,60±0,546	3,25±0,013	22,70±0,766	3,27±0,025	22,19±0,481	3,25±0,018	21,73±0,159
II	3,22±0,014	26,00±0,676	3,22±0,017	25,62±0,299	3,25±0,021	25,33±0,984	3,24±0,023	25,56±0,445
III	3,17±0,037	25,80±0,645	3,20±0,022	26,64±0,929	3,23±0,022	27,60±0,700*	3,21±0,011	26,55±0,680
IV	3,19±0,020	22,10±0,828	3,21±0,023	22,87±0,791	3,24±0,007*	24,03±0,804*	3,22±0,027	22,89±0,665
V	3,20±0,006	22,08±1,022	3,22±0,008	22,84±0,764	3,25±0,017*	24,68±0,755*	3,23±0,013*	22,93±0,533
VI	3,21±0,011	17,27±0,868	3,23±0,010	18,73±1,025	3,26±0,006**	19,94±0,739*	3,24±0,014	18,66±1,076
VII	3,22±0,024	14,21±0,675	3,24±0,015	15,39±0,483	3,27±0,019	17,60±0,573***	3,25±0,011	16,15±0,610**
VIII	3,24±0,019	11,11±0,730	3,25±0,019	12,47±0,722	3,28±0,013	14,17±0,63**	3,26±0,016	12,93±0,378*
IX	3,26±0,027	9,85±0,568	3,27±0,010	11,71±0,517*	3,30±0,007	12,96±0,607***	3,28±0,008	11,93±0,476**
X	3,28±0,017	8,51±0,684	3,30±0,008	9,88±0,392	3,32±0,010*	11,89±0,257***	3,31±0,007	10,60±0,734*
За 100 дней лактации	3,21±0,019	81,77±2,010	3,22±0,009	82,59±2,076	3,25±0,019	83,13±2,088	3,23±0,012	81,47±1,197
За 305 дней лактации	3,22±0,006	184,07±6,604	3,24±0,006*	191,66±3,841	3,27±0,004***	201,63±5,757*	3,25±0,013*	192,20±4,374

ПРИЛОЖЕНИЕ Н
Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и
заявка на патент

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2021615977

Программный комплекс «ЗЕРНОСМЕСЬ»

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет» (RU)*

Авторы: *Благов Дмитрий Андреевич (RU), Миронова Ирина Валерьевна (RU), Нигматьянов Азат Адипович (RU), Хабибуллин Рузель Муллахметович (RU), Хабибуллин Ильвир Муллахметович (RU), Плешков Алексей Викторович (RU), Нафикова Элина Зигануровна (RU), Гизатова Наталья Владимировна (RU)*

Заявка № **2021612927**
Дата поступления **09 марта 2021 г.**
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ **15 апреля 2021 г.**



*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

 **Г.П. Исиев**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



RU2021615977

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ

Номер регистрации (свидетельства):
2021615977
Дата регистрации: 15.04.2021
Номер и дата поступления заявки:
2021612927 09.03.2021
Дата публикации и номер бюллетеня:
15.04.2021 Бюл. № 4

Автор(ы):
Благов Дмитрий Андреевич (RU),
Миронова Ирина Валерьевна (RU),
Нигматьянов Азат Адипович (RU),
Хабибуллин Рузель Муллахметович (RU),
Хабибуллин Ильвир Муллахметович (RU),
Плешков Алексей Викторович (RU),
Нафикова Элина Зигануровна (RU),
Гизатова Наталья Владимировна (RU)

Правообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Башкирский государственный
аграрный университет» (RU)

Название программы для ЭВМ:
Программный комплекс «ЗЕРНОСМЕСЬ»

Реферат:

Программа предназначена для составления зерновой смеси по заданной питательности, алгоритм расчета которой основан на методе квадрата Пирсона и осуществляется на основе двух показателей: требуемого количества энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) и переваримого протеина (ПП). Программа позволяет создавать 5 рецептов зернового комбикорма, рассчитывать себестоимость полученной смеси. Минимальное количество компонентов в рецептуре зерносмеси - 2, максимальное 6. Программный комплекс рассчитывает общую питательность составленной рецептуры комбикорма по следующим показателям: ЭКЕ, переваримому протеину, лизину, сырой клетчатке, кальцию, фосфору, каротину. Программа может применяться сельскохозяйственными предприятиями с различными формами собственности. Тип ЭВМ: IBM PC-совместимый персональный компьютер. ПК, ОС: Windows.

