федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана»

На правах рукописи

Зарипов Ришат Ульфатович

ОЦЕНКА И КОРРЕКЦИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА И РЕЗИСТЕНТНОСТИ БЫКОВ - ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель – Алимов А.М.,
доктор ветеринарных наук, профессор,
Заслуженный деятель науки Республики Татарстан,
Лауреат премии Правительства РФ

Казань – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 9

1.1 Клеточно-гуморальные факторы, обуславливающие резистентность организма 9

1.2 Морфо-биохимические показатели крови 22

1.3. Нарушения обмена веществ у высокопродуктивных быков и коров 26

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 35

2.1 Материалы и методы 35

2.2 Результаты исследований 39

2.2.1 Общая характеристика хозяйства (АО ГПП «Элита») 39

2.2.2 Морфологические и биохимические исследования крови быков голштинской породы 44

2.2.2.1 Морфо-биологический состав крови и показатели резистентности быков в летний период 44

2.2.2.2 Морфо-биохимические исследования крови быков в осенний период 51

2.2.2.3 Морфо-биохимические показатели крови быков в зимний период 57

2.2.2.4 Результаты биохимических исследований крови быков весной 62

2.2.3 Морфо-биохимические показатели и резистентность быков-производителей молочных и мясных пород 65

2.2.4 Влияние «Стимулина» и «Ферраминовита» на обменные процессы, резистентность и спермопродукцию быков 71

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ 85

4 ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ 94

5 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ 95

6 СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА 96

7 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 98

8 ПРИЛОЖЕНИЯ 121

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Дальнейшее увеличение производства молока и говядины зависит от использования высокопродуктивных животных, обладающих интенсивным обменом веществ, высокой адаптационной способностью и пригодных для длительной хозяйственной эксплуатации. Однако интенсификация промышленного скотоводства и стремление к достижению наиболее полной реализации генетического потенциала животных часто приводят к метаболической перестройке и снижению резистентности, что сопровождается выраженной напряженностью всех систем и функций организма [3, 52, 99].

Благодаря широкому внедрению искусственного осеменения появилась возможность масштабного тиражирования ценных генотипов животных с интенсивным обменом веществ.

Для обеспечения высокой половой активности, количественных и качественных показателей спермы, длительного племенного использования быков-производителей необходимо полноценное и тщательно сбалансированное кормление, обеспечение регулярного активного моциона и оптимальный режим полового использования [1, 56, 57]. Отклонения от таких параметров могут привести к серьезным негативным последствиям, связанным с нарушением обменных процессов, снижением резистентности, возникновения патологических состояний и преждевременной выбраковке высокоценных особей. Поэтому у высокоценных племенных быков состояние здоровья необходимо оценивать не только по наличию или отсутствию клинических признаков заболеваний и даже не по снижению их воспроизводительной функции, а по показателям обменных процессов с выявлением субклинических отклонений. Это позволит своевременно принять меры по профилактике и коррекции нарушений метаболизма, сохранить здоровье и высокую продуктивность ценных животных [1, 14, 17, 52].

При несвоевременном выявлении у быков нарушений обмена и субклинических стадий заболеваний и недостаточно эффективном проведении лечебно-профилактических мероприятий, болезни могут приобретать хронический характер с возникновением необратимых патологических состояний. Наиболее чувствительным органом в организме является печень, которая выполняет разнообразные функции и непосредственно участвует в метаболических процессах. Сначала возникают гепатозы с последующим развитием дистрофических процессов [6, 17, 20, 41].

Степень разработанности темы. В современном высокопродуктивном промышленном скотоводстве главным требованием является обеспечение здоровья животных. Это особенно важно для высокоценных племенных особей. Поэтому многие исследователи считают главной проблемой своевременное выявление нарушений обмена веществ у таких животных [5, 7, 10, 28, 122].

Изучение биохимических показателей племенных быков важно с позиций оценки состояния здоровья и воспроизводительной функции, а также для выявления маркерных тестов, пригодных в селекционной технологии.

Состояние обменных процессов и резистентности быков-производителей находится в прямой взаимосвязи с воспроизводительной функцией.

Установлено, что биологические реакции организма животных зависят от их физиологического состояния и условий окружающей среды и питания.

Однако метаболический статус быков-производителей голштинской породы, используемых в производственных условиях во взаимосвязи с морфологическими показателями и резистентностью, остаются недостаточно изученными, это послужило основой для постановки цели и задач настоящих исследований.

Цель и задачи исследований. Целью работы явилось изучение метаболического статуса и резистентности и их коррекции у быков-производителей голштинской породы.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

1. Определить биохимический и минеральный состав сывороток крови быков голштинской породы в разные сезоны года.

2. Изучить морфологический состав крови быков голштинской породы.

3. Определить показатели естественной резистентности быков голштинской породы.

4. Изучить морфо-биохимический состав крови и показатели резистентности быков-производителей молочной и мясных пород.

5. Оценить эффективность комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» для коррекции нарушений обмена веществ и повышения резистентности.

6. Определить влияние этих препаратов на объем и качество спермы быков.

Научная новизна. Впервые изучены морфологический и биохимический состав крови и показатели резистентности быков-производителей голштинской породы, используемых для воспроизводства. У отдельных особей выявлены нарушения белкового, углеводного, липидного, минерального обмен, вызванные дефицитом в составе рационов глюкозы, триглицеридов, каротина, дисбалансом минеральных элементов на фоне белкового перекорма и гиподинамии. У 60-70% быков-производителей наблюдалась гиперпротеинемия, гипохромная анемия, гипогликемия, дефицит каротина и триглицеридов, железа, избыток натрия, хлоридов, фосфора, в отдельные сезоны года недостаток магния.

Повышенное содержание в сыворотках крови креатинина, общего и прямого билирубина, возрастание активности аспартат-аминотрансферазы, у отдельных особей и щелочной фосфатазы, низкой активности α-амилазы и липазы свидетельствуют о нарушении функции печени и развитии гепатоза. На фоне хронического дисбаланса обмена веществ у быков происходило усиление процессов перекисного окисления, о чем свидетельствует повышение уровня малонового диальдегида. При этом морфологический состав крови, в основном, соответствовал нижнему физиологическому

уровню. У таких быков показатели естественной резистентности (ФА, ФИ, активность нейтрофилов в НСТ-тесте) оказались невысокими, но стабильными, что указывает на мобилизацию резервов организма. Впервые установлено положительное влияние использования комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» для коррекции нарушений обмена веществ и повышения резистентности быков. Их использование привело к стабилизации обменных процессов, повышению количества и качества спермопродукции.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований расширяют теоретические и прикладные данные об обменных процессах у высокоценных быков-производителей голштинской породы, используемых для воспроизводства. Результаты проведенных исследований выявили хронические нарушения обменных процессов у значительного поголовья быков и необходимость принятия организационно-хозяйственных, ветеринарных и зоотехнических мероприятий для нормализации обмена веществ и повышения резистентности племенных быков.

Данные морфо-биохимического состава крови и показатели естественной резистентности быков-производителей могут быть использованы в качестве маркера в селекционно-племенной деятельности. Для коррекции нарушений метаболизма и повышения резистентности быков-производителей целесообразно проведение курса с использованием комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» согласно «Системе мероприятий по улучшению воспроизводства крупного рогатого скота», «Временным ветеринарным правилам по применению «Стимулина» и «Временным ветеринарным правилам по применению «Ферраминовит», утвержденным Начальником Главного управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан.

Результаты работы внедрены в АО ГПП «Элита» и используются для коррекции обменных процессов и резистентности племенных быков, а также в учебном процессе по курсам «Биохимия животных», «Физиология и патофизиология» на кафедрах биохимии, физики и математики и физиологии,

и патофизиологии ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана».

Методология и методы исследования. Методологической основой исследований послужили современные подходы и методические приемы в области биохимии, физиологии, патологической физиологии. При проведении исследований использовали современное сертифицированное оборудование и клинические, морфологические, биохимические, иммунологические и статистические методы.

Основные положения, выносимые на защиту:

– у племенных быков голштинской породы, используемых для воспроизводства, выявлены хронические нарушения обменных процессов на почве белкового перекорма, дефицита каротина, глюкозы и триглицеридов, и дисбаланса минеральных веществ и гиподинамии;

– нарушения обмена веществ проявлялись гиперпротеинемией, гипогликемией, дефицитом триглицеридов и железа, низкой активностью липазы и α-амилазы, повышением креатинина, общего и прямого билирубина, содержания натрия, хлоридов, усилением процессов перекисного окисления и развитием гепатоза;

– показатели естественной резистентности, клеточный состав и гемоглобин крови у быков находились на минимальном физиологическом уровне, а морфо-биохимический состав крови и нарушения обмена у быков молочного и мясных пород были сходными.

– применение комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» способствует стабилизации обменных процессов и повышению показателей резистентности быков, а также оказывает положительное влияние на спермогенез.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов подтверждается использованием большего объема выборки объектов исследования, современного научного оборудования и методов, воспроизводимостью полученных данных и статистической обработкой

цифрового материала с выделением порога вероятности сравниваемых показателей ($p<0,05$).

Экспериментальные данные получили отражение в обзоре литературы и заключении.

Материалы диссертации доложены и одобрены на ежегодных научных отчетах кафедры за 2021-2023 года и научных конференциях:

– Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК», посвященная 150-летию ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана». Казань, 24 апреля 2023 г.

– Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики», посвященная 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова. Санкт-Петербург, май, 2023 г.

– Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы и достижения зооветеринарной науки», посвященная 150-летию ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана». Казань, 30-31 мая 2023 г.

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 8 работ, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 133 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, материалов и методов исследований, результатов исследований, заключения, практических предложений и приложения. Библиографический список содержит 219 источников, в том числе – 50 иностранных авторов, работа иллюстрирована 3 рисунками и 28 таблицами.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Клеточно-гуморальные факторы, обуславливающие резистентность организма

В обеспечении постоянства внутренней среды организма (гомеостаза), наряду с другими системами (нервной, эндокринной), важную роль выполняет иммунная система, компонентами которой являются специальные клетки, молекулы и гены [116, 124, 191]. Клеточный компонент представлен макрофагами, лимфоцитами, иммунокомпетентными клетками, молекулярный – антителами и растворимыми факторами, секретируемыми ИКК, генетический – генами в хромосомах. ИКК локализуются в тимусе, селезенке, лимфатических узлах, пейеровых бляшках кишечника, костном мозгу, крови и др. [24, 97, 204].

Среди большого разнообразия клеток и белков организма лишь немногие являются компонентами иммунной системы [69, 97]. Интегральное функционирование этих компонентов и иммунной системы в целом обеспечивает иммунный статус каждого индивидуума. Они кооперативно взаимодействуют между собой за счет поверхностных антигенов, кодируемых генами главного комплекса гистосовместимости [24].

Иммунитет – врожденная и приобретенная способность макроорганизма к защите, специфически направленная против любых генетически чужеродных для него агентов. К их числу относятся микро- и макроорганизмы, в том числе измененные клетки собственного организма, а также их структурные компоненты – белки, высокомолекулярные полисахариды и др., обладающие свойством антигенов [42, 115, 119, 124].

Антигены – вещества, несущие признаки генетически чужеродной информации, вызывающие при внедрении в организм его иммунную перестройку и специфически взаимодействующие с лимфоцитами и антителами как in vivo, так и in vitro [64, 120].

В организме человека и животных функционирует единая нейро-эндокринно-иммунная система регуляции, осуществляющая координацию деятельности всех органов и систем и обеспечивая адаптацию организма к меняющимся факторам внешней и внутренней среды. Результатом этого является сохранение гомеостаза, который необходим для поддержания нормальной жизнедеятельности организма и его резистентности [25, 115].

Термин «резистентность» происходит от латинского слова «resisto», что означает противостою, сопротивляюсь. На английском, французском и испанском языках resistance, resistencia – сопротивляемость [3, 42, 116].

Практически «резистентность» и «иммунитет» идентичны и соответствуют понятиям «невосприимчивость» и «устойчивость» к чему-либо. Однако под иммунитетом чаще понимают устойчивость живых организмов к воздействию биологических факторов, способ защиты внутреннего постоянства организма от живых тел и веществ, несущих в себе признаки генетически чужеродной информации [42, 116, 135].

Под естественной резистентностью принято понимать неспецифические факторы организма, органически связанные с видовыми и индивидуальными особенностями, позволяющие каждому индивидууму противостоять неблагоприятному воздействию различных физических, химических и биологических факторов, способных вызвать патологическое состояние [42, 121, 145].

В процессе эволюции в живых организмах возникли три основные системы резистентности: конституциональная, фагоцитарная и лимфоидная. Конституциональные факторы и фагоцитирующие клетки принято называть неспецифическими факторами защиты (врожденными, генетически обусловленными факторами естественной резистентности), а лимфоидную – специфической иммунной системой, ответственной за появление у животных и человека приобретенного в течение жизни индивидуального специфического иммунитета, не передающегося по наследству [15, 97, 144, 206]. Следует отметить, что лимфоидная система тоже наследуема, но

наследуется лишь способность создавать специфический иммунитет, а не сама устойчивость как таковая [69, 110].

Неспецифические факторы защиты организма являются более древними и включаются первыми при поступлении в организм чужеродных агентов [31, 55, 69]. Одним из факторов первичной защиты является кожа, которая не только механически преграждает путь патогенным микробам, но и обеспечивает их инактивацию благодаря кислотам в выделениях сальных желез и солям высохшего пота. Слизистая оболочка обладает бактериостатическим и бактерицидным действием благодаря выделяемому секрету, а мерцательный эпителий дыхательных путей обеспечивает выведение микрофлоры на внешнею среду [121, 159].

Понятие о естественной резистентности животного организма тесно связано с определением физиологической реактивности, которая характеризуется способностью организма отвечать на те или иные раздражения факторов окружающей среды определенными физиологическими реакциями. Поэтому ответные реакции животного организма на внедрение чужеродных антигенов называют иммунологической (иммунобиологической) реактивностью, с которой связаны защитные силы организма, способность его сопротивляться инфекционному началу и вырабатывать иммунитет к той или иной болезни [29, 97, 115]. Иммунные реакции обеспечивают распознавание организмом чужеродного агента, потенциально способного нарушать гомеостаз, и его обезвреживание. По характеру проявления различают два типа иммунного ответа: гуморальный и клеточный [25, 69, 77].

Клеточный иммунитет обеспечивается различными гуморальными факторами – циркулирующими антителами. Гуморальный иммунитет действует сопряженно с клеточным иммунитетом. При клеточном иммунитете способность к иммунной ответной реакции может быть передана к другому организму только при помощи реактивных лимфоцитов, полученных от предварительно сенсибилизированного донора [42, 77].

Для обеспечения специфического иммунного ответа против большинства антигенов необходимо взаимодействие различных субпопуляций клеток: ИКК; Т-В-лимфоцитов и макрофагов [64, 124]. Иммунитет развивается только при условии тесного взаимодействия этих клеток.

Гуморальные и клеточные факторы обладают неспецифичностью действия, так как они способны инактивировать все патогенные агенты независимо от их антигенных свойств [14, 48, 91]. Они являются генетически детерминированными и передаются по наследству. При преодолении патогенными микроорганизмами неспецифических защитных факторов, запускаются специфические защитные (иммунные) механизмы лимфоидной ткани. При этом осуществляется распознавание специальными иммунокомпетентными лимфоцитами микробов и вирусов, носящих чужую генетическую информацию, происходит дифференциация специальных клеточных клонов, окончательные звенья которых (плазматические клетки) обладают способностью синтеза специфических антител. Специфические иммунные защитные реакции обеспечивают выздоровление организма и развитие иммунитета. Резистентность и защита организма от инфекционных агентов достигается не только высокоспециализированными иммунными реакциями, но и многими неспецифическими механизмами [135, 137, 145, 159].

Механизмы естественной резистентности и иммунобиологической реактивности организма затрагивают все его системы и достаточно многообразны. Важнейшими являются воспалительная реакция, лихорадка, экскреция микробов и их токсинов из организма через почки и легкие, а также изменение обмена веществ, pH среды, возбуждение или торможение различных отделов нервной системы, а также гормональные сдвиги. К факторам естественной резистентности относятся защитная функция лимфатических узлов, фагоцитарная активность микро- и макрофагов, а также наличие ряда веществ, обладающих бактерицидными свойствами [122, 179].

Устойчивость живого организма к неблагоприятным факторам, основанная на его иммунологической реактивности, регулируется обще физиологическими законами, процессами возбуждения и торможения. Следовательно, при выборе методов исследования неспецифической резистентности необходимо использовать реакции, позволяющие судить о степени реактивности целостного организма [67, 69, 121].

Для изучения естественной резистентности и иммунобиологической реактивности организма животных используется большое количество разных по сложности и трудоемкости тестов. Наиболее широкое применение получили методы, характеризующие клеточные и гуморальные факторы защиты, такие как фагоцитарная реакция лейкоцитов, лизоцимная, бактерицидная и комплементарная активность сыворотки крови, титрование пропердина и нормальных агглютининов и антител, а также внутрикожная проба по В. И. Иоффе [93, 121].

Отдельные авторы [42, 60] среди факторов естественной резистентности выделяют:

- естественные барьеры: кожа, слизистые поверхности, которые первыми вступают в контакт с возбудителями инфекций;
- система фагоцитов, включающая нейтрофилы и макрофаги;
- система комплемента (совокупность сывороточных белков), тесно взаимодействующая с фагоцитами;
- интерфероны;
- различные вещества, чаще всего белковой природы, участвующие в реакциях воспаления, фибринолиза и свертывания крови, некоторые из которых (лизоцим) обладают прямым бактерицидным действием;
- система естественных (нормальных) киллеров, не обладающих антигенной специфичностью (Е-киллеры, NK-клетки).

Патогенные микроорганизмы, проникая в организм, должны преодолеть ряд биологических защитных барьеров, таких, как кожа и слизистые оболочки. Таким образом, естественную неспецифическую резистентность на первом

этапе обеспечивают кожно-волосяной покров, подкожные ткани, слизистые оболочки пищеварительного тракта, мерцательный эпителий дыхательных путей и эпителий половых путей [67, 91, 144].

Кожа и слизистые оболочки не только являются механическим барьером для антигенов, в том числе для микроорганизмов, но и имеют ряд механизмов для их уничтожения. Так, если на кожу животных нанести некоторое количество кишечных палочек (E. coli), то уже через 5 мин значительная часть их погибает. На этом основан один из способов определения бактерицидных свойств кожи. Бактерицидность кожи (т.е. ее способность убивать бактерии) во многом зависит от кислотности среды. Предполагается, что этот эффект связан с выделением потовыми и сальными железами молочной и жирных кислот. Выделения сальных желез содержат насыщенные жирные кислоты, обладающие бактерицидным действием. Бактерицидность кожи обусловлена также экстрацеллюлярными (комплемент, пропердин, α- и β-лизины) и интрацеллюлярными-внутриклеточными (лизоцим, лейкин, ферменты) факторами [64, 93, 159].

Ведущим клеточным фактором защиты организма является фагоцитоз (от phagos – пожирать и cytos – клетка). Теория фагоцитоза была основана И.И. Мечниковым в 1892 году. Она раскрывает механизмы поглощения и внутриклеточного переваривания лейкоцитами чужеродных частиц. У простейших фагоцитоз – это форма питания, при которой нужные крупные частицы захватываются фагоцитами, затем попадают в лизосомы, где перевариваются и используются клеткой в качестве пищи [64, 120].

У высших животных фагоцитоз осуществляется только специфическими клетками – нейтрофилами и макрофагами. Нейтрофилы обладают способностью распознавать любые бактерии, проникающие в организм. Эту способность усиливают плазменные белки, называемые опсонинами, которые прикрепляются к поверхности бактерий и делают их легче узнаваемыми. Нейтрофилы способны передвигаться в межклеточных пространствах. В таких органах, как печень, селезенка, легкие, почки, в соединительной ткани,

нервной системе, в костях, в серозных полостях и лимфатических узлах имеются крупные неподвижные фагоциты (макрофаги) [42, 63, 209].

К гуморальным факторам неспецифического иммунитета принадлежат бактерицидные вещества крови. К их числу относятся:

- нормальные антитела – γ-глобулины сыворотки крови не болевших и не иммунизированных организмов;

- комплемент – был обнаружен как неспецифический фактор сыворотки крови.

К неспецифическим факторам резистентности у животных и человека относится система комплемента, представляющая собой сложный комплекс сывороточных белков (около 20) и других жидкостей (кровяная сыворотка, лимфа и тканевые жидкости) организма, которые играют важную роль в поддержании иммунного гомеостаза.

Термин «комплемент», введенный Эрлихом в 1895 г. и описанный Бухнером в 1889 г., как термолабильный фактор под названием «алексин», в присутствии которого наблюдался лизис микробов. В состав комплемента входят четыре компонента (в том числе и пропердин), различные по своему химическому составу, физическим и биологическим свойствам. Активным является весь комплекс комплемента в целом, а не отдельные его компоненты [42, 63, 209].

Исследователи Haupt S, Fischer H. [199] выявили, что комплемент состоит из 9 фракций, наиболее изученными из которых являются первые четыре: C_1, C_2, C_3, C_4. При этом они высказали предположение, что основная роль в бактерицидной активности сыворотки принадлежит третьему компоненту комплемента, богатому фосфолипидами.

Комплемент получил свое название благодаря тому, что он комплементирует (дополняет) и усиливает действие антител и фагоцитов, защищая организм человека и животных от большинства бактериальных инфекций. Он представляет собой систему каскадно-действующих протеаз, которые последовательно активируются за счет отщепления и присоединения

пептидных фрагментов – продукт одной реакции катализирует последующую. Конечный результатом активации является сборка комплексов, атакующих мембраны клеток, с образованием в них каналов, повышением проницаемости мембран для воды и ионов, что обуславливает гибель клетки. В филогенезе система комплемента появилась раньше иммунной.

Систему комплемента формируют 20 белков плазмы крови [124, 133, 180, 211].

Система комплемента активирует фагоцитоз, осуществляя прямую или опосредованную через антитела опсонизацию микробов. Компоненты комплемента обладают хемотаксической активностью, участвуют в регуляции гуморального звена иммунитета.

Биосинтез компонентов комплемента происходит преимущественно в макрофагах печени, костном мозге и селезенке [202].

Активация комплемента может происходить двумя основными путями: альтернативным – без участия антител, и классическим – с участием антител, а также вариантом классического – лектиновым путем [197].

В организме система комплемента крови является важным фактором. Снижение титра его в сыворотке крови указывает на ослабление защитных функций организма животных, а повышение – на их нарастание [76, 198, 206, 222].

В 1954 г. американский иммунобиолог и иммунохимик Л. Пиллермер с группой сотрудников, при попытке выделить в чистом виде третий компонент комплемента (C_3), обнаружил присутствие в сыворотке крови нового белка – пропердина (от латинского perdere – разрушать). У пропердина активность проявляется лишь в присутствии всех четырех компонентов комплемента и ионов магния. Он разрушал многие бактерии, нейтрализовал ряд вирусов и был отнесен к факторам неспецифической резистентности [42, 213].

Большинство исследователей указывают на то, что пропердин является белком с высокой относительной молекулярной массой. Другие считают, что

пропердин представляет из себя группу термостабильных JgM-глобулиновых антител, взаимодействующих с комплементом [159].

Следующим фактором неспецифической защиты живого организма является интерферон. Интерферон впервые выделен в 1957 г. английскими вирусологами А. Айзексом и И. Линденманом [77, 116, 188].

Интерферон – низкомолекулярный белок, который обеспечивает неспецифическую защиту клеток от вирусной инфекции. Он синтезируется в клетка при проникновении в них вируса, тем самым препятствуя развитию в тканях других вирусов [63, 187].

Различают несколько видов интерферона в зависимости от клеточного происхождения и индуцирующих его синтез факторов:

- α-интерферон (лейкоцитарный) продуцируется лейкоцитами, обработанными вирусами и другими агентами;
- β-интерферон (фибробластный) продуцируется фибробластами, обработанными вирусами и другими агентами;
- γ-интерферон (иммунный) продуцируется Т-лимфоцитами периферической крови и макрофагами, активированными невирусными индукторами.

Интерферон обладает рядом иммуномодулирующих эффектов. К ним относятся подавление и стимуляция ответа антител, снижение гиперчувствительности замедленного типа и отторжение трансплантата, супрессия митогенеза лимфоцитов, активация макрофагов, увеличение экспрессии поверхностных антигенов лимфоцитов и выделение гистамина базофилами.

При вирусной инфекции в зараженных клетках индуцируется синтез интерферона, секретируемого затем в межклеточное пространство, где он связывается с рецепторами незараженных клеток. При этом интерферон не вступает в прямое взаимодействие с вирусом, а в незараженных клетках включается механизм синтеза белков, обладающих антивирусной

активностью и ограничивающих распространение вируса из инфицированного очага.

Конечный результат действия интерферона состоит в образовании барьера из неинфицированных клеток вокруг очага вирусной инфекции, чтобы ограничить ее распространение. Интерфероны играют большую роль в борьбе с вирусами, но не в предотвращении вирусных инфекций [60, 208].

Широко распространенным в природе ферментом, обладающим свойством лизировать живые и мертвые клетки является лизоцим [75, 91, 92].

Лизоцим – вещество белковой природы с молекулярной массой 14-15 х 10^3Д. Его молекула состоит из 129 аминокислотных остатков, представлена одной полипептидной цепью, содержащей восемь остатков цистеина, которые образуют четыре дисульфидные связи [77, 91]. По своей природе лизоцим является ферментом с сильным растворяющим действием (ацетилмурамидаза) в отношении мукополисахаридов оболочки ряда видов бактерий. Он расщепляет мураминовую кислоту, входящую в состав оболочки грамположительных бактерий, что ведет к лизису клеточных стенок микроорганизмов. Помимо антибактериальной активности, лизоцим обладает также свойством активации клеток ретикуло-эндотелиальной системы и стимуляции фагоцитоза. Лизоцим является ферментом, обладающим мурамидазной активностью (проявляется в гидролизе β-1-4р-гликозидной связи полиаминосахаров клеточной стенки), преимущественно грамположительных бактерий. Адсорбируясь на субстрате-мукопептиде клеточной стенки, лизоцим расщепляет его с освобождением N-ацетилмурамовой кислоты и N-ацетилглюкозамина, что приводит к лизису микробной клетки [77, 78, 91].

Первые сведения о существовании ферментов с бактериолитическими свойствами появились в начале XX века. В 1922 г. A. Fleming открыл литический фермент, присутствующий в яичном белке, и назвал его лизоцимом. Он же установил, что лизоцим, полученный из разных органов,

обладает разной литической активностью по отношению к культуре Micrococcus lysodeikticus [66, 92].

Однако установлено, что лизоцим, выделенный из различных источников, отличается по химическому составу и физическим свойствам, но имеет сходную биологическую активность [66, 69, 92].

В организме человека лизоцим впервые был найден при исследовании выделений из носа у людей, страдающих острой формой насморка. Выделения культивировали на кровяном агаре. Три дня на чашках Петри не было никакого роста, за исключением случайных колоний стафилококков. Культура, полученная из слизи носовой полости, на четвертый день дала большое число мелких колоний, которые оказались грамположительными кокками. Микроб был определен как Micrococcus lysodeikticus. Он оказался высокочувствительным к лизоциму и послужил идеальным тестом для определения активности лизоцима. Лизоцим синтезируется и секретируется гранулоцитами, моноцитами и макрофагами. При лизисе грамотрицательных бактерий лизоцим действует совместно с системой комплемента [42, 46].

Исследователи С.И. Плященко и В.Т. Сидоров [121] отмечали очень высокую способность лизоцима лизировать микробы. Он не потерял этого свойства даже в разведении 1:1000000.

Доказано, что фермент лизоцим стимулирует активность фагоцитов [66, 67]. При гибели лейкоцитов, содержащийся в них лизоцим освобождается и накапливается в воспалительно-измененных тканях.

Синтез лизоцима в организме человека и животных связан с функцией лейкоцитов [58, 210, 221]. Установлено наличие высокой концентрации лизоцима в лейкоцитах, из которых он освобождается в жидкости тела [201].

Как отмечали выше, литическое действие лизоцима наблюдается в большей мере в отношении грамположительных микроорганизмов. Однако не все грамположительные микроорганизмы чувствительны к действию лизоцима. Выделен ряд штаммов лизоцимрезистентных стрептококков, стафилококков и других грампозитивных микробов. Грамотрицательные

микробы обеспечивают устойчивость к лизоциму за счет формирования структуры фосфатами или глюкозой в полисахаридной части липополисахарида. Но они становятся доступными воздействию лизоцима после обработки их комплементом [58, 214, 220].

Важным свойством лизоцима считается его способность усиливать защитные функции организма, в частности повышать чувствительность микробных клеток к антибиотикам. Наряду с другими ферментами, содержащимися в лизосомах, лизоцим обеспечивает внутриклеточное переваривание инородных тел. Ему придается значение и как стимулятора фагоцитоза, и как индуктора гиперчувствительности замедленного типа [93, 102, 171].

Лизоцим сыворотки крови находится в тесной связи с другими факторами естественной резистентности. Удаление его из сыворотки крови приводит к резкому снижению активности других гуморальных компонентов – β-лизина, комплемента, пропердина и является отражением ряда показателей иммунологического состояния организма [69, 85, 129]. Выделенный из биологических жидкостей организма лизоцим можно использовать для профилактики и лечения больных телят, для контроля за состоянием резистентности в зависимости от условий содержания, кормления и эксплуатации животных.

Содержание лизоцима в биологических жидкостях подвержено вариабельности. Колебания уровня лизоцима в молоке и сыворотке крови отмечали ряд исследователей [58, 66, 107].

Суммарным отражением противомикробных процессов является бактерицидная активность сыворотки крови, вызываемая входящим в состав сыворотки крови комплексом гуморальных факторов естественной резистентности [46, 121].

Благодаря согласованному и комплексному действию лизоцима, комплемента, пропердина, интерферона, иммуноглобулинов и других факторов естественной резистентности, осуществляется процесс инактивации

микроорганизмов, поступивших в организм. Следовательно, БАСК является суммарным отражением противомикробных процессов сыворотки крови. Поэтому определение БАСК используют как один из критериев характеристики резистентности животных [46, 55, 58].

Таким образом, разнообразные неспецифические клеточные и гуморальные факторы иммунитета взаимодействуют друг с другом, а также со специфическими компонентами иммунной системы, что обеспечивает достаточную устойчивость организма различным инфекционным агентам. Нарушение функций четко скоординированной системы защиты, хотя бы по одному из показателей, повышает восприимчивость человека и животных к инфекциям [14, 64, 91].

Специфический иммунный ответ у человека и животных осуществляет иммунная система, которая распознает чужеродные агенты и вырабатывает специфические антитела и сенсибилизированные лимфоциты [64, 91].

В настоящее время известны две линии лимфоидных клеток – Т- и В-лимфоциты, возникающие из кроветворных стволовых клеток костного мозга. Они состоят из субпопуляций, различающихся по функциям, выполняемым данной субпопуляцией в иммунном ответе или по поверхностным антигенам [115, 120, 203, 204, 207, 209].

Первой линией защиты против инфекции служит неспецифическая противомикробная резистентность, а вторая линия защиты обусловлена с появлением специфического клеточного и гуморального иммунитета. Клеточный иммунитет обеспечивается различными клеточными факторами, гуморальный – циркулирующими антителами. Тем не менее, понятия клеточный и гуморальный иммунитеты относительны. Поскольку они тесно взаимосвязаны, дисфункции отдельных их механизмов могут привести к снижению устойчивости организма в целом.

Обобщая вышеизложенное по иммунитету, следует отметить, что иммунная система организма представлена разнообразными взаимодействующими между собой неспецифическими клеточно-

гуморальными факторами, а также специфическими компонентами, что обеспечивает достаточную резистентность организма к различным инфекционным агентам и поддерживает гомеостаз.

1.2 Морфо-биохимические показатели крови

Кровь – жидкая ткань организма, является важнейшей системой организма и выполняет особую роль в его жизнедеятельности. Наиболее важными функциями крови являются: питательная, транспортная, регуляторная, защитная, выделительная и дыхательная и др. Кровь, лимфа, спинномозговая и межклеточная жидкости в совокупности составляют внутреннюю среду организма животных. Кровь, омывая все клетки организма, доставляет необходимые вещества, уносит от них продукты жизнедеятельности. Кровь является внутренней средой организма, осуществляет связь между органами и создает оптимальный режим их функционирования.

Кровь играет важную роль в обеспечении естественной резистентности организма. Она осуществляет связь органов и тканей между собой и организма в целом с внешней средой. Поэтому для оценки физиологической реактивности и потенциальных возможностей организма большой интерес представляют данные о количестве основных групп клеток крови и гемоглобина [3, 79, 221].

В обеспечении дыхательной функции особое значение имеют количество эритроцитов (форменных элементов крови) и концентрация гемоглобина в них, которые достаточно вариабельны в зависимости условий окружающей среды и состояния организма [9, 52, 87, 104]. При этом ее чувствительность к патологическим раздражениям выше и тоньше, а реактивность – выразительнее и рельефнее, чем у других систем организма.

Учитывая информативность состава крови, многие исследователи занимаются изучением морфологических и биохимических показателей крови

животных во взаимосвязи с породными, возрастными особенностями организма, сезонами года. Установлена определенная связь некоторых гематологических показателей крови с основными хозяйственно-полезными признаками животных [3, 26, 29, 32, 35, 101].

Будучи внутренней средой организма, кровь обладает постоянством состава. В то же время это одна из изменчивых систем, отображающих все изменения, которые происходят в организме животных. Ее количественный и качественный состав во многом определяет интенсивность обмена веществ и связанных с ним процессов роста, развития и продуктивности.

Состав и свойства крови животных изменяются по сезонам года в связи с меняющимися условиями кормления, содержания и климатическими параметрами [41, 103, 108, 136].

В формировании естественной резистентности организма исключительно важное место принадлежит крови, которая обеспечивает связь органов между собой и самого организма с внешней средой. Поэтому для характеристики иммунной реактивности организма широко используют гематологические исследования [126, 215, 216].

Для оценки клинического статуса животных важное значение имеет морфо-биологический состав крови [35, 79, 83, 101].

Кровь как сложная система характеризуется относительным постоянством состава, но в той или иной степени отражает метаболические изменения в организме [126, 128, 141, 215]. Поэтому морфо-биологические исследования крови широко применяются в ветеринарии и зоотехнии [59, 95, 101, 103, 216].

Известно, что в формировании защитных и восстановительных процессов в организме играют важную роль лейкоциты [63]. Их главные функции: фагоцитоз, продуцирование антител, разрушение и удаление токсинов белкового происхождения. Лейкоциты делятся на две группы: гранулоциты (эозинофилы, базофилы, нейтрофилы) и агранулоциты (лимфоциты, моноциты).

Одна из важных показателей естественной резистентности организма животного – фагоцитарная активность, в некоторой степени характеризуется содержанием лейкоцитов в крови.

Формирование естественной резистентности и иммунологической реактивности организма животных осуществляется только при условии оптимального баланса белков в крови [70, 90, 104, 215].

Белки – высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков аминокислот. Они составляют структурную и функциональную основу любого живого организма, так как с их деятельностью связано само существование живой материи [37, 91, 116].

М. Э. Борха [32] при изучении иммунобиологических показателей чистопородных и помесных коров черно-пестрой породы установил, что независимо от сезона года показатели лейкоцитарной формулы не выходили за пределы физиологической нормы. Он отмечает, что фагоцитарная активность нейтрофилов и моноцитов крови у всех животных была высокой и существенных различий между группами не отмечалось.

Ряд исследователей указывают, что порода, возраст, условия содержания и кормления животных оказывают значительное влияние на показатели естественной резистентности организма и морфо-биохимический состав крови [19, 26, 29, 57].

В плазме крови содержится 90-92% воды и 8-10% сухих веществ. В состав сухих веществ кров входят белки, глюкоза, липиды, молочная и пировиноградная кислоты, небелковые азотистые вещества, различные минеральные соли, ферменты, гормоны, витамины, пигменты. Основную часть сухого вещества плазмы составляют белки, общее количество которых равняется 6-8%. Различают несколько десятков различных белков, которые условно можно разделить на три группы: альбумины, глобулины, фибриноген. Белки плазмы, которые остались после удаления фибриногена, называют сывороточными белками крови [37, 91, 215].