Язык программирования: C++

Объем программы для ЭВМ: 20 МБ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



RU2020618428

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ

Номер регистрации (свидетельства): 2020618428 Дата регистрации: 28.07.2020 Номер и дата поступления заявки: 2020617684 14.07.2020 Дата публикации и номер бюллетеня: 28.07.2020 Бюл. № 8 Контактные реквизиты: нет	Автор(ы): Благов Дмитрий Андреевич (RU), Миронова Ирина Валерьевна (RU), Торжков Николай Иванович (RU), Нигматьянов Азат Адипович (RU), Гизатова Наталья Владимировна (RU), Хабибуллин Рузель Муллахметович (RU) Правообладатель(и): Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет» (RU)
--	---

Название программы для ЭВМ:

Программный комплекс по расчету коэффициентов переваримости для крупного рогатого скота

Реферат:

Программа предназначена для проведения расчетов коэффициентов переваримости питательных веществ скармливаемого рациона. Программа состоит из модулей: переваримость сухого вещества, органической массы, сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). В каждом модуле реализован расчет коэффициента переваримости и статистическая обработка полученных данных методами вариационной статистики. Расчет ведется по показателям: среднему значению и ошибке средней ($M \pm m$). Полученные данные в ходе математической обработки позволяют сделать выводы о переваримости питательных веществ в скармливаемых кормах с целью проведения коррекцию состава рациона. Программа может применяться в научных учреждениях, специализирующихся на физиологии пищеварения крупного рогатого скота; в образовательных сельскохозяйственных заведениях; магистрантами и аспирантами, докторантами, работы которых связаны с тематикой кормления и пищеварения жвачных. Тип ЭВМ: IBM PC-совмест. ПК; ОС: Windows.

Язык программирования: Visual Basic

Объем программы для ЭВМ: 1,3 Мб

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



RU2021613469

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ

Номер регистрации (свидетельства):
2021613469

Дата регистрации: 09.03.2021

Номер и дата поступления заявки:
2021612379 25.02.2021

Дата публикации и номер бюллетеня:
09.03.2021 Бюл. № 3

Автор(ы):

Благов Дмитрий Андреевич (RU),
Миронова Ирина Валерьевна (RU),
Зиянгирова Светлана Равиловна (RU),
Нигматьянов Азат Адипович (RU),
Галиева Зульфия Асхатовна (RU),
Крупина Оксана Васильевна (RU),
Нафикова Элина Зигануровна (RU),
Хабибуллин Рузель Муллахметович (RU)

Правообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Башкирский государственный
аграрный университет» (RU)

Название программы для ЭВМ:

Мобильное приложение для составления и балансирования рецептуры зерносмеси

Реферат:

Мобильное приложение предназначено для составления рецептуры зерносмесей и комбикормов с учетом энергетических кормовых единиц и переваримого протеина, лизина, сырой клетчатки, кальция, фосфора, каротина. В основе приложения лежит математическая модель метода квадрата Пирсона, где осуществляется расчет себестоимости полученной зерновой смеси. Мобильное приложение позволяет составлять двух-пяти компонентную рецептуру зерносмеси. Мобильное приложение может применяться сельскохозяйственными предприятиями с различной формой собственности, научными и учебными организациями, фирмами, специализирующихся на продаже зерновых кормов и продуктах перерабатывающей пищевой промышленности. Тип ЭВМ: мобильное устройство на базе Android. ОС: Android 7 и выше.

Язык программирования:

C/C++, Qt Creator, Android Studio, Android NDK и JDK
(Java)

Объем программы для ЭВМ:

8 МБ

**Федеральная служба по интеллектуальной собственности
Федеральное государственное бюджетное учреждение**

**«Федеральный институт промышленной собственности»
(ФИПС)**

Бережковская наб., 38, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993

Телефон (8-499) 240-60-15 Факс (8-495) 531-63-18

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ И РЕГИСТРАЦИИ ЗАЯВКИ

04.08.2025	050564	2025121486
<i>Дата поступления</i>	<i>Входящий №</i>	<i>Регистрационный №</i>