Имея большую динамичность, белки сыворотки крови участвуют в обмене веществ, взаимодействуют с белками тканей, переносят макро- и микроэлементы, витамины, гормоны, лекарственные и другие биологически активные вещества, принимают участие в регуляции кислотно-щелочного равновесия, поддерживают постоянство pH, принимают активное участие в свертывании крови, а также осуществляют защитные функции организма против различных инфекций и других вредных воздействий внешней среды. Особенно важную роль они играют в иммунных процессах организма [37, 63, 64, 71, 215, 216].

Альбумины: молекулярная масса колеблется от 35000 до 70000. Выполняют пластические функции в тканях и клетках. В состав альбуминов входят лейцин, лизин, аспарагиновая и глутаминовая кислота, а также некоторое количество углеводов. Отличаясь небольшой вязкостью, они хорошо растворяются в воде. Этим обуславливается подвижность крови и нормальная работа сердца. Альбумины – запасные белки. При продолжительном голодании и истощении организма они расходуются в первую очередь. Альбумины участвуют в транспортировании углеводов, жирных кислот, витаминов, неорганических ионов. Они также обуславливают около 80% онкотического давления, участвуют в регуляции pH, водного и минерального обменов.

Глобулины: по форме молекул относятся к глобулярным белкам, их осаждают 30-50%-ым раствором сульфата аммония. Молекулярная масса глобулинов варьирует от нескольких тысяч до нескольких миллионов Дальтон. Глобулины сыворотки крови подразделяют на: α-, β-, γ-глобулины, которые отличаются по функциям и молекулярной массе.

В составе плазмы крови содержатся минеральные вещества, которые участвуют вместе с белками в поддержании осмотического давления, буферных систем и обменных процессах [61, 157, 216].

Таким образом, кровь представляет из себя многокомпонентную систему, состоящую из ферментных элементов, минеральных веществ,

углеводов и белков и поддерживает гомеостаз. Поэтому для оценки здоровья, обменных процессов и резистентности организма важны морфо-биохимические исследования крови.

1.3 Нарушения обмена веществ у высокопродуктивных быков и коров

Для обеспечения эффективности молочного скотоводства и полной реализации генетического потенциала племенных быков необходимо соблюдение комплекса зооветеринарных требований. Среди которых главными являются полноценное кормление, создание оптимальных условий микроклимата в помещениях, технологии эксплуатации должны обеспечивать наиболее полную реализацию генетического потенциала молочного и мясного скота. Однако погрешности в технологии кормления и содержания зачастую приводят к нарушениям обмена веществ, которые влияют на здоровье и продуктивность животных [4, 52].

Обмен веществ и энергии является основой сущности жизнедеятельности живых организмов, которые нуждаются в постоянном притоке энергии. В каждой клетке живого организма одновременно протекают многочисленные химические процессы с участием многих метаболизмов, обуславливающие анаболизм и катаболизм. Обмен белков является центральным звеном среди биохимических процессов, лежащих в основе жизни [37, 156]. Для нормальной жизнедеятельности организма необходима согласованность течения биохимических процессов, обеспеченность энергией и строительными компонентами в соответствии с потребностями организма. Недостаток какого-либо лимитирующего метаболита, дисфункция отдельных ферментов приводят к нарушению обменных процессов и возникновению патологических состояний [6, 7, 112, 172]. Возникающие нарушения обмена веществ приводят к снижению естественной резистентности и продуктивности животных [2, 5, 72, 74, 141, 168, 169].

Обеспечить нормальный обмен веществ у крупного рогатого скота невозможно без достаточного содержания в составе кормов витаминов, макро- и микроэлементов [1, 49, 72, 147], которые оказывают колоссальное влияние на общее состояние животных, их воспроизводительную функцию и продуктивность [4, 7]. Особенно острую недостаточность витаминов, микро- и макроэлементов животные испытывают во второй половине стойлового периода. В это время запас данных веществ, накопленный в организме за пастбищный период, расходуется, а их поступление, ввиду несбалансированности рациона и снижения качества кормов при хранении, резко снижается [17, 18, 31, 37].

Под влиянием различных факторов у животных возникают стрессы и гормональные расстройства. В частности, нарушения технологии содержания и кормления, приводящие к развитию ожирения, а также может быть спровоцировано возникновение гепатопатологий [52, 154, 155, 165, 166].

Жирные кислоты, в виде хиломикронов, попадающие в печень и другие органы, окисляются и используются в качестве возможного источника энергии и для построения клеточных структур [9, 79].

При дефиците глюкозы организм начинает использовать жировые запасы и усиливаются процессы глюконеогенеза [99, 172, 193]. В данном случае, если в печени ресинтеза неэтерифицированных жирных кислот нет в полной мере, то в гепатоцитах происходит накопление жира. В результате этого снижается функциональная активность клеток, что приводит к жировой дистрофии клеток печени и ухудшению синтеза глюкозы и других биосинтетических процессов [10, 31, 77, 162].

При недостатке энергии и нарушении обмена углеводов и липидов синтез холестерина через мевалоновую кислоту нарушается и происходит образование кетоновых тел с их накоплением в тканях и выделением с мочой и молоком [38, 43, 44, 172].

Нарушение обмена веществ у коров в начале не проявляется какими-либо клиническими признаками, то есть протекает

бессимптомно [12, 22, 194]. Последствия метаболических нарушений могут проявляться в виде различных патологических состояний: гепатоза, гепатита, кетоза, ацидоза, приводящих животное к бесплодию [5, 88, 146].

В сухостойный период у коров происходит перестройка углеводного, жирового, белкового, минерального и витаминного обменов веществ, а также восстановление в организме затраченных за период лактации биологически активных элементов и подготовка к отелу [5, 7].

Нарушения обмена веществ у стельных коров сопровождаются изменениями структуры и функций всех органов и их систем у плода. Это, в свою очередь, является причиной развития гипотрофии и внутриутробной гипоксии, что, зачастую, может привести к гибели [5, 17].

В результате концентратного перекорма, с учетом недостаточного поступления легкоусвояемых углеводов, при отсутствии моциона и воздействии скрытых токсических веществ на органы и ткани, можно наблюдать, дистрофические изменения не только в печени, но и в почках, а также органах репродуктивной системы [5, 14, 17, 52].

Использование в кормовых рационах источников полноценного белка, витаминов, микро- и макроэлементов снижает риск возникновения патологий печени, обеспечивает своевременную профилактику нарушений обмена веществ, стимулирует повышенную выработку молока и улучшает воспроизводительные качества животных [160, 166, 167, 205].

При избыточном содержании белка в рационе в рубце повышается интенсивность образования жирных летучих кислот (масляной, уксусной). Это приводит к увеличению уровня кетоновых тел (ацетон, ацетоуксусная кислота, бета-оксимасляная кислота) в крови, что в свою очередь, обуславливает развитие кетоза [136, 140].

Образованию избыточного количества кетоновых тел способствует углеводное голодание, которое обуславливает усиленный распад жирных кислот в печени [37, 157].

Крупный рогатый скот относится к жвачным животным, которые имеют четырехкамерный желудок, состоящий из рубца, сетки, книжки и сычуга. Сычуг является собственном желудком, где вырабатывается сок, содержащий соляную кислоту, реннин и пепсин. В преджелудках происходит переваривание белков и других азотистых веществ корма под влиянием микрофлоры и простейших, общее содержание которых составляет соответственно 10^9-10^{10} и 10^5-10^6 клеток в 1 г. На долю инфузорий приходится 1/20 массы рубцовой жидкости и их азот занимает 10-12% от общего азота содержимого преджелудков [139, 160].

Инфузории размножаются быстро, за сутки меняется 4-5 поколений, и они перевариваются в сычуге и в кишечнике, дополняя организм полноценным белком. В преджелудках жвачных животных под действием ферментов бактерий часть аминокислот подвергается дезаминированию и в рубце накапливается большое количество аммиака. При этом важное значение имеет pH содержимого рубца, оптимальный для бактерий и инфузорий является 5.5-7.0. После дезаминирования кислотные остатки превращаются в CO_2 и летучие жирные кислоты. Микрофлора рубца способна расщеплять не только молекулы белка, но и небелковые азотистые вещества корма, а также азотистые основания, которые распадаются с образованием аммиака, углекислого газа и уксусной кислоты. Аммиак частично всасывается в кровь и превращается в печени в мочевину, частично используется бактериями для синтеза аминокислот, включая и незаменимые [156].

Нарушение нормального сообщества микроорганизмов преджелудков могут приводить к серьезным патологическим состояниям.

Успех работы в скотоводстве во многом определяется состоянием воспроизводства стада крупного рогатого скота. Оптимальный уровень воспроизводства, при котором можно получить максимум приплода, может быть достигнут при сохранении здоровья маточного поголовья и нормальном функционировании органов и систем организма быков-производителей. При современной промышленной технологии производства молока повысились

стрессовые нагрузки на организм коров и племенных быков. Интенсивная эксплуатация племенных производителей в значительной мере сдерживается из-за различных патологических состояний в организме и половых органах, ведущих к нарушению их воспроизводительных функций, снижению плодовитости и качества потомства. Вследствие этого высокоценные производители часто подвергаются преждевременной выбраковке и сроки их продуктивного использования не превышают 4-5 лет. В основе этих патологий, в основном, лежат нарушения обмена веществ и технологии содержания и кормления. Поэтому мониторинг состояния обменных процессов и состоя быков-производителей, внедрение системы комплексной терапии и профилактики их болезней являются одним из необходимых условий решения проблемы профилактики бесплодия и повышения эффективности воспроизводства и увеличения поголовья животных с высоким генетическим потенциалом [61].

Важным звеном в патогенезе заболеваний крупного рогатого скота является дисбаланс про- и антиоксидантной системы, и гормональной регуляции [19, 39, 43, 57, 123].

Биохимические процессы в тканях организма сопровождаются образованием целого ряда реакционноспособных соединений кислорода и свободных радикалов – частиц, имеющих на внешней валентной орбитали неспаренный электрон [30, 39, 111].

Молекулярный кислород в клетках может образовать супероксидный анион (O_2^-), который действует как окислитель и как восстановитель. Свободные радикалы имеют высокую химическую активность, реагируют со многими веществами организма, например, с жирными кислотами мембран, нарушая их структуру [182, 184]. Антиоксиданты (глутатион, каталаза, витамин Е, селен и др.) защищают организм от перекисного окисления и обеспечивают физиологический уровень окислительных процессов [38, 43, 182]. Однако при дисбалансе обменных процессов, дефиците отдельных

микроэлементов, стрессах происходит усиление процессов перекисного окисления и возникают патологические состояния [34, 40, 129, 131, 141].

Следует отметить, что через стадию перекисных производных ненасыщенных жирных кислот осуществляется биосинтез простагландинов и лейкотрениов, а тромбоксаны, оказывающие мощное влияние на адгезивно-агрегационные свойства форменных элементов крови и их микроциркуляцию, сами являются с гидроперекисями. Образование гидроперекисей холестерина – одно из звеньев в синтезе некоторых стероидных гормонов, в частности, прогестерона [110], который играет важную роль в воспроизводстве.

Поэтому изучение свободно-радикальных процессов в организме и их регуляция является актуальной проблемой.

Исследователи отмечают, что интенсивность перекисного окисления липидов у крупного рогатого скота варьирует в зависимости от возраста, условий содержания и кормления, породы и других факторов [28, 74, 149].

За последние годы происходит увеличение производства животноводческой продукции на основе внедрения современных технологий содержания, кормления, эксплуатации и использования животных с высокими генетическими потенциалами [1, 61].

Однако, по данным ряда исследователей и статистики наблюдается сокращение сроков хозяйственного использования высокопродуктивных коров, снижение воспроизводительных способностей и рост заболеваемости животных, что во многом связано с нарушением обмена веществ [28, 62, 194, 217, 224].

Глубокие нарушения обменных процессов, способствуют снижению естественной резистентности и иммунной реактивности организма и приводят к гепатозам [36, 68, 227], что углубляет патологический процесс. Нарушения обмена веществ сказываются и на состоянии быков-производителей.

При продолжительном действии неблагоприятных факторов и клинически выраженных формах нарушений обмена веществ (остеодистрофия, кетоз, ожирение) в половых железах производителей

развивается диффузная дегенерация зародышевого эпителия семенных канальцев. Семенники утрачивают упругость и приобретают мягкую консистенцию при сохранении нормальных размеров. У быков-производителей наблюдаются снижение половой активности, ослабление половых рефлексов и значительное ухудшение качественных показателей спермы. Объем эякулята и концентрация спермиев составляют менее 6 баллов, выживаемость снижается до 400-600 ед., дегидрогеназная активность – до 30 минут и более, количество патологических и мертвых спермиев повышается до 20-30% и более. В последующем биохимические показатели крови могут выравниваться, однако качество спермопродукции остается на низком уровне длительное время, сопровождающиеся олигоспермией, тератоспермией, некроспермией [2, 5, 17].

Расстройство половой функции, связанное с нарушением обмена веществ (алиментарная потенция) у быков-производителей может возникать в результате белкового перекорма, при недостатке сахаров, витаминов, микроэлементов, при скармливании кормов, содержащих микотоксины токсичные элементы, недостатка активного моциона и при содержании в плохо освещенных и недостаточно вентилируемых помещениях [41, 59, 148].

Следует отметить, что дефицит или избыток макро- и микроэлементов приводит к снижению продуктивности, расстройству пищеварения, метаболизма, снижению воспроизводства [1, 2, 7].

На развитие болезней обмена веществ у животных влияют и факторы окружающей среды, загрязняющие почву и корма, которые накапливают токсичные элементы [12, 168, 169].

Метаболические процессы могут нарушаться как при недостатке, так и при избытке многих элементов. Избыток фосфора в кормах приводит к недостатку магния, что наблюдается при высококонцентрантном кормлении и кетозах [49, 72], а при недостатке его происходит снижение продуктивности, нарушение функции воспроизводства и костной системы. При недостатке магния в организме развиваются дегенеративные и некротические процессы в

почках и отложения кальция в стенках кровеносных сосудов, мышечной ткани и нарушение выделения гормонов.

Важное значение для организма имеет селен, который в сочетании с витамином Е проявляет выраженное антиоксидантное действие [1, 2]. Дефицит кальция и фосфора приводит к остеомаляции у взрослых животных и рахиту у молодняка. Поэтому часто у племенных быков возникает остеодистрофия и снижение половой активности.

Для организма необходимы микроэлементы – цинк, медь, йод, железо, кобальт, марганец, которые входят в состав ферментов, участвующих в окислительно-восстановительных процессах [49, 72]. Роль цинка в организме многообразна: он влияет на рост и развитие животных, продуктивность и воспроизводительную функцию, остеосинтез и кроветворение. При его недостатке нарушается спермогенез, синтез тестостерона, а его избыток провоцирует анемию, задержку роста.

Железо входит в состав гемоглобина крови, цитохромов и ферментов, которые осуществляют окислительно-восстановительные реакции и метаболизм холестерина. Избыток железа в организме может стать причиной возникновения свободных радикалов, которые могут разрушать мембраны клеток и влиять на спермогенез [1, 2, 49, 72].

Обобщая представленный обзор литературы, следует отметить, что у быков-производителей, как и других высокопродуктивных животных продуктивность и здоровье напрямую зависят от степени сбалансированности рациона, интенсивности эксплуатации, возраста, генотипа, условий содержания. Поэтому важен биохимический мониторинг статуса у высокопродуктивных животных, что позволяет даже на самых ранних стадиях выявлять нарушения обмена веществ и своевременно проводить лечебно-профилактические мероприятия. Для поддержания продуктивного и репродуктивного здоровья и повышения эффективности использования животных с высоким генетическим потенциалом требуются более глубокие исследования метаболизма не только материнских, но и отцовских особей.

Особенно необходим комплексный подход к изучению биохимических и физиологических процессов у высокопродуктивных коров и быков-производителей. На основе этих исследований можно разработать и предложить высокоэффективные средства и методы коррекции нарушений обмена веществ у животных.

Для профилактики и коррекции нарушений обмена веществ, в первую очередь, необходимо полное обеспечение потребности животных в незаменимых питательных факторах, а при необходимости – применение специальных препаратов.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана» на кафедре биохимии, физики и математики. Производственные опыты проведены на базе Акционерного общества «Головное племенное предприятие «Элита» (АО «ГПП Элита»).

Исследования по теме диссертации проводились в период 2020-2023 гг.

Объектами исследований явились быки-производители голштинской породы, содержащиеся в ГПП АО «Элита» в количестве 39 голов в возрасте 3-7 лет. Исследованиям подвергнуты 128 проб крови, 46 проб мочи, 92 пробы эякулята. Клинический статус быков определен с учетом пульса, дыхательных движений, температуры тела и визуально. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Общая схема исследований

Основное оборудование и реактивы:

- анализатор Chemray-240 (Китай):
- фотоколориметр КФК-1М;
- микроскопы: YS 100 и Биолам;
- морозильная камера;
- гемоанализатор МДК- 6410;
- лабораторное оборудование по фасовке и заморозки спермы (Франция, IMV);
- лабораторное оборудование по контролю качества кормов (Nitri Opt);
- набор реактивов «Биовет-тест» (Россия);
- нитросиний тетразолий (Sigma);
- KETO PHAN - тест полоски (Чехия);
- краски, реактивы (Россия);
- гемометр, камера Горяева.

Кровь для анализов брали из подхвостовой вены быков утром до кормления с соблюдением правил асептики и антисептики. Сыворотки крови выделяли общепринятой методикой. В случае длительного хранения образцы сывороток замораживали.

Общий анализ и морфологический состав крови изучали на анализаторе МДК-6410. Отдельные пробы исследовали микроскопией мазков, окрашенных по Романовскому-Гимза. В некоторых случаях количество эритроцитов и лейкоцитов определяли подсчетом в камере Горяева, а гемоглобин – фотометрией. Содержание кетоновых тел в моче определяли с использованием тест-полосок KETO PHAN, а в крови – йодометрическим методом [78].

Для оценки состояния процессов перекисного окисления определяли концентрацию малонового диальдегида с использованием тиобарбитуровой кислоты (Андреева Л.И. [13]).

Состояние естественной резистентности изучали по бактерицидной, лизоцимной активности сывороток крови, а также по фагоцитарной активности и функционального состояния нейтрофилов в НСТ-тесте [75].

БАСК определяли по снижению оптической плотности суспензии бактерий в МПБ с добавлением исследуемой сыворотки, ЛАСК определяли с использованием ацетонового порошка культуры Micrococcus lysodeikticus, фотометрией на КФК-1М по снижению оптической плотности суспензии по формуле [92]:

$$Л=(E_1-E_2)/E_1*100,$$

где Л – лизоцимная активность сыворотки крови, в %; E_1 – оптическая плотность исходной пробы, E_2 – оптическая плотность пробы после инкубации (*).

Фагоцитарную активность, фагоцитарное число определяли с использованием культуры E-coli.

Полный биохимический анализ сывороток крови проводили на анализаторе Chemray-240 (Китай) по следующим показателям с использованием набора реактивов Биовет-тест (Россия):

- общий белок (TP) – фотометрический тест в соответствии с биуретовым методом;
- кальций (Ca) – фотометрический метод с о-крезолфталеином (ОКФ);
- фосфор (PO_3) – молибдат UV, биореагент (запуск субстратом);
- щелочная фосфотаза (ALP) – кинетический фотометрический тест.
- глюкоза (GLU) – ферментативный фотометрический тест (GOD-PAP);
- амилаза (AMYL) – ферментативный фотометрический тест (субстрат EPS-G7);
- альбумин (ALB) – фотометрический тест с бромкрезоловым зеленым;
- аланинамино-трансфераза (ALT) – оптимизированный УФ тест без пиродоксальфосфата;
- аспартатамино-трансфераза (AST) – оптимизированный УФ тест без пиродоксальфосфата;
- билирубин общий (BIL-T) – фотометрический тест с 2,4-дихлоранилином (ДХА);

- билирубин прямой (BIL-D) – фотометрический тест с 2,4-дихлоранилином (ДХА);

- хлориды (Cl) – фотометрический метод с тиоцианатом ртути;

- магний (Mg) – фотометрический тест с ксилидиновым синим;

- креатинин (CREA) – реакция Яффе без компенсации;

- креатининкиназа (СК) – оптимизированный УФ тест;

- калий (К) – ферментативный;

- липаза (LPS) – ферментативный колориметрический тест;

- натрий (Na) – ферментативный;

мочевина (UREA)-кинетический, уреазный-глутаматдегидрогеназный УФ тест;

- триглицериды (TG) – ферментативный фотометрический тест (GPO-PAP);

- холестерин (CHOL) – ферментативный фотометрический тест (CHOD-PAP);

Каротин определяли фотометрическим методом.

Для коррекции обменных процессов и резистентности организма быков применяли комплексные препараты «Стимулин» и «Ферраминовит», изготовленные в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана». «Ферраминовит» содержит хелатные комплексы аминокислот и эссенциальных элементов (железо, цинк, медь, селен, витамины А и Е и декстрины). «Стимулин» изготовлен из гидролизата тканей животных и биомассы микроводорослей, обогащенной селеном и йодом.

Для характеристики спермопродукции определяли объем эякулята, концентрацию сперматозоидов и их активность. Отдельные партии спермы подвергали исследованиям на контаминированность микроорганизмами по ГОСТ 32198-2003.

Цифровой материал, полученный по результатам анализов, подвергали статистической обработке с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

2.2 Результаты исследований

2.2.1 Общая характеристика хозяйства АО ГПП «Элита»

Акционерное общество «Головное племенное предприятие «Элита» (АО «ГПП «Элита») Республики Татарстан является одним из крупнейших предприятий России по производству и реализации семени быков-производителей. Предприятие ведет свою историю с 1977 года, когда Казанская станция искусственного осеменения была преобразована в Республиканскую организацию по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных. Предприятие производит и реализует потребителям семя лучших быков голштинской породы мировой селекции. Продуктивность матерей быков от 10 000 до 24 000 кг молока, жирностью 3,6-4,5%. Поголовье быков варьирует в пределах 65-70 голов. Племенные быки получены из США, Канады, Нидерландов, Дании, Чехии. Предприятие оснащено современным оборудованием для получения, разбавления, расфасовки, заморозки оценки качества и хранения спермы.

Быков содержат в типовом помещении в индивидуальных станках, днем их выпускают на индивидуальные карды с ограниченной площадью около 12- 20 м^2 (рис. 2, 3).

Корма приобретают из других организаций. Их качество оценивают по паспортам и, при необходимости, в своей лаборатории по контролю качества кормов «NutriOpt». Специалисты хозяйства стремятся обеспечивать потребность быков в перевариваемом протеине, углеводах и других питательных веществах в соответствии с нормами и учетом живой массы, возраста, интенсивности спермополучения.

Рисунок 2 – Карда для прогулки быков

Рисунок 3 – Карда для прогулки быков

Состав отдельных рационов и содержание в них питательных веществ приведены в таблицах 1-5.

Таблица 1 – Состав рациона для быков с живой массой 900-1050 кг

№ п/п	Наименование компонентов	Кол-во, кг	Сухое вещество	
			г/кг	итого, кг
1	Универсальный комбикорм для КРС	3,300	875,0	2,887
2	Премикс для КРС, АДЕ	0,250	950,0	0,237
3	Куриное яйцо	0,200	259,0	0,052
4	Морковь	2,000	130,0	0,260
5	Сено (люцерн, цветение)	12,000	926,0	11,112

Таблица 2 – Состав корма (зерновой части)

№ п/п	Компоненты	Ед. изм.	Содержание		
			требования	фактическое	
				1	2
1	Протеин	%	17,2-19,9	18,7	21,3
2	Жир	%	3,5-4,0	3,8	2,8
3	Влажность	%	11,8-12,5	12,1	11,7
4	Зола	%	5,8-8,4	7,3	7,8
5	Клетчатка	%	4,8-6,2	5,3	8,6
6	Крахмал	%	28,7-35,0	31,3	24,7

Таблица 3 – Состав питательных веществ рациона быков с живой массой 900-1050 кг

Наименование	Ед. изм.	Цель	Содержание	Разница
Сухое вещество (СВ)	г	14000	14549,0	549,0
СВ в ОК	г		10580,0	
Nel / НЭП (чистая энергия)	мДж	66,0	77,7	11,7
Сырой протеин	г	1300,0	1671,8	371,8
Азотный баланс	г		-23,6	
Сырая клетчатка	г		4286,8	
Стр. клетчатка	г	3900,0	3676,0	-224,0
Крахмал + сахар	г		2027,6	
% крахмала в СВ	%		4,61	
% крахмала + сахар СВ	%		13,94	
% неращепл. крахмал	%		17,23	
НЕЛ/кг СВ	мДж		5,34	
Молоко по протеину	л		4,37	
Кальций	г	76,0	161,0	85,0
Фосфор	г	47,0	87,6	40,6
Натрий	г	12,0	56,9	44,9
Магний	г	16,0	41,7	25,7
Железо	мг	730,0	750,0	20,0

Из представленных данных видно, что рацион состоит из комбикорма, премикса, моркови, сена и куриного яйца. Содержание сухого вещества превышает требования (потребность) на 3,9-5,3%, сырого протеина на 28,6-29,8%. В рационе имеется дефицит сырой клетчатки по сравнению с потребностью на 6,1-12,9%.

В составе рациона почти двукратное превышение содержания кальция, фосфора, натрия – в 4,7-5,3 раза, магния – в 2,6-2,8 раза. Отмечается отрицательный азотистый баланс (-23,6-25,9 г.)

Таблица 4 – Состав рациона для быков с живой массой 1050-1200 кг

№ п/п	Наименование компонентов	Кол-во (кг)	Сухое вещество	
			г/кг	итого, кг
1	Универсальный комбикорм КРС	3,600	875	3,150
2	Премикс для КРС, АДЕ	0,300	950	0,285
3	Куриное яйцо	0,250	259,0	0,065
4	Морковь	2,000	130,0	0,260
5	Сено (люцерн, цветение)	13,000	926,0	11,112
6	Всего	19150,0		15,788

Таблица 5 – Содержание питательных веществ в составе рациона для быков с живой массой 1050-1200 кг

Наименование	Ед. изм.	Количество		
		потребление	содержание	разница
Сухое вещество (СВ)	г	15000,0	15798	798
СВ в основном корме	г		11440,0	
НЭЛ	мДж	72,0	84,2	11,8
Сырой протеин	г	1400,0	1817,8	417,8
Перевариваемый протеин	г		1858,5	
Азотный баланс	г		-25,9	
Сырая клетчатка	г	4500	3985,0	-515
Крахмал + сахар – до (?)	г		2027,6	
Крахмала в СВ	%		4,62	
Крахмал + сахар СВ	%		13,86	
Неращепл. крахмал	%		17,25	
НЕЛ/кг СВ	мДж		5,33	
Молоко по протеину	л		4,92	
Кальций	г	80,0	181,2	101,2
Фосфор	г	50,0	96,9	46,9
Натрий	г	12,0	64,0	52,0
Магний	г	16,0	46,0	30,0
Железо	мг	735,0	765,0	30,0

Рационы быков включали универсальный комбикорм для крупного рогатого скота, премикс, сено люцерновое, морковь и, для повышения содержания белка, использовали куриное яйцо.

Анализ состава рационов свидетельствует о том, что содержание сухого вещества превышает нормативные показатели на 3,8-5,3%, сырого протеина –

28,6-29,8%. В то же время отмечается дефицит сырой клетчатки на 6,1-12,0%, а также дисбаланс минеральных веществ.

В хозяйстве проводятся профилактические, диагностические и ветеринарно-санитарные мероприятия согласно плана, утвержденного начальником Высокогорского районного государственного ветеринарного объединения.

2.2.2 Морфологические и биохимические исследования крови быков голштинской породы

2.2.2.1 Морфо-биологический состав крови и показатели резистентности быков в летний период

Племенные быки все сезоны года содержатся в индивидуальных стойлах и их выпускают на карду в течении дня на 3-4 часа, площадь 12 м^2.

До взятия крови у быков проводили оценку клинического статуса по следующим критериям: общий осмотр, измерение температуры тела, частота пульса и дыхательных движений. Кровь для анализов брали в июне месяце 2021 г. При общем осмотре обращали внимание на активность, прием корма, реакции на внешние сигналы.

Клинические показатели обобщены в таблице 6.

Таблица 6 – Клинические показатели быков

Показатели	Ед. изм.	Результаты	
		мин	макс
Температура тела	^{0}С	38,7	39,5
Пульс	уд/мин	60,0	71,0
Дыхательное движение	дв/мин	16,0	22,0

В зависимости от индивидуальных особенностей температура тела быков варьировала от 38,7 до 39,5 ^{0}С. Частота пульса составляла 60-70 ударов

в минуту, дыхательных движений – 16-22. Все параметры соответствовали физиологическим критериям. Животные адекватно реагировали на внешние сигналы, активно двигались, принимали корм и воду.

Результаты клинического осмотра показали, что все быки здоровы. При анализе спермопродукции у отдельных бычков отмечалось снижение половой активности и качества спермы.

Результаты определения биохимического состава сывороток крови быков представлены в таблице 7.

Анализируя полученные данные, можно констатировать, что у значительного поголовья быков имелись отклонения отдельных биохимических показателей от физиолого-биохимической нормы. Отмечается низкое содержание каротина и триглицеридов.

У восьми быков, из 10 исследованных, обнаруживалось повышенное содержание общего белка от физиологического максимума от 2,09 до 21,8%. Содержание фракций альбуминов у большинства животных находилось на уровне минимальных физиологических показателей, а глобулинов – наоборот. У трех быков отмечается пониженное содержание глюкозы, у пяти быков повышена концентрация креатинина и у всех наблюдается увеличение уровня общего и прямого билирубина. У всех исследуемых быков выявлена низкая активность липазы и α – амилазы. В результате отмеченных нарушений обмена веществ произошло нарастание процессов перекисного окисления, что привело к повышению содержания малоднового диальдегида и кетоновых тел.

Таблица 7 – Биохимический состав сывороток крови быков (летний период)

Показатели	Ед. изм.	Референ. знач.	Номера быков									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Общий белок	г/л	61-82	83,7	96,4	88,7	81,8	93,1	83,0	99,9	87,8	79,7	85,9
Альбумины	г/л	38-50	38,7	36,6	41,2	44,8	38,8	37,3	40,1	37,3	41,5	38,0
Глобулины	г/л	50-62	45,0	59,8	47,5	37,0	54,3	45,7	59,8	50,5	38,2	47,9
α-глобулины	%	12-20	13,3	12,6	12,1	13,1	14,8	14,1	13,6	13,7	12,0	13,6
β-глобулины	%	10-16	11,2	10,9	10,7	10,8	11,3	11,7	12,6	11,9	10,5	11,5
γ-глобулины	%	25-40	30,3	30,1	31,2	31,0	31,7	29,8	32,1	30,6	28,6	25,8
Каротин	мг %	0,9-2,3	0,03	0,07	0,10	0,12	0,12	0,09	0,09	0,05	0,09	0,08
Глюкоза	ммоль/л	2,2-3,3	3,15	3,16	2,71	3,85	1,54	0,22	2,33	3,04	1,67	3,68
Кетоновые тела	мг/л	2,0-9,0	6,0	6,5	7,5	8,7	10,1	12,2	9,5	8,7	8,9	6,7
Креатинин	мкмоль/л	55,8-162,4	158,8	197,1	179,6	147,1	177,8	166,8	188,7	195,4	146,1	140,2
Креатинкиназа	ед/л	44,0-228,0	242,5	321,2	280,6	285,6	256,7	173,5	185,3	203,8	195,0	216,4
АЛТ	ед/л	6,9-35,0	25,3	31,7	26,0	19,7	22,3	34,1	30,1	27,6	19,2	21,8
АСТ	ед/л	45,3-110,2	95,9	113,2	105,5	76,0	123,3	95,2	99,9	89,9	88,7	88,0
Мочевина	ммоль/л	2,8-8,8	5,62	6,43	4,64	5,52	5,59	5,32	5,18	6,34	5,43	5,43
Билирубин - общий	мкмоль/л	1,8-20,0	30,7	31,6	40,1	37,3	29,7	30,2	34,5	37,8	41,2	35,5
- прямой	мкмоль/л	0,1-0,4	1,1	2,3	1,2	1,7	1,9	2,7	2,4	2,5	2,5	2,3
Общие липиды (ОЛ)	г/л	2,8-6,0	1,9	2,4	2,3	2,2	2,3	1,8	2,2	2,4	2,2	2,2
Триглицериды (ТГ)	ммоль/л	0,2-0,6	0,11	0,14	0,24	0,15	0,13	0,12	0,14	0,14	0,16	0,15
Соотнош. ТГ/ ОЛ	у.ед.	0,07-0,1	0,06	0,06	0,1	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07
Липаза	ед/л	50,0-350,0	9,14	8,10	9,84	9,55	9,54	9,44	9,14	7,97	10,5	8,44
Холестерин	ммоль/л	1,3-5,0	1,61	1,78	1,91	2,84	2,04	2,16	2,33	1,37	2,04	2,24
α-амилаза	ед/л	405-1337	169	388	375,1	394,2	347,4	396,4	291,4	267,4	281,1	285,0
МДА	мкМ/л	2,8-3,5	4,6	4,8	5,2	5,1	5,3	5,4	4,8	5,2	5,3	5,0

У всех быков оказалось очень низкое содержание каротина и триглицеридов и повышение уровня общего и прямого билирубина. У всех исследуемых быков выявлялась низкая активность липазы и α-амилазы. Отмечался дисбаланс минерального обмена, хотя и активность щелочной фосфатазы и щелочного резерва соответствовали физиологической норме (таблица 8).

О нарушении белкового и липидного обмена свидетельствует повышенное содержание общего и прямого билирубина и высокий уровень креатинина и активности креатинкиназы. На этом фоне произошла активизация процессов перекисного окисления, что привело к повышению концентрации малонового диальдегида. У всех исследованных быков на 31,1-54,3% от физиологического максимума.

Отмеченные нарушения обменных процессов обусловлены белковым перекормом на фоне недостатка каротина, триглицеридов и дисбаланса минеральных веществ. Выявленные биохимические изменения оказывали определенное влияние и на другие гематологические показатели. Нарушено соотношение Ca:P, связанное с относительно низкой концентрацией кальция на фоне высокого уровня фосфора, натрия и калия. У всех быков проявлялся недостаток железа. Содержание минеральных веществ обобщено в таблице 8.

Концентрация в сыворотках крови быков другого элемента – натрия, участвующего в поддержании осмотического давления внеклеточной жидкости, оказалась значительно выше (на 23,0-49,8%) максимального физиологического уровня.

Концентрация хлоридов находилась в пределах максимальных физиологических показателей. Кроме того, у всех животных количество фосфора превышало физиологические показатели.

Содержание одного из важных элементов – железа для гемопоэза и выполнения в составе гемоглобина, миоглобина и ряда ферментов окислительно-восстановительных функций у 60% животных было ниже нормы.

Таблица 8 – Показатели минерального обмена у быков (летний период)

Показатели	Ед. изм.	Рефер. знач.	Номера быков									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кальций	ммоль/л	2,5-3,3	2,82	2,73	2,66	2,76	2,78	2,87	2,79	2,60	2,80	2,97
Фосфор	ммоль/л	1,4-1,9	2,0	2,25	2,60	3,02	2,14	2,27	2,20	2,60	3,23	3,13
Соотнош. Ca:P	мкмоль/л	1 : 1,7-1,8	1,4	1,2	1,0	0,9	1,3	1,3	1,3	1,0	0,9	0,9
Калий	ммоль/л	3,5-5,1	5,9	6,2	6,1	6,9	6,7	7,2	7,1	6,4	6,5	7,3
Натрий	ммоль/л	136-146	218,7	206,6	188,9	193,3	197,4	200,6	197,2	179,6	185,5	191,0
Магний	ммоль/л	0,7-1,1	0,98	0,98	1,07	1,09	0,94	1,03	0,87	1,88	1,80	1,60
Хлориды	ммоль/л	95,7-108,6	105,2	103,3	104,3	104,1	102,4	103,7	102,9	105,0	104,4	104,9
Железо	мкмоль/л	16,1-19,7	11,3	11,8	11,4	11,6	16,1	12,9	13,6	16,8	16,9	16,7
ЩФ	ед/л	50-200,0	129,4	107,2	151,7	245,4	96,5	332,7	110,1	108,5	289,9	257,2
ЩР	об% CO_2	46-66	43,7	46,0	49,7	49,2	45,0	66,0	47,1	48,1	65,3	82,7

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о нарушении белкового обмена в виде гиперпротеинемии, дисбаланса обмена липидов и минеральных веществ. В результате в организме произошло превышение уровня кетоновых тел у 20% животных, а у остальных содержание последних находилось в пределах физиологического максимума.