ФИПС ОТ Д.В.17	(1) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ №	ВХОДЯЩИЙ №
<input type="checkbox"/> (46) (Информационный, научный, изобретательский, технический, изобретательский, изобретательский, изобретательский) <input type="checkbox"/> (47) (Товарный и знак, изобретательский, изобретательский) <input type="checkbox"/> (48) (Услуга, изобретательский, изобретательский) <input type="checkbox"/> (49) (Знак и знак, изобретательский, изобретательский)		
ЗАЯВЛЕНИЕ о выдаче патента Российской Федерации на изобретение		
(14) НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ Способ управления доступности интеллектуальных веществ рашана в рубле жемных		
(71) ЗАЯВИТЕЛЬ (фамилия, имя, отчество гражданина - при наличии фамилиально-именного подразделения, наименование организации, наименование государственного образовательного учреждения высшего образования, наименование государственного аграрного университета, Россия, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября 14, RU)	ИДЕНТИФИКАТОРЫ ЗАЯВИТЕЛЯ ОГРН 1010304603669 ИНН 027801001 ИНН 0278011003 СНИЛС ДОКУМЕНТ (дата, номер)	КОД СТРАНЫ (код по ISO 3166-1) RU
<input type="checkbox"/> изобретение создано за счет средств федерального бюджета <input type="checkbox"/> государственная заказчиком <input type="checkbox"/> муниципальным заказчиком <input type="checkbox"/> выполнены работы по: <input type="checkbox"/> государственному контракту <input type="checkbox"/> муниципальному контракту	(72) ПРЕДСТАВИТЕЛЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ (фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии)) Фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии) Адрес Срок представительства (дата и время) (при наличии)	<input type="checkbox"/> агентский договор <input type="checkbox"/> представительство по доверенности <input type="checkbox"/> представительство по закону Телефон Факс Адрес электронной почты Регистрационный номер патентного ведомства

ОТ Д.В.17

06 АВГ 2025

240 60 15

S

Общее количество документов в листах	34	Лицо, зарегистрировавшее документы Соколова Е.А.
Из них: - количество листов комплекта изображений изделия (для промышленного образца)	0	
Количество платёжных документов	2	
Сведения о состоянии делопроизводства по заявкам размещаются в Открытых реестрах на сайте ФИПС по адресу: www.fips.ru/register-web		



СПРАВКА

о внедрении полученных результатов докторской диссертации соискателя Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет» Хабибуллина Рузеля Муллахметовича на тему «Биологические основы повышения продуктивности чёрно-пёстрого и казахского белоголового скота»

Развитие молочного и мясного скотоводства включены в приоритетные программы Российской Федерации и служат основой для обеспечения продовольственной безопасности. Для этого необходимо создать условия для устойчивого развития специализированных молочных и мясных пород.

Хабибуллиным Р.М. предложен способ увеличения молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота за счёт использования в кормлении адаптогенов. Их применение в составе рациона коров-первотёлок позволяет увеличить удой на 4,42-11,22%, прибыль – на 19,35-48,99%, уровень рентабельности производства молока – на 3,70-9,36%. При их потреблении бычками интенсивность роста повысилась на 3,7-5,7%, получено больше мяса в расчёте на 1 голову – на 4,2-8,3% в убойной массе, снизилась себестоимость 1 ц прироста живой массы – на 3,0-5,5%, и повысилась рентабельность производства говядины – на 0,7-2,2%. Максимальный эффект получен при использовании настойки гомогената трутневого расплода в дозе 0,01 мл на 1 кг живой массы животного в сутки.

Таким образом, проведенные Хабибуллиным Р.М. исследования позволили выявить дополнительный резерв увеличения производства высококачественного молока и говядины.

По разработанной соискателем схеме проводится работа в хозяйствах Чишминского (ООО «Агро-Альянс»), Чекмагушевского (СПК-колхоз «Герой», СПК-колхоз «Алга», СПК-колхоз «Базы»), Караидельского (ИП КФХ Габдуллин И.Ф.), Стерлитамакского (ООО АП им. Калинина), Дюртюлинского (ООО Племзавод им. Кирова, ООО ПЗ «Ленина») районов Республики Башкортостан.

Начальник отдела животноводства
Министерства сельского хозяйства
Республики Башкортостан


Ахметзянова Г.Р.

Диплом I степени за лучший научный доклад в рамках XIV Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства» в 2025 г.



Диплом и бронзовая медаль за разработку инновационной программы
составления балансирующей рецептуры XXV Российской агропромышленной
выставке «Золотая осень 2023»