Вследствие нарушений белково-липидно-минерального обмена произошла метаболическая переориентация окислительно-восстановительных процессов и перекисного окисления, о чем свидетельствует повышение концентрации малонового диальдегида у всех исследованных быков.

Результаты гематологических исследований представлены в таблице 9.

Содержание эритроцитов находилось в пределах минимальных физиологических показателей. Количественные показатели гемоглобина также соответствовали минимальным значениям физиологии. Однако содержание гемоглобина в одном эритроците было низким, что свидетельствует о развитии гипохромной анемии на фоне дефицита железа. Количество лейкоцитов варьировало от 8 до 9,2 х 10^9/л, что соответствует физиологическому уровню нормы.

Лейкоформула соответствовала средним физиологическим показателям. Однако количество эозинофилов выше средних показателей.

Для оценки состояния естественной резистентности быков определяли фракционный состав глобулинов. Количество α- и β-глобулинов находилось на уровне физиологического минимума, а содержание γ-глобулинов было в 1,5 раза больше их суммарных показателей. Повышенное содержание общего белка и γ-глобулинов на фоне снижения альбуминов, эритроцитов и гемоглобина, а также высокие показатели креатинина, билирубина, кетоновых тел и малонового диальдегида характерны для нарушений функции печени.

Таблица 9 – Морфологический состав крови быков (летний период)

Показатели	Ед. изм.	Референ. знач.	Содержание (n=10)	
			мин/макс	M±m
Эритроциты	$\times 10^{12}$/л	5,0-7,5	5,2/6,1	5,8±0,3
Лейкоциты	$\times 10^{9}$ /л	4,5-12,0	8,0/9,2	8,4±0,5
Гемоглобин (Hb)	г/л	99-129	89/115	102,4±5,8
Содержание Hb в 1 Э	Пкг	25-35	15,6/20,7	17,7±2,3
Лейкоформула: Базофилы	%	0-1,0	0/1	0,4±0,02
Эозинофилы	%	3-8	4/6	5,5±0,7
Нейтрофилы: - юные	%	0-1	0/1	0,6±0,01
- палочкоядерные	%	2-5	3/5	3,7±0,11
- сегментоядерные	%	20-35	27,5/31,8	28,8±2,3
Лимфоциты	%	40-75	40-65	56,1±2,5
Моноциты	%	2-7	5/7	6,3±0,80

Дополнительно исследовали функциональную активность лейкоцитов и лизоцимную активность сывороток крови (ЛАСК). Результаты анализов приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели естественной резистентности быков (n=10)

Показатели	Ед. изм.	Результаты (M±m)
ФА	%	49,7±1,41
ФЧ	%	14,3±0,51
ЛАСК	%	36,7±0,81
НСТ-тест: - спонтан.	%	9,4±0,41
- стимулиров.	%	12,6±1,07
ПР		1,34±0,51
КМА		0,34±0,05

Полученные данные свидетельствуют о достаточно высокой активности лейкоцитов: ФА составляла 49,7±1,41%, ФЧ – 14,3±0,51%. Однако ЛАСК и активность нейтрофилов в НСТ-тесте оказались относительно невысокими: в спонтанной реакции НСТ-теста, отражающего степень функционального раздражения макрофагов, активными оказались лишь 9,4±0,41%. Стимулированный НСТ-тест, характеризующий потенциальную способность макрофагов ответить «респираторным взрывом» на адекватное раздражение, превышал спонтанный уровень только на 34%. Показатель резерва также оказался невысоким и составил 1,34, соответственно коэффициент метаболической активности нейтрофилов составлял 0,34 ед.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о снижении показателей естественной резистентности у быков. Результаты биохимических и иммунологических анализов указывают на необходимость коррекции рационов, усилении активного моциона и снижения интенсивности получения спермопродукции у исследованных быков.

2.2.2.2 Морфо-биохимические исследования крови быков в осенний период

Учитывая результаты анализов быков в летний период, осенью биохимическими исследованиями охватили 39 быков-производителей. Обобщенные данные биохимического и минерального состава сывороток крови приведены в таблице 11.

При анализе полученных данных в осенний сезон, можно констатировать существенные нарушения обменных процессов у большинства быков. Гиперпротеинемия регистрируется у 53,8% животных, повышение активности щелочной фосфатазы (ЩФ), АСТ и креатинкиназы – у 51,3%, 53,8% и 28,2% соответственно, на фоне дефицита каротина, глюкозы и триглицеридов, и низкой активности липазы и α-амилазы у 100%. Отмеченные нарушения привели к повышению нагрузки на печень и почки, что способствовало повышению уровня общего и прямого билирубина соответственно у 100% и

61,5% быков. В их организме активизировались процессы перекисного окисления липидов, что привело к повышению уровня малонового диальдегида (МДА) у 80% быков. Однако концентрация МДА осенью значительно снизилась от 20 до 60%, что свидетельствует о тенденции к стабилизации процессов перекисного окисления. Значительные нарушения регистрируются в минеральном обмене: нарушено соотношение Ca:P, повышено содержание натрия, хлоридов и отмечался дефицит железа.

Таблица 11 – Биохимический и минеральный состав сывороток крови быков (осень) n=39

Показатели	Ед. изм.	Количество		Количество проб, %	
		min	max	выше N	ниже N
Общий белок	г/л	61,5	97,8	53,8	0
Каротин	мг%	0,11	0,33	0	100,0
Глюкоза	ммоль/л	1,11	3,72	5,1	94,9
Креатинин	мкмоль/л	110,9	211,7	51,3	0
Креатинкиназа	ед/л	102,8	786,6	28,2	0
АЛТ	ед/л	12,9	34,8	0	0
АСТ	ед/л	58,9	367,3	53,8	0
ЩФ	ед/л	53,8	673,2	51,3	0
Мочевина	ммоль/л	5,2	7,8	0	0
Билирубин - общий	мкмоль/л	19,4	31,8	100,0	0
- прямой	мкмоль/л	0,11	2,54	61,5	0
Триглицериды	ммоль/л	0,06	0,18	0	97,5
Липаза	ед/л	9,7	21,3	0	100,0
Холестерин	ммоль/л	1,76	3,07	0	0
α-амилаза	ед/л	99,9	237,3	0	100,0
МДА	мкмоль/л	3,8	5,2	80,0	0
Кальций	ммоль/л	2,39	2,80	0	35,9
Магний	ммоль/л	0,14	0,59	0	100
Хлориды	ммоль/л	122,4	177,3	100,0	0
Железо	мкмоль/л	11,6	17,0	0,0	100,0
Фосфор	ммоль/л	1,7	2,16	38,5	0
Соотношение Ca:P	ед.	1,4	1,3	-	-
Калий	ммоль/л	4,42	5,08	0	0
Натрий	ммоль/л	151,6	177,3	100,0	0

Индивидуальные показатели биохимического и минерального состава сывороток крови быков обобщены в таблицах 12 и 13.

Таблица 12 – Индивидуальные показатели биохимического состава сывороток крови быков (осенний период)

Показатели	Ед. изм.	Референ. знач.	Номера быков									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Общий белок	г/л	62-82	95,0	97,8	84,8	87,9	86,4	82,5	85,3	88,7	82,4	86,6
Альбумины	г/л	38-50	34,9	36,8	35,3	38,3	36,7	35,1	35,1	35,2	34,7	33,3
Глобулины	г/л	50-62	60,1	61,0	49,5	49,6	49,7	47,4	50,2	53,5	47,7	53,3
α-глобулины	%	12-20	15,3	14,8	12,5	12,7	12,3	11,9	13,2	14,2	13,7	14,1
β-глобулины	%	10-16	12,7	13,1	14,2	15,1	14,8	13,1	14,1	15,2	13,6	14,5
γ-глобулины	%	25-40	36,2	32,6	22,8	21,8	21,7	22,4	22,1	23,1	20,1	22,6
Каротин	мг %	0,9-2,3	0,16	0,30	0,19	0,20	0,23	0,18	0,23	0,18	0,14	0,19
Глюкоза	ммоль/л	2,2-3,3	1,8	1,02	1,39	1,41	2,53	2,47	2,13	2,21	2,5	2,6
Кетоновые тела	мг/л	1-6	5,2	5,8	4,6	4,3	4,8	4,5	3,9	4,2	4,1	3,8
Креатинин	мкмоль/л	55,8-162,4	137,6	157,7	180,9	180,1	168,2	176,4	189,5	210,4	185,4	168,1
Креатинкиназа	ед/л	44-228	143,7	198,6	380,3	213,5	209,6	259,0	163,9	122,7	178,2	739,2
АЛТ	ед/л	6,9-35	12,9	25,6	23,8	22,9	26,2	24,1	29,5	27,6	22,5	25,0
АСТ	ед/л	45,3-110,2	58,9	122,7	102,3	142,9	124,5	112,1	151,0	238,0	134,7	108,9
Мочевина	ед/л	2,8-8,8	6,46	7,91	7,16	6,63	7,06	7,16	8,48	7,78	7,15	7,65
Билирубин - общий	мкмоль/л	1,8-10,0	20,9	22,1	22,7	22,1	19,9	21,5	22,9	31,8	20,5	23,4
- прямой	мкмоль/л	0,1-0,4	1,97	0,18	0,48	2,29	0,15	1,19	1,18	0,24	0,15	0,54
Общие липиды (ОЛ)	г/л	2,8-6,0	2,4	2,2	2,6	2,3	2,2	2,1	2,4	2,5	2,6	2,3
Триглицериды (ТГ)	ммоль/л	0,2-0,6	0,07	0,12	0,16	0,15	0,09	0,12	0,15	0,12	0,10	0,13
Соотнош. ТГ/ ОЛ	у.ед.	0,07-0,1	0,03	0,05	0,06	0,06	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04	0,06
Липаза	ед/л	50,0-350,0	10,8	10,1	11,2	11,2	11,2	10,9	10,9	10,4	12,0	10,4
Холестерин	ммоль/л	1,3-5,0	2,29	2,42	2,12	2,56	2,36	2,22	2,30	2,49	2,20	2,66
α-амилаза	ед/л	405-1337	105,7	202,5	196,8	228,1	184,7	212,3	219,1	169,0	180,3	264,0
МДА	мкМ/л	2,8-3,5	3,7	4,0	3,9	3,3	3,5	3,3	3,6	3,5	3,2	3,9

Таблица 13 – Показатели минерального обмена у быков (осенний период)

Показатели	Ед. изм.	Референ. знач.	Номера быков									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кальций	ммоль/л	2,5-3,3	2,39	2,65	2,53	2,47	2,59	2,47	2,74	2,38	2,74	2,60
Фосфор	ммоль/л	1,4-1,9	1,71	1,77	1,96	1,93	1,64	1,75	1,77	2,02	1,89	1,85
Соотнош. Са:Р	мкмоль/л	1 : 1,7-1,8	1,4	1,6	1,3	1,4	1,6	1,4	1,5	1,2	1,4	1,4
Калий	ммоль/л	3,5-5,1	4,84	4,78	4,94	5,08	4,68	4,51	4,86	4,04	4,99	4,82
Натрий	ммоль/л	136-146	156,4	168,4	166,7	152,5	165,4	162,2	158,9	158,5	164,1	154,9
Магний	ммоль/л	0,7-1,1	0,15	0,40	0,49	0,46	0,41	0,41	0,52	0,46	0,61	0,45
Хлориды	ммоль/л	95,7-108,6	123,3	124,7	125,4	122,5	126,6	123,6	121,7	122,7	122,9	124,8
Железо	мкмоль/л	16,1-19,7	13,2	12,3	11,6	11,8	12,3	12,8	15,1	15,7	16,7	17,0
ЩФ	ед/л	50-200,0	127,5	122,3	125,2	145,7	142,3	120,9	107,2	95,2	221,0	211,3
ЩР	об% CO2	46-66	42,7	48,9	50,0	47,3	49,8	51,7	47,6	46,7	60,0	63,0

Гиперпротеинемия проявляется в пределах 3,4-17,8% у 8 быков из 10. Альбуминовые и глобулиновые фракции быков соответствуют физиологическим показателям. При анализе белковых фракций в отношении летнего сезона отмечается некоторое снижение альбуминов на 11-16% и нарастание β-глобулинов на 11-19%. Количество γ-глобулинов возросло на 7,6-19,5% у двух особей, а у остальных γ-, наоборот, снизилось на 36,8-45,4%. Подобные изменения фракций сывороток крови быков, по-видимому, обусловлены снижением уровня специфических антител, образованных в результате парных весенних вакцинаций. Сохранилось повышенное содержание креатинина, активности креатинкиназы и АСТ соответственно у 8, 6 и 5 быков, гипогликемия у 5 быков. Дефицит каротина, общих липидов и триглицеридов регистрируется у всех особей. Кроме того, у всех 10 быков низкая активность липазы и α-амилазы. Концентрации общего и прямого билирубина у всех особей значительно превышают физиологические максимумы. Содержание холестерина, необходимого для биосинтеза желчных кислот и ряда стероидных гормонов, находилось в пределах средних физиологических показателей.

Количество кальция варьировало от 2,38 до 2,74 ммоль/л, что соответствует средней физиологической норме, фосфора – 1,64 до 1,96, соотношение Ca:P составляло 1,2 – 1,6. У всех особей концентрация натрия превышала физиологический максимум на 5,4-15,0%, хлоридов – на 12,0-16,0%. Дефицит магния и железа отмечается у всех особей. Активность щелочной фосфотазы и щелочного резерва соответствовала физиологическим параметрам.

Таким образом, у большинства быков наблюдается нарушение белкового, углеводного, липидного и минерального обмена. Поэтому необходимо вносить поправки в рационы: уменьшить содержание перевариваемого протеина, солей натрия, фосфора.

Недостаток легкоусвояемых углеводов, триглицеридов, каротина и белковый перекорм на фоне дисбаланса минеральных веществ вызывали

перегрузку на печень и почки, что привело к повышению общего и прямого билирубина, низкой активности липазы, α-амилазы, повышению креатинина, креатинкиназы и накоплению продуктов перекисного окисления. Поэтому необходима корректировка рационов: приведение в соответствие протеино-углеводного, липидного и фосфорно-кальциевого соотношений, обогощение каротином.

Результаты гематологических исследований обобщены в таблице 14.

Таблица 14 – Морфологический состав крови и показатели естественной резистентности быков в осенний сезон

Показатели	Ед. изм.	M±m, n=10
Эритроциты Лейкоциты	$\times 10^{12}$/л $\times 10^{9}$ г/л	5,9±0,52 11,3±0,84
Гемоглобин (Hb)	г/л	118,6±3,72*
Содержание Hb в 1 Э	Пкг	20,9±0,62
Лейкоформула: Базофилы	%	1,0
Эозинофилы	%	6,0
Нейтрофилы: - юные	%	0
- палочкоядерные	%	5,4±0,41
- сегментоядерные	%	33,7±2,37
Лимфоциты	%	49,4±3,42
Моноциты	%	4,5±0,51
ФА	%	53,6±3,5
ФЧ	%	7,4±1,2
ЛАСК	%	49,7±4,1

Как видно из полученных данных, количество эритроцитов и лейкоцитов и лейкоформула у исследуемых быков соответствовали средним физиологическим показателям и существенно не отличались от показателей летнего сезона.

Концентрация гемоглобина по сравнению с летним сезоном возросла на 15,8% (p<0,01) и составляла 118,6±3,72 г/л, что соответствует физиологическому уровню. Однако насыщенность эритроцитов гемоглобином составлял 20,9 пкг, что на 19,6% ниже физиологического минимума и свидетельствует о гипохромной анемии.

Фагоцитарная активность лейкоцитов оказалась 53,6±3,5%, фагоцитарное число – 7,4±1,2%, лизоцимная активность сывороток крови - 49,7±4,1%. Таким образом, несмотря на серьезные нарушения обменных процессов у быков, показатели естественной резистентности оказались достаточно выраженными, что обусловлено мобилизацией резервов организма.

2.2.2.3 Морфо-биохимические показатели крови быков в зимний период

Следующую серию опытов по оценке состояния обмена веществ у быков проводили в зимний сезон. Биохимическим анализам были подвергнуты 39 проб крови быков. Результаты определения биохимического и минерального состава сывороток крови быков обобщены в таблице 15. Анализируя полученные данные, следует отметить, что выявленный раннее дисбаланс обменных процессов регистрировался и в зимний период. Гиперпротеинемия выявлялась у 70% быков на фоне недостатка глюкозы, каротина и триглицеридов. Продолжительное нарушение сахаро-протеинового и липидного обмена приводило к дистрофическим процессам в печени и почках. Это способствовало к повышению уровня общего и прямого билирубина, креатинина, малонового диальдегида и активизации

креатинкиназы. У значительного поголовья проявлялся дисбаланс в содержании минеральных элементов.

Таблица 15 – Биохимический и минеральный состав сывороток крови быков (зима) n=39

Показатели	Ед. изм.	Содержание		Количество проб, %	
		Min	max	выше N	ниже N
Общий белок	г/л	75,7	93,3	70,0	0
Каротин	мг%	0,07	0,16	0	100,0
Глюкоза	ммоль/л	1,81	3,74	10,3	89,7
Креатинин	мкмоль/л	135,4	200,4	41,0	0
Креатинкиназа	ед/л	171,5	589,3	51,3	0
АЛТ	ед/л	20,1	30,9	0	0
АСТ	ед/л	78,5	153,4	41,0	0
ЩФ	ед/л	69,5	294,0	20,5	0
Мочевина	ммоль/л	7,9	10,0	30,8	0
Билирубин - общий	ммоль/л	20,1	23,3	100,0	0
- прямой	мкмоль/л	0,34	2,42	100,0	0
Триглицериды	ммоль/л	0,08	0,16	0	100,0
Липаза	ед/л	10,9	13,2	0	100,0
Холестерин	ммоль/л	1,73	2,59	0	0
α-амилаза	ед/л	287,6	378,9	0	100,0
МДА	мкмоль/л	4,3	5,6	74,4	0
Кальций	ммоль/л	2,39	2,55	0	41,0
Фосфор	ммоль/л	2,06	2,27	80,0	0
Соотношение Ca:P	ед.	1,2	1,1	80,0	
Калий	ммоль/л	4,49	5,45	20,5	0
Натрий	ммоль/л	149,3	162,3	100,0	0
Магний	ммоль/л	0,88	1,2	0	0
Хлориды	ммоль/л	122,5	162,3	100,0	0
Железо	мкмоль/л	12,7	19,8	0	50,0

Точная потребность животных в минеральных веществах может быть определена только при учете взаимоотношения их в организме и той формы, в которой они находятся в кормах. Следует учитывать антогонизм между элементами. Например, антогонизм между кальцием и фосфором, который проявляется в противоположном влиянии их на регуляторные механизмы обмена этих элементов. Избыток фосфора в рационе стимулирует деятельность паращитовидной железы вызывает обеднение костяка кальцием и ведет к заболеванию костно-суставного и мышечного аппарата животных. Этим часто страдали быки-производители. При анализе полученных данных просматривается дефицит кальция и железа у 41% и 50% быков соответственно, на фоне избытка содержания натрия и хлоридов у 100% исследованного поголовья. Потребность крупного рогатого скота в железе составляет 50-70 мг на 1 кг сухого вещества корма и зависит от его химической формы и доступности. При дефиците железа в организме резко снижается активность железосодержащих ферментов и развивается железодефицитная анемия.

Избыток натрия и хлоридов ведет к нарушению водно-солевого обмена, что сказывается на жизнеспособности сперматозоидов.

Индивидуальные показатели биохимического состава сывороток крови приведены в таблице 16.

Из полученных данных видно, что у 8 быков проявляется гиперпротеинемия (количество общего белка выше физиологического максимума на 6-13%), у всех животных – дефицит каротина, общих липидов и триглицеридов и низкая активность липазы и α-амилазы. В результате произошло существенное повышение концентрации МДА, общего и прямого билирубина, креатинина, активности креатинкиназы и АСТ. Концентрация кетоновых тел у быков оказалось почти на среднем физиологическом уровне у 9 быков.

Таблица 16 – Биохимического состава сывороток крови быков (зимний период)

Показатели		Ед. изм.	Референ. знач.	Номера быков									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Общий белок		г/л	62-82	93,3	75,7	79,6	90,8	87,9	85,3	92,2	87,5	90,7	86,9
Альбумины		г/л	38-50	34,9	35,2	33,3	38,3	35,2	35,1	35,1	36,8	36,7	34,5
Глобулины		г/л	50-62	58,4	40,5	46,3	52,5	51,7	50,2	57,1	49,7	54,0	51,4
α-глобулины		%	12-20	12,3	12,8	12,4	13,0	13,8	13,1	13,6	13,7	12,6	13,6
β-глобулины		%	10-16	11,2	10,9	10,7	10,8	11,3	11,7	12,6	11,9	10,5	11,5
γ-глобулины		%	25-40	31,3	30,6	31,6	31,2	31,7	29,8	31,1	30,6	29,6	26,8
Каротин		мг %	0,9-2,3	0,08	0,15	0,08	0,12	0,07	0,09	0,16	0,14	0,09	0,09
Глюкоза		ммоль/л	2,2-3,3	2,73	3,74	2,71	2,82	3,21	2,04	1,95	2,1	1,9	2,6
Кетоновые тела		мг/л	2,0-9,0	4,0	5,5	6,5	6,7	8,1	5,2	5,7	6,7	6,9	6,7
Креатинин		мкмоль/л	55,8-162,4	135,0	145,0	140,0	200,1	156,7	175,0	174,0	198,0	172,1	181,3
Креатинкиназа		ед/л	44,0-228,0	172,0	239,1	225,1	182,3	587,4	302,4	235,1	360,0	198,0	216,2
АЛТ		ед/л	6,9-35	26,3	26,0	20,1	29,0	26,5	25,1	23,5	30,0	27,1	21,8
АСТ		ед/л	45,3-110,2	78,9	110,2	74,0	76,0	136,3	95,2	136,2	122,0	153,4	125,6
Мочевина		ед/л	2,8-8,8	5,67	6,41	4,61	5,51	5,6	5,31	5,12	6,31	5,41	5,41
Билирубин - общий		мкмоль/л	1,8-10,0	21,0	20,1	20,2	20,6	20,8	23,4	21,4	21,6	23,3	21,4
- прямой		мкмоль/л	0,1-0,4	1,7	0,7	0,3	2,4	2,5	2,7	2,3	0,5	0,8	0,9
Общие липиды (ОЛ)		г/л	2,8-6,0	1,8	2,2	2,3	2,4	2,3	1,9	2,6	2,4	2,2	2,1
Триглицериды (ТГ)		ммоль /л	0,2-0,6	0,12	0,15	0,24	0,17	0,16	0,14	0,16	0,15	0,16	0,15
Липаза		ед/л	50,0-350,0	9,8	8,9	9,8	9,6	9,5	9,4	9,2	7,8	10,1	8,5
Холестерин		ммоль/л	1,3-5,0	1,6	1,8	1,9	2,8	2,0	2,2	2,3	1,4	2,0	2,2
α-амилаза		ед/л	405-1337	169,0	388,0	376,0	394,0	346,1	396,4	290,4	277,0	281,0	285,0
МДА		мкмоль/л	2,8-3,5	4,9	4,6	5,4	5,2	5,3	5,4	4,7	5,1	5,3	5,0

Показатели минерального состава у быков представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Показатели минерального обмена у быков (зимний период)

Показатели	Ед. изм.	Рефер. знач.	Номера быков									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кальций	ммоль/л	2,5-3,3	2,6	2,5	2,5	2,6	2,4	2,5	2,5	2,6	2,8	2,8
Фосфор	ммоль/л	1,4-1,9	2,1	2,3	2,2	2,2	2,5	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2
Соотнош. Ca:P	мкмоль/л	1:1,7-1,8	1,2	1,1	1,1	1,2	1,0	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2
Калий	ммоль/л	3,5-5,1	5,0	4,5	5,1	5,0	5,1	4,9	5,0	4,4	5,5	5,3
Натрий	ммоль/л	136-146	162,1	155,0	152,0	158,1	151,0	149,0	152,1	158,4	152,1	154,7
Магний	ммоль/л	0,7-1,1	0,9	0,9	1,0	1,9	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8	1,0
Хлориды	ммоль/л	95,7-108,6	122,6	126,0	123,3	126,1	123,4	124,0	123,0	125,1	122,0	127,0
Железо	мкмоль/л	16,1-19,7	14,3	14,8	13,4	17,6	19,1	16,9	18,6	17,8	17,9	17,7
ЩФ	ед/л	50-200,0	88,5	167,6	202,7	205,4	96,5	122,7	125,1	69,7	289,9	157,2

Как видно из этих данных содержание кальция варьирует в пределах 2,5-2,6 Мкг/л, фосфора – 2,1-2,3 и соотношение Ca:P составляет 1,1-1,2, что ниже физиологического уровня. Концентрация калия и магния находится в пределах физиологических показателей. У всех быков количество натрия и хлоридов превысило физиологический максимум соответственно на 3,4-11,1% и 12,3-16,9%. У всех 10 быков сохранился дефицит железа.

Морфо-биохимические показатели быков по сезонам года существенно не отличались, что обусловлено однотипным кормлением животных.

Выявленные нарушения обменных процессов обусловлены не полным соответствием рационов потребностям быков, белковым перекормом, недостатком каротина, углеводов и жирных кислот и гиподинамией.

2.2.2.4 Результаты биохимических исследований крови быков весной

Биохимические исследования крови быков продолжили и весной. Были проведены анализы проб крови от 30 быков-производителей. Результаты исследования представлены в таблице 18. Несмотря на постоянное стремление вносить корректировки в состав рационов, полностью стабилизировать обменные процессы не удалось. Тем не менее, содержание глюкозы у всех животных пришло в физиологический уровень. Однако обеспеченность триглицеридами и каротином оставалось недостаточны у 100% животных.

Белковый перекорм продолжался и гиперпротеинемия регистрировалась у 21 быка.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что в состоянии обмена веществ у быков выявились серьезные нарушения. Так, у 70% животных оказалась гиперпротеинемия. В сыворотках их крови по сравнению с физиологической нормой (61,6-82,2 г/л) превышение содержания общего белка варьировало от 14,0 до 17,6% ($p<0,01$), что обусловлено белковым перекормом и гиподинамией. При этом содержание альбуминов, в основном, соответствовало физиологической норме (30,0-50,0 г/л). В 60% проб наблюдалось повышение содержания креатинина от 1,1 до 12,0% ($p<0,05$). Повышение уровня креатина свидетельствует о почечной недостаточности и гепатозах. Активность креатинкиназы была повышена у 30% быков от 14,1% до 40,8% ($p<0,01$) по сравнению с физиологической нормой.

Содержание мочевины, являющейся конечным продуктом азотистого обмена и синтезируемой в печени, а у жвачных животных – частично в стенке рубца, соответствует физиологическим показателям (50,0-200,0 ммоль/л).

Таблица 18 – Биохимический и минеральный состав сывороток крови быков (весна) n=30

Показатели	Ед. изм.	Реф. знач.	Количество		Количество проб, %	
			min	max	выше N	ниже N
Гемоглобин	г/л	99,0-129,0	76,3	81,7	0	100,0
Общий белок	г/л	61,6-82,2	79,7	99,9	70%	0
Альбумин	г/л	30,0-50,0	44,8	97,3	0	0
Каротин	мг%	0,9-2,3	0,03	0,09	0	100,0
Глюкоза	мкмоль/л	2,2-3,3	0,22	4,67	30,0	10,0
Креатинин	мкмоль/л	55,8-162,4	140,2	197,1	60	0
Креатинкиназа	ед/л	40,0-228,0	173,5	321,2	50,0	0
АЛТ	ед/л	6,9-35,0	19,2	34,1	0	0
АСТ	ед/л	45,3-110,2	76,0	123,3	20,0	0
ЩФ	ед/л	50,0-200,0	107,2	332,7	40,0	0
ЩР	об % CO_2	46,0-66,0	42,2	48,3	10,0	10,0
Мочевина	мкмоль/л	2,8-8,8	4,64	6,34	0	0
Общий билирубин	мкмоль/л	1,8 - 10,0	29,7	41,2	0	100,0
Прямой билирубин	мкмоль/л	0,1-0,4	0,1	2,0	60,0	0
Триглицериды	мкмоль/л	0,2-0,6	0,11	0,16	100,0	0
Кетоновые тела	мг%	1,0-9,0	6,5	12,2	10,0	0
Холестерин	мкмоль/л	1,3-5,0	1,37	2,84	0	0
Липаза	ед/л	50,0-350	7,97	10,5	0	100,0
α-амилаза	ед/л	405,0-1337,0	267,4	396,4	0	100,0
Кальций	ммоль/л	2,5-3,3	2,6	2,97	0	0
Фосфор	ммоль/л	1,4-1,9	2,0	3,23	100,0	0
Соотношение Ca:P	ед	1:1,7-1,8	0,9	1,3	0	100,0
Калий	ммоль/л	3,5-5,1	5,8	7,33	100,0	0
Натрий	ммоль/л	136,0-146,0	185,5	218,7	100,0	0
Хлориды	ммоль/л	95,7-108,0	102,4	105,1	0	0
Магний	ммоль/л	0,7-1,1	0,57	1,88	0,0	30
Железо	ммоль/л	16,1-19,7	10,2	16,8	0,0	40,0

Белковый перекорм, нарушение протеино-углеводного и кальций-фосфорного соотношений способствовали развитию ацидоза, о чем свидетельствуют низкие показатели ЩР и ЩФ, превышение уровня кетоновых тел у 10-12% животных.

Концентрация общего билирубина оказалась повышенной по сравнению с физиологической нормой (1,8-10,00 мкмоль/л) у всех исследованных животных в 3-4 раза ($p<0,05$). Это также свидетельствует о нарушении обменных процессов, патологии печени и почек.

Активность АСТ оказалась повышенной у 20% животных, ЩФ – у 40%. У 30% быков отмечается гипогликемия и у 10% – гипергликемия.

Концентрация триглицеридов, активность липазы и амилазы оказались ниже физиологических показателей у 100% животных, хотя и уровень холестерина соответствовал референтным значениям.

Для нормального функционирования систем организма важное значение имеет минеральный обмен. Поэтому содержание минеральных элементов определяют не только в кормах, но и в крови и других биологических объектах.

В результате анализа определенный дисбаланс зарегистрирован и в минеральном обмене: нарушено кальций-фосфорное отношение, наблюдается превышение содержания калия и натрия у 100% животных на фоне низкого уровня магния, и у 30% животных – дефицит железа. Содержание хлоридов соответствовало физиологическим показателям. Низкие показатели магния по-видимому, обусловлены превышением уровня фосфора.

Полученные данные свидетельствуют о серьезном дисбалансе белкового, липидного, углеводного и минерального обменов у быков, и необходимости коррекции состояния метаболизма.

Обобщая результаты исследований, следует отметить, что у значительного поголовья быков во все сезоны года регистрировали нарушения обменных процессов, которые имеют хронический характер. Часто они приводят к дистрофическим изменениям печени и других органов. Это

сказывается на общем состоянии животных, снижает половые функции, спермогенез и качество спермы. Поэтому необходимо соблюдать баланс в кормлении, содержании и эксплуатации быков. В результате патологии обмена веществ и ослабления воспроизводительной функции за 2021-2023 года были выбракованы 9 высокоценных быков.

Для коррекции состояния обмена веществ, наряду с изменением качественного и количественного состава кормов, усилением активного моциона, необходимы меры по стабилизации обмена веществ с использованием дополнительных средств, что явилось предметом наших дальнейших исследований.

2.2.3 Морфо-биохимические показатели и резистентность быков-производителей молочных и мясных пород

Современное промышленное скотоводство ориентировано на использование животных с высоким генетическим потенциалом, обладающих интенсивными обменными процессами. Однако такие животные высокочувствительны к факторам среды обитания и стресса. Поэтому важной проблемой является обеспечение здоровья племенного поголовья, особенно при интенсивной эксплуатации быков-производителей.

Для оценки состояния здоровья высокопродуктивных животных важное значение имеет систематический мониторинг обменных процессов и направленности биохимических и клеточно-гуморальных показателей.

В связи с этим, одним из этапов наших исследований явилась сравнительная характеристика морфо-биохимического состава крови и показателей резистентности быков-производителей трех пород: голштинской (молочное направление), герефордской и абердино-ангусской (мясное направление) пород.

Быки с живой массой 1000-1050 кг получали основной рацион в объеме 17,750 кг, состоящий из: универсального комбикорма для крупного рогатого

скота – 3,6 кг, премикса для крупного рогатого скота – 0,3 кг; куриного яйца – 0,25 кг; моркови – 2,0 кг; молока – 3,7 кг; сена люцернового (фазы цветения) – 13,0 кг, содержание сухого вещества – 14,5 кг. Содержание сырого протеина составляло 1672 г, что превышает нормативные показатели на 28,5%. Дефицит структурной клетчатки оказался 5,75%. При этом содержание минеральных веществ в составе рациона превышало нормативные показатели: кальций – в 2,1 раза, фосфор – в 1,86 раза, натрий – 4,7 раза и магния – 2,56 раза. Избыточное содержание этих элементов может оказывать негативное влияние на усвоение микроэлементов и водно-солевой обмен. Быков содержат в типовом помещении в индивидуальных станках, днем с 10 до 15 часов их выпускают на индивидуальные карды [3×12 м].

Для сравнительного анализа использовали результаты биохимических исследований, полученные в зимний сезон. Для каждой породы выводили среднестатистические данные по трем быкам. Результаты биохимических исследований обобщены в таблице 19.

Результаты исследований свидетельствуют о сходстве биохимических показателей у разных пород быков. У всех быков отмечалось превышение содержания общего белка по сравнению с физиологической нормой: у голштинов – на 12,6%, у герефордов – на 59,0% и 16,6% - у абердинов ($p<0,05$) По альбуминовой и глобулиновой фракциям показатели у разных пород существенных отличий не имели. У всех быков наблюдался дефицит железа и каротина. Активность железной фосфатазы была наиболее высокой у быков абердинской породы и низкой у герефордов. Активность АЛТ и АСТ оказалась сходной. У всех быков активность липазы и α-амилазы была ниже физиологического минимума.

Таблица 19 – Биохимический состав сывороток крови быков-производителей молочной и мясных пород

Показатели	Ед. изм.	Референ. знач.	порода быков		
			голштинская n=3	герефордская n=3	абердин-ангусская n=3
Общий белок	г/л	62,0-82.0	92,3±5,7	130,4±6,3*	94,8±5,8*
Альбумины	г/л	30,0-50,0	35,0±3,7	36,8±4,2	38,3±3,6
Глобулины	г/л	50,0-70,0	65,0±7,8	63,2±6,8	61,7±7,9
Железо	мкмоль/л	16,1-19,7	11,9±0,9*	11,3±0,7*	10,7±0,8*
Каротин	мг %	0,9-1,0	0,15±0,02*	0,12±0,01*	0,14±0,02*
Холестерин	ммоль/л	1,3-5,0	2,33±0,21	2,52±0,11	2,39±0,18
ЩФ	ед/л	50.0-200	122,7±6,7*	57,7±5,2	220,3±16,4
АЛТ	ед/л	6,9-35.0	25,2±3,2	30,9±2,9	26,5±2,4
АСТ	ед/л	45,3-110,2	108,4±5,7	130,4±6,5	94,2±7,1
Липаза	ед/л	50,0-350,0	11,8±1,7*	10,9±1,8*	13,2±1,4*
α-амилаза	ед/л	405,0-1337,0	286.3±8,7*	378,9±9,4*	321,7±10,3*
Триглицериды	ммоль/м	0,2-0,6	0,12±0,02*	0,18±0,02*	0,16±0,02*
Билирубин:					
- общий	мкмоль/л	1,8-10	21,0±1,3*	23,3±0,8*	20,8±1,2*
- прямой	мкмоль/л	0,1-0,4	1,3±0,05*	0,9±0,03*	2,4±0,07*
Креатинин	мкмоль/л	56,0-162,0	152±5,7	187,0±7,9*	193,5±8,1*
Креатинкиназа	ед/л	44,0-228,0	136,2±9,7	359,3±13,3**	181,3±8,3*
Мочевина	ммоль/л	2,8-8,8	9,2±1,1	10,02±0,21	9,6±0,26
Глюкоза	мкмоль/л	2,2-3,3	2,0±0,3	1,9±0,2	1,7±0,3
Кальций	мкмоль/л	2,5-3,3	2,5±0,2	2,4±0,1	2,6±0,2
Фосфор	мкмоль/л	1,4-1,9	2,2±0.3	2,4±0.2	2,5±0.3
Ca/P	ед.	1,9-2,1	1,14	1,0	1,04
Натрий	мкмоль/л	136-146	154,4±7,8*	152,6±9.1*	158,4±7,8*
Хлориды	мкмоль/л	96-109	123,8±6,7*	122,5±7,8*	123,0±8,8*
Калий	мкмоль/л	3,5-5,1	5,0±0,07	5,52±0,09	5,1±0,07
Магний	мкмоль/л	0,7-1,1	0,9±0,02	1,01±0,01	1,2±0,03

*p<0,05

Содержание глюкозы и триглицеридов оказалось ниже физиологического уровня. Концентрации общего и прямого билирубина значительно превышали максимальные физиологические показатели. Билирубин является желчным пигментом и синтезируется в клетках ретикулоэндотемиальной системы из гемоглобина разрушенных эритроцитов. В плазме крови он образует комплекс с альбумином, что приводит к снижению его токсичности. Прямой билирубин обнаруживается в сыворотке крови при патологии печени и желчевыводящих путей.

У герефордов и абердинов содержание креатинина и активность креатинкиназы были значительно выше ($p<0,05$) по сравнению с голштинскими быками (соответственно в 2,6 и 1,3 раза). У всех исследуемых быков регистрировался высокий уровень фосфора и вследствие этого нарушено кальций-фосфорное соотношение. Известно, что увеличение этого показателя 2:1 в рационе снижает всасывание фосфора в пищеварительном тракте животных. У всех быков регистрировалось превышение уровня натрия и хлоридов на 5-8,0% и 12,8 соответственно ($p<0,05$).

Таким образом, в биохимическом составе сывороток крови быков существенных межпородных различий не выявлено.

Установленные некоторые отличия в количественном содержании отдельных веществ и активности ферментов, по-видимому, обусловлены не генотипом, а фенотипическими признаками.

Морфологический состав крови быков разных пород приведен в таблице 20.

Анализируя полученные данные, можно констатировать, что у мясных пород быков относительно выше содержание эритроцитов: у герефордов – на 13,9%; у абердинов – на 19,2% по сравнению с голштинами ($p<0,05$).

Таблица 20 – Морфологический состав крови быков-производителей разных пород (n=3).

Показатели	Ед. изм.	Голштины	Герефорды	Абердины
Эритроциты	$\times 10^{12}$/л	5,1±0,18	5,9±0,07*	6,2±0,11*
Лейкоциты	$\times 10^{9}$ г/л	9,7±0,6	10,4±0,3*	11,2±0,4*
Гемоглобин	г/л	99,7±3,7	107,3±4,7*	109,7±3,6*
Содержание гемоглобина в 1 Э	пкг	19,5±1,2	18,2±0,8	17,7±0,7
Кислородная емкость	мл O_2/л	124,6	134,1	137,1
Базофилы	%	1,0	0,8	0,6
Эозинофилы	%	3,6	4,2	3,8
Нейтрофилы				
- юные	%	0,2	0,1	0
- п/ядерные	%	3,7	4,2	3,8
- с/ядерные	%	33,4	34,2±1,3	35,2±1,4
Лимфоциты	%	54,1	52,5	52,8±4,1
Моноциты	%	4,0	2,0	3,0±0,4

*p<0,05

Общее количество лейкоцитов у герефордов и абердинов оказалось на 10,7% и 15,5% выше (p<0,05) по сравнению с голштинскими быками. Содержание гемоглобина соответствует физиологическому уровню, но также было выше у мясных пород на 7,6-10% (p<0,05). Однако концентрация гемоглобина в 1 эритроците имела обратную тенденцию: у голштинов она оказалась на 7,1-10,2% больше. Следовательно, в целом кислородная емкость у мясных пород быков была на 10,1-10,5% выше, но благодаря более высокой

насыщенности эритроцитов у голштинов дыхательная функция крови у этих групп быков практически не отличалась.

Видовой состав лейкоцитов соответствует физиологическим параметрам и межпородных отличий в лейкоформулах не обнаруживалось.

Обобщая полученные данные, следует отметить, что у мясных пород содержание эритроцитов и лейкоцитов относительно выше по сравнению с голштинами, а в лейкоформуле отличий не выявлено.

Следует отметить, что погрешности в кормлении и содержании способствовали дисбалансу обменных процессов независимо от породной принадлежности быков.

Защитные функции организма осуществляются специфическими механизмами и специфическими факторами, которые взаимосвязаны. Неспецифические факторы резистентности включают механические и физические и гуморально-клеточные механизмы. Для оценки резистентности быков мы пользовались определением лизоцимной активности сыворотки крови и из клеточных изучали лейкоформулу, фагоцитарную активность, а для характеристики функционального состояния нейтрофилов – реакцию восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест). Результаты определения отдельных показателей естественной резистентности быков приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Показатели естественной резистентности быков

Показатели	Ед. изм.	Породы		
		голштинская	герефордская	абердин-ангусская
ФА	%	43,7±6,5	44,5±7,4	42,5±6,1
ФЧ	%	7,3±1,2	7,6±1,6	7,2±1,4
ЛАСК	%	22,7±1,8	21,5±2,1	20,8±1,6
НСТ-тест: - спонтан. (А)	%	8,9±1,2	9,4±1,5	7,8±1,1
- стимул. (В)	%	11,7±0,7	10,8±0,8	10,2±0,6
*ПР	ед.	1,31	1,15	1,30
*КМА	ед.	0,31	0,15	0,30

*Примечание: ПР - показатель резерва

ПР=В/А

КМА – коэффициент метаболической активации

КМА=(В-А)/А

Из полученных данных видно, что у всех трех пород быков сходные показатели клеточного иммунитета: ФА варьировала от 42,5% до 44,5%, ФИ – 7,2±1,4 - 7,6±1,6. Лизоцимная активность была невысокой – 20,8- 22,7%. НСТ-тест в спонтанной реакции оказался в пределах 7,8-9,4, в стимулированном варианте – более выраженная активность и составляла 10,8-11,7%. Несмотря на относительно более высокие показатели ФА и ФИ у герефордов, в НСТ-тесте у последних показатели резерва и КМА оказались почти в 2 раза ниже, то есть функциональная активность нейтрофилов несколько ниже. В данном случае это не обусловлено породной особенностью, а, скорее всего, связано с более выраженными нарушениями обменных процессов у данных особей.

2.2.4 Влияние «Стимулина» и «Ферраминовита» на обменные процессы, резистентность и спермопродукцию быков

Результаты биохимических и морфологических исследований крови племенных быков в разные сезоны года показали, что у них имеются серьезные нарушения в белковом, липидно-углеводном и минеральном обменах. Попытки улучшить ситуацию с внесением коррекции в состав рационов существенных изменений не дали. Это было обусловлено дисбалансом в качественном и количественном соотношении в рационе белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, а также ограниченностью кормовых ресурсов, обеспечивающих потребности организма, и гиподинамией быков.

Для следующей серии опытов по результатам морфо-биохимических анализов отобрали 10 быков, у которых были выявлены наиболее выраженные нарушения обменных процессов.

Для коррекции обменных процессов быкам вводили внутримышечно «Ферраминовит» три раза с интервалом 7 дней в дозе по 10 мл. В начале и через 10 дней после последней инъекции «Ферраминовит» брали пробы для анализа.

Результаты биохимических анализов (до инъекций «Ферраминовит») приведены в таблице 22.

Анализируя полученные данные, следует отметить серьезные нарушения обмена веществ у этой группы быков.

Нарушения обменных процессов у быков до инъекции комплексного препарата проявлялись гиперпротеинемией, низким уровнем гемоглобина, глюкозы, триглицеридов, каротина, магния, железа, снижением активности липазы и α-амилазы.

Содержание общего белка в сыворотках крови соответствовало норме только у 2 быков (75,4-79,4 г/л), а у остальных 8 животных превышало физиологический максимум от 11,8% до 23,8%, в среднем – на 11,1% ($p<0,05$).

У всех особей регистрировался дефицит каротина (всего 0,07-0,19 мг% при норме 0,9-2,3 мг%); триглицеридов (всего 0,08-0,18 ммоль/л при норме 0,2-0,6 ммоль/л), глюкозы – 1,1-1,8 ммоль/л (при норме 2,2-3,3 ммоль/л); низкая активность липазы и α-амилазы. При этом отмечалось существенное повышение общего и прямого билирубина, а также малонового диальдегида, креатинина и кетоновых тел, возрастание активности аспартат-аминотрансферазы (на 11-39%) от максимального физиологического уровня. Коэффициент де Ритиса составил в среднем 4,7±0,3 ед., что указывает на патологические процессы в печени. Выявленные нарушения свидетельствуют о метаболической переориентации в организме в связи с недостатком легкодоступных энергетических источников (глюкоза, триглицериды) и низкой активности α-амилазы и липазы. Поэтому в организме преобладают процессы глюконеогенеза с использованием скелета аминокислотных остатков отдельных аминокислот.

Таблица 22 – Биохимические показатели быков до применения «Ферраминовит»

Показатели	Ед. изм.	Реф. зн.	Номера быков										M±m
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Общий белок	г/л	62-82	97,2	91,7	92,2	95,4	95,9	92,7	99,7	95,4	101,5	100,0	96,2±8,7
Альбумины	г/л	30-50	39,1	43,1	41,6	52,1	43,0	44,9	42,7	40,7	43,6	46,6	47,7±4,2
Глобулины	г/л	40,0-60	58,1	48,8	50,6	43,3	42,8	47,8	37,0	44,7	57,9	53,4	48,5±3,8
Белков.коэф (альб/гл)	у.е.	0,7-0,8	0,70	0,92	0,82	1,21	1,03	0,94	1,13	1,21	0,83	0,93	0,98±0,08
Каротин	мг %	0,3-1,0	0,08	0,15	0,08	0,12	0,07	0,09	0,16	0,14	0,09	0,51	0,14±0,04
Билирубин - общий	мкмоль/л	1,8-10,0	21,8	23,6	21,7	24,3	19,3	19,8	19,7	17,9	20,5	21,7	21,0±2,12
- прямой	мкмоль/л	0,1-0,4	1,67	0,66	0,64	2,42	0,85	2,53	0,54	0,34	2,37	2,13	1,44±0,07
Креатинин	мкмоль/л	52-162	200,1	168,2	180,9	195,8	161,3	211,7	132,4	185,4	168,1	137,6	174,2±8,81
Мочевина	ммоль/л	2,8-8,8	11,2	13,8	14,1	14,4	7,2	14,4	6,3	11,1	15,0	13,8	12,1±1,68
МДА	мкмоль/л		5,2	4,8	4,9	5,3	5,1	4,8	4,6	4,9	5,3	5,3	5,0±12
Триглицериды	ммоль/л	0,2-0,6	0,08	0,08	0,19	0,16	0,19	0,10	0,18	0,19	0,11	0,11	0,13±0,04
Холестерин	ммоль/л	1,3-5,0	0,10	0,09	0,16	0,23	0,10	0,18	0,13	0,10	0,16	0,07	0,13±0,04
Креатинкиназа	ед/л	44-228	308,9	352,2	245,8	278,3	280,4	222,4	225,7	354,2	199,18	289,6	276,0±17,9
Липаза	ед/л	50-350	12,5	11,7	11,6	10,3	12,0	11,9	14,0	14,0	12,4	11,9	12,2±2,1
ЩФ	ед/л	50-200	115,9	142,3	125,2	159,7	85,5	53,8	402	221	265,3	127,3	274,1±21,2
Глюкоза	ммоль/л	2,2-3,3	1,1	1,4	1,4	2,4	2,4	1,8	1,5	1,8	2,5	1,8	1,8±0,04

Продолжение таблицы 22

АЛТ	ед/л	6,9-35,0	25,4	26,2	26,0	20,1	29,0	26,5	25,1	23,4	30,6	20,1	27,2±1,82
АСТ	ед/л	45-110	77,1	113,3	75,9	94,8	136,3	121,9	153,4	130,4	147,1	122,4	116,9±3,61
АСТ/АЛТ	у.е.	3,1-6,5	3,0	4,9	2,9	4,6	4,7	4,6	6,1	5,6	4,8	6,1	4,7±0,3
Кальций	ммоль/л	2,5-3,3	2,7	2,8	2,7	3,1	2,7	2,6	2,6	3,0	2,9	2,8	2,35±0,04
Фосфор	ммоль/л	1,4-1,9	2,7	2,7	2,9	2,5	2,9	2,7	2,7	2,2	2,2	2,5	2,5±0,04
Са:Р	ед.		1,0	1,0	0,9	0,8	1,0	1,0	1	1,4	1,3	1,1	1,1±0,02
Калий	ммоль/л	3,5-5,1	5,0	5,3	5,2	4,9	5,3	5,0	4,9	5,5	5,5	5,2	5,2±0,07
Натрий	ммоль/л	136-146	178,2	176,3	184,5	159,7	174,2	168,3	178,3	173,4	181,4	171,4	174,4±2,9
Магний	ммоль/л	0,7-1,1	0,46	0,41	0,49	0,29	0,36	0,56	0,41	0,61	0,48	0,15	0,42±0,05
Железо	мкмоль/л	16,1-19,7	14,3	14,8	13,4	17,6	17,1	19,1	16,9	18,6	17,8	17,9	16,8±0,91
Хлориды	ммоль/л	95,7-108,3	125,4	126,6	121,4	124,2	125,0	126,7	124,3	122,4	124,8	123,6	124,4±3,71

Результаты биохимических исследований свидетельствуют и о нарушении функции печени и почек. Естественно это оказывает негативное влияние на резистентность, половую функцию быков и спермопродукцию.

Нарушение белкового, углеводного, липидного и минерального обмена привели к усилению процессов перекисного окисления, в результате возросло количество малонового диальдегида и кетоновых тел. У быков было повышенное содержание калия, натрия, фосфора и хлоридов.

Инъекции «Ферраминовит» способствовали стабилизации белкового обмена, нормализации содержания глюкозы, креатинина, железа, магния, повышению активности α-амилазы, щелочной фосфатазы и снижению процессов перекисного окисления (таблица 23). Содержание общего белка снизилось на 10,7%, альбуминов – на 3,36%, белковой коэффициент – на 19,8% ($p<0,05$). Соотношение Ca:P с 1,1 снизился до 1,0 ед. Тем не менее, концентрация общего и прямого билирубина, малонового диальдегида, хотя и снизились, но еще значительно превышали физиологический максимум. Кроме того, активность липазы и α-амилазы оставалась низкой, а также существенно не снизилась концентрация калия, натрия и хлоридов, которые негативно влияют на водно-солевой обмен. Поэтому быкам дополнительно вводили внутримышечно однократно в дозе 10 мл комплексный препарат «Стимулин», представляющий собой гидролизат ткани животных и биомассы хлореллы, обогащенной эссенциальными элементами (селен, марганец, кобальт и медь). После дополнительного лечебного курса со «Стимулин» произошла значительная стабилизация обменных процессов у быков: содержание общего белка в сыворотках крови снизилось до физиологического уровня; концентрация каротина, глюкозы, триглицеридов и железа возросла до нормы; активность щелочной фосфатазы, α-амилазы, липазы повысилась до физиологических показателей; приблизилась к физиологическим показателям активность аланин-и аспартат аминотрансфераз (таблица 24). Коэффициент де Ритиса снизился в 1,6.

Таблица 23 – Биохимические показатели быков после применения «Ферраминовит»

Показатели	Ед. изм.	Реф. зн.	Номера быков										M±m
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Общий белок	г/л	62-82	91,6	86,4	84,8	81,3	82,9	86,0	75,7	75,2	90,5	93,0	84,7±4,9*
Альбумины	г/л	30-50	42,2	38,6	41,8	39,6	44,8	38,9	38,7	40,0	34,8	41,6	40,7±3,1*
Глобулины	г/л	40,0-60	57,8	51,2	49,4	56,7	51,2	52,2	53,0	34,5	42,1	45,6	44,0±3,4
Белков.коэф (альб/гл)	у.е.		0,7	0,85	0,85	0,7	0,9	0,75	0,73	0,9	0,8	0,9	0,93±0,07
Каротин	мг %	0,3-1,0	0,42	0,45	0,38	0,51	0,38	0,41	0,52	0,61	0,54	0,81	0,50±0,03*
Билирубин - общий	мкмоль/л	1,8-10,0	12,5	11,7	10,3	12,7	9,8	10,7	11,3	9,7	10,2	10,6	13,0±1,04*
- прямой	мкмоль/л	0,1-0,4	0,72	0,35	0,41	1,35	0,42	1,21	0,35	0,40	0,82	0,92	0,70±0,04*
Креатинин	мкмоль/л	52-162	154,2	127,4	137,2	131,3	151,2	159,3	129,7	149,3	143,2	132,4	141,5±6,3*
Мочевина	ммоль/л	2,8-8,8	7,8	6,9	8,4	7,9	6,7	7,1	6,5	5,9	7,3	6,14	7,3±0,61*
МДА	мкмоль/л		3,1	2,8	2,9	3,1	3,2	2,6	2,8	2,7	3,1	2,8	2,9±0,05*
Триглицериды	ммоль/л	0,2-0,6	0,21	0,24	0,31	0,33	0,29	0,31	0,33	0,39	0,41	0,38	0,32±0,05*
Холестерин	ммоль/л	1,3-5,0	1,0	1,2	1,6	1,4	1,7	1,6	1,8	1,2	1,4	1,4	1,43±0,04*
Креатинкиназа	ед/л	44-228	217,3	223,4	207,5	227,3	218,1	198,7	179,2	327,4	188,3	218,4	199,8±12,7*
Липаза	ед/л	50-350	24,7	27,3	24,5	21,7	25,3	24,7	19,7	27,3	25,1	24,2	24,5±1,7*
ЩФ	ед/л	50-200	117,8	157,2	147,4	179,3	112,4	107,4	224,7	197,1	231,4	157,6	163,2±12,1*
Глюкоза	ммоль/л	2,2-3,3	2,8	2,9	3,1	3,5	3,2	3,3	3,1	3,2	3,2	3,4	3,2±0,06*

Продолжение таблицы 23

АЛТ	ед/л	6,9-35,0	26,2	26,0	28,1	29,0	30,1	31,7	32,1	31,4	29,8	26,7	28,1±1,4
АСТ	ед/л	45-110	78,5	108,4	82,1	79,4	78,2	95,1	67,2	69,7	81,3	79,4	88,9±6,3*
АСТ/АЛТ	у.е.	3,1-6,5	0,3	4,2	4,0	2,7	2,6	3,0	2,1	2,2	2,2	2,9	2,9±0,05*
Кальций	ммоль/л	2,5-3,3	2,6	2,5	2,5	2,6	2,4	2,5	2,4	2,6	2,4	2,6	2,5±0,03
Фосфор	ммоль/л	1,4-1,9	2,1	2,5	2,5	2,3	2,3	2,2	2,6	2,4	2,3	2,2	2,5±0,04
Са:Р	ед.		1,2	1,0	1,0	1,2	0,9	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1	1,0±0,03
Калий	ммоль/л	3,5-5,1	5,0	4,5	4,6	5,0	4,9	4,7	4,5	5,0	4,9	4,7	4,8±0,04
Натрий	ммоль/л	136-146	162,0	155,0	152,0	147,1	143,7	145,7	149,3	157,2	162,3	156,4	153,1±6,9*
Магний	ммольм/л	0,7-1,1	0,88	1,0	0,86	0,72	0,84	0,89	0,79	0,91	0,92	0,78	0,82±0,07*
Железо	мкмоль/л	16,1-19,7	23,7	22,3	25,6	24,7	28,4	29,4	24,3	25,6	24,7	25,7	25,4±0,62*
Хлориды	ммоль/л	95,7-108,36	123,7	109,4	114,7	118,3	118,9	116,4	114,8	119,4	121,7	129,1	118,6±2,82

*Разница между исходными показателями (таблица 22) и после коррекции «Ферраминовит»ом (таблица 23) достоверна ($p<0,01$).

Хотя содержание общего и прямого билирубина, малонового диальдегида значительно уменьшились, но все еще превышали физиологические показатели. Активность ферментов липазы и α-амилазы оставались низкими. Существенно изменений не претерпевали концентрации калия, натрия и хлоридов, которые негативно влияют на водно-солевой обмен. Поэтому быкам дополнительно вводили комплексный препарат «Стимулин», представляющий собой гидролизат ткани животных и биомассы хлореллы, обогащенной эссенциальными элементами (селен, марганец, кобальт и медь). После дополнительного лечебного курса со «Стимулин» произошла значительная стабилизация обменных процессов: содержание общего белка в сыворотках крови снизилось до физиологического уровня. Результаты анализов свидетельствуют о нормализации функции печени и обмена белков, липидов, углеводов и минеральных веществ, что способствовало снижению процессов перекисного окисления – уровень малонового диальдегида уменьшился в 1,6 раза.

Проведенные лечебные процедуры с использованием «Ферраминовит» и «Стимулин» оказали положительное влияние на обменные процессы, которые способствовали улучшению морфологического состава крови и показателей естественной резистентности организма быков (таблицы 24, 25).

Таблица 24 – Влияние комплексных препаратов на морфологический состав крови быков (n=8)

Показатели	Ед. изм.	Исходные	После коррекции
Эритроциты	$*10^{12}$/л	5,2±0,7	6,8±0,5
Лейкоциты	$*10^{9}$ г/л	9,6±0,8	10,2±0,6
Нейтрофилы: - юные	%	0,1	0,5
- палочкоядерные	%	4,2±0,1	4,8±0,2
- сегментоядерные	%	32,7±2,3	35,1±2,1
Моноциты	%	2,5±0,2	3,1±0,3
Лимфоциты	%	51,4±5,7	50,8±3,7
Базофилы	%	1,0±0,01	1,2±0,01
Эозинофилы	%	4,1±0,4	4,5±0,3
Гемоглобин	г/л	92,7±7,8	126,7±5,8*
Ср. содержание Hb в 1 эр.	пкг	17,8	18,6±1,5

Таблица 25 - Влияние комплексных препаратов на биохимические показатели быков (n=10)

Показатели	Ед. изм.	Исходные		После коррекции		
		max/min	M±m	Ферраминовит		Стимуллин
				max/min	M±m	M±m
Общий белок	г/л	101,3/91,7	96,2±4,7	93,3/79,6	86,3±3,8	83,2±3,6
Альбумины	г/л	46,6/39,1	47,7±4,2	44,8/34,8	40,7±1,7	41,3±4,1
Глобулины	г/л	57,9/37,0	47,7±2,4	48,5/44,8	44,0±2,1	41,9±3,5
Белков. коэф.	ед.	-	0,83	-	0,93	-
Каротин	мг %	0,19/0,07	0,09±0,01	1,3/0,9	1,1±0,2*	1,7±0,3*
Билирубин: - общий	мкмоль/л	34,8/20,9	26,2±1,3	23,4/19,0	21,3±1,8*	12,7±1,7*
- прямой	мкмоль/л	2,9/0,5	1,6±0,5	1,3/0,9	1,1±0,2*	0,7±0,2*
Креатинин	мкмоль/л	786/181	389,4±10,7	204/135	169,0±6,2	171,3±7,9
Мочевина	ммоль/л	8,5/6,0	7,4±0,4	10,0/7,9	8,7±1,1	8,1±1,2
МДА	мкмоль/л	6,3/4,5	5,0±0,4	4,2/3,0	3,2±0,3	3,0±0,4
Триглицериды	ммоль/м	0,16/0,1	0,13±0,03	0,38/0,18	0,32±0,1*	0,41±0,2*
Холестерин	ммоль/л	2,6/2,2	2,4±0,2	2,6/1,7	1,9±0,2	2,1±0,4
Креатинкиназа	ед/л	786/181	390±30,7	588/170	387±12,7*	302±10,5*
Липаза	ед/л	11,5/10,2	11,0±0,8	13,2/10,9	11,9±1,0*	35,4±4,7*
α-амилаза	ед/л	235/106	178,5±18,6	378/218	299±18,0*	321±7,9*
ЩФ	ед/л	211/54	130,4±17,0	294/70	144±16,7*	198±11,7*
Глюкоза	мкмоль/л	29/1,3	1,7±0,1	3,7/1,8	2,7±0,2	3,2±0,3
АЛТ	ед/л	32,8/24,1	25,1±1,7	29,1/20,0	26,0±1,6	27±5,1
АСТ	ед/л	251/59	157,7±6,7	139/79	110,3±11,0	98,7±12,0
АСТ/АЛТ	у.ед.	-	6,0	-	4,2	3,7
Кальций	ммоль/л	3,0/2,5	2,7±0,3	2,7/2,4	2,6±0,2	2,8±0,2
Фосфор	ммоль/л	3,0/2,2	2,8±0,2	2,5/2,1	2,4±0.3	2,1±0,2
Са/Р	у.ед.	-	0,96	-	1,1	1,3
Натрий	ммоль/л	259/155	171±10,6	179/159	164±3,6	157,3±11,2
Калий	ммоль/л	5,0/4,0	4,7±0,1	5,5/4,5	5,1±0,2	4,7±0,3
Магний	ммоль/л	0,6/0,3	0,4±0,2	1,2/0,9	1,1±0,2	1,2±0,2
Железо	кмоль/л	10,7/7,8	9,4±0,6	22,5/17,5	20,7±0,8*	28,1±1,0*

У быков до лечения количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина находилось на минимальном физиологическом уровне. У животных практически наблюдались слабовыраженная железодефицитная анемия и лейкопения. Лейкоформулы соответствовали физиологическим показателям.

Проведенная коррекция способствовала активизации гемопоэза, о чем свидетельствует увеличение количества эритроцитов и лейкоцитов на 30,7% ($p<0,01$) и 6,3% ($p<0,05$) соответственно. Использование комплексных препаратов способствовало существенному повышению уровня гемоглобина в целом (на 36,6%) и в 1 эритроците на 4,5%.

Защитно-приспособительные реакции организма имеют важное значение для здоровья животных и находятся в тесной взаимосвязи с обменом веществ. Для их оценки мы изучали фагоцитарную и лизоцимную активность, а также функциональную активность нейтрофилов, результаты которых представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Влияние комплексных препаратов на показатели резистентности быков (n=8)

Показатели	Ед. изм.	Исходные	После коррекции
ФА	%	43,7±4,8	52,5±6,0*
ФЧ	%	6,2±1,3	8,1±1,2*
ЛАСК	%	22,7±1,8	32,4±1,9*
НСТ-тест: - спонтанная (А)	%	8,7±0,7	1,28±0,6
- стимулированная (В)	%	11,2±0,9	18,6±0,9
*ПР		1,28	1,45
*КМА		0,28	0,45

*Примечание: ПР - показатель резерва

ПР=В/А

КМА – коэффициент метаболической активации

$$КМА=(В-А)/А$$

Полученные данные свидетельствуют о том, что фагоцитарная активность и фагоцитарное число у быков недостаточно высоки и до лечения составляли соответственно 43,7±4,8% и 6,2±1,3%. Лизоцимная активность сывороток крови также оказалась относительно низка (22,7±1,8%).

В НСТ-тесте в спонтанной реакции функциональная активность нейтрофилов составляла 8,7%, а в стимулированном варианте она возросла на 28, 7%, показатель резерва – 1,28, коэффициент метаболической активности – 0,28 ед. После лечебного курса с комплексными препаратами произошло выраженное возрастание показателей резистентности организма быков: фагоцитарная активность повысилась на 20,1%, фагоцитарное число – на 30,6% ($p<0,01$): лизоцимная активность сыворотки крови увеличилась на 49,3% ($p<0,01$).

После применения комплексных препаратов значительно возросли показатели функционально-метаболической активности нейтрофильных лейкоцитов: в спонтанном НСТ-тесте она увеличилась на 47,1%, в стимулированном варианте активность нейтрофилов оказалась на 66,0% и показатель резерва – на 13,1%, коэффициент метаболической активации – на 60,7% выше по сравнению с исходными показателями ($p<0,01$).

Таким образом, результаты применения комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» для коррекции обмена веществ и резистентности свидетельствуют о положительном влиянии их на обменные процессы и повышении показателей естественной резистентности организма быков-производителей.

Продолжительное действие неблагоприятных факторов, а именно – белковой перекорм, гиподинамия, дефицит глюкозы, каротина, триглицеридов, дисбаланс минеральных веществ, активизация процессов перикисного окисления – оказали отрицательное влияние и на функцию половой системы быков. У них наблюдалось снижение половой активности,

ослабление половых рефлексов, а также уменьшение объема и концентрации сперматозоидов в эякуляте (таблица 27). Спермопродукцию и качество спермы у быков оценивали в течение 5 мес. до и после терапии с комплексными препаратами в сравнении с быками, имеющими нормальное физиологическое состояние.

От быков, имеющих в основном нормальные биохимические показатели, получили в среднем за 5 мес. по 36 эякуляций, средний объем эякулята составил 6,7±0,4 мл, концентрация сперматозоидов оказалась 0,92±0,06 млрд/мл, а активность – 8 ед., брак у этой группы оказался 5,6%. В то же время от быков с серьезными отклонениями в обмене веществ получено только по 26 эякулятов, т.е. на 28% меньше по сравнению с контрольной группой.

Таблица 27 – Спермопродукция быков-производителей (n=10)

№ п/п	Показатели	Контрольная группа (норм. обм.)	Быки с нарушением обмена	
			Исходные	После коррекции
1	Количество эякуляций за 5 мес.	36,0	26,0	30,0
2	Средний объем эякулята, мл	6,7±0,4	6,1±0,3	6,4±0,02
3	Концентрация сперматозоидов, млрд /мл	0,92±0,06	0,75±0,05	0,83±0,04*
4	Активность в среднем, ед.	8,0±0,02	6,1±0,04	6,8±0,03*
5	Брак, %	5,6	30,8	13,9

Средний объем эякулята был 6,1 мл (на 9% ниже), а также концентрация сперматозоидов оказалась на 8,5% меньше по сравнению с контрольной группой. Брак достигал 30,8%. Следовательно, спермопродукция от этой группы быков оказалось весьма недостаточной.

После проведения курса терапии количество эякуляций возросло на 15,3%, средний объем эякулята увеличился на 4,9%, а концентрация сперматозоидов повысилось на 6,7%, брак снизился с 30,8% до 13,9%. Активность сперматозоидов увеличилась на 11,5% по сравнению с исходными показателями (до лечения).

Обобщая полученные данные, можно констатировать, что после курса инъекций комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» быкам, страдающим хроническими нарушениями обменных процессов, произошла существенная стабилизация метаболизма. В результате этого повысились показатели резистентности, снизились процессы перекисного окисления, которые способствовали повышению объема и качества спермопродукции.

Таким образом, применение комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» способствовало повышению половой активности быков, увеличению кратности эякуляций, концентрации и активности спермотозоидов. В результате снизился брак и возрос выход спермодоз. Полученные данные явились основанием для оценки экономической эффективности применения исследуемых препаратов, результаты которой обобщены в таблице 28.

Полученные данные свидетельствуют о том, что общий объем эякулята у быков с нормальными показателями обмена (контрольная группа) в 3,48 раза больше ($p<0,01$) по сравнению с нарушениями метаболизма. У быков, после проведения коррекции с комплексными препаратами, объем качественного эякулята оказался в 1,6 раза выше по сравнении с исходными показателями ($p<0,01$). У быков с нормальными физиологическими показателями и после коррекции концентрация спермотозоидов в эякуляте была выше соответственно в 4,26 и 1,67 раза в сравнении с быками до коррекции ($p<0,01$).

Таблица 28 – Экономическая эффективность от применения комплексных препаратов для коррекции обмена веществ, повышения резистентности быков и спермопродукции

№ п/п	Показатели (срок наблюдения 5 мес.)	Группы быков (n=10)		
		контроль (норма)	до лечения	после лечения
1	Получено всего эякулята, мл	402,0	158,6	192,0
2	Объем качественного эякулята, мл (без брака)	379,5	109,8	165,3
3	Концентрация спермотозоидов в эякуляте, млрд	349,14	82,35	137,2
4	Выход спермодоз, доз	1396,0	329,0	686,0
5	Цена 1 дозы, руб.		378,0	
6	Стоимость полученной спермопродукции, тыс. руб.	527,688	124,362	259,308
7	Дополнительные затраты, руб. (стоимость препаратов и дополнительных работ)	-	-	1500,0
8	Выручка, тыс. руб.	527,688	124,362	257,808
9	Экономический ущерб, тыс. руб.	-	403,326	269,880
10	Предотвращенный ущерб, тыс. руб.	-	-	133,446

Расчет экономической эффективности от применения комплексных препаратов и экономического ущерба из-за нарушений обмена веществ у племенных быков проводили согласно рекомендаций И.Н. Никитина [Никитин И.Н. Организация ветеринарного дела / И. Н. Никитин. Изд. 3. Санкт-Петербург: Лань 2012. – 288 с.].

Проведенные расчеты показали, что экономический ущерб от нарушений обмена веществ составил 403 326 рублей или 40 332,6 рубля на 1 голову. Экономический эффект (предотвращенный ущерб) в результате проведения лечебных мероприятий с использованием комплексных препаратов составил 133 446 рублей, в пересчете на 1 голову получен экономический эффект 13 344,6 рубля.

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современное промышленное скотоводство базируется на использовании животных с высоким генетическим потенциалом и интенсивными обменными процессами. Однако стремление к достижению максимальной продуктивности животных часто приводят к метаболической переориентации организма, что сопровождается выраженной напряженностью всех систем и функций органов и снижением резистентности. Поэтому состояние здоровья у таких животных необходимо оценивать не по появлению или отсутствию клинических признаков заболеваний и даже не по снижению продуктивности и воспроизводительной способности, а по показателям обменных процессов для выявления ранних субклинических нарушений их течения [1, 5].

На основании определения биохимических и клеточно-гуморальных показателей, можно установить нарушения метаболизма и своевременно принять меры по коррекции обмена веществ, профилактике патологий и восстановления резистентности животных [3, 7, 28].

Метаболические процессы могут нарушаться в результате неполного соответствия условий содержания, кормления и эксплуатации физиологическим потребностям животных.

Метаболические процессы могут нарушаться как при недостатке, так и избытке поступления белков, углеводов, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов [2, 48, 71].

Для обеспечения высокой половой активности, хорошего качества и количества спермы, длительного племенного использования племенных быков-производителей необходимо полноценное и сбалансированное кормление, а также предоставление регулярного активного моциона и оптимальный режим полового использования. Нельзя допускать ожирения и снижения упитанности быков, необходимо поддерживать их в хороших заводских кондициях.

Поэтому важен мониторинг состояния здоровья, обмена веществ и резистентности быков-производителей [1, 7, 19, 28, 41].

С учетом изложенного, целью наших исследований явилась оценка метаболического статуса и резистентности быков-производителей голштинской породы и их коррекция.

Для достижения поставленной целью были выдвинуты следующие основные задачи:

– определить биохимический и минеральный состав сывороток крови;

– изучить морфологический состав крови;

– определить отдельные показатели естественной резистентности быков;

– оценить эффективность комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» для коррекции метаболических процессов и повышения резистентности быков-производителей.

Объектами исследований явились 39 быков и 128 проб крови, 46 проб мочи и 92 эякулята.

В работе использовали современное оборудование: биохимический анализатор Chemray-240, гематологический анализатор – МДК-6410, ФЭК, микроскопы, электронные весы, pH метр и др.

При проведении анализов пользовались общепринятыми методами иммунологических, микробиологическим, гематологическим исследований.

Исследования проводили на базе АО «ГПП «Элита» и кафедры биохимии, физики и математики ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана» в 2021-2023 годы.

Морфо-биохимический состав крови и показатели резистентности быков исследовали во все сезоны года (лето, осень, зима и весна).

Рационы быков состояли из универсального комбикорма для крупного рогатого скота, премикса, сена люцернового, моркови и куриных яиц (таблицы 1-5).

При анализе рационов было выявлено превышение содержания сухого вещества на 3,8-5,3%, сырого протеина на 28,6-29,8%, дефицит сырой клетчатки на 6,1-12,0% и дисбаланс минеральных веществ.

Общее клиническое состояние быков было удовлетворительное, но отобрали быков, имеющих определенные отклонения (ослабление половой потенции, снижение объема и качества спермы и т.д.). При анализе биохимического и минерального состава в летний сезон были отобраны быки-производители в количестве 10 голов. Результаты биохимического исследования показали, что в состоянии обменных процессов имеются нарушения (таблицы 7, 8). У 8 из 10 быков выявилось повышенное содержание общего белка от физиологического максимума на 2-21,8%. У всех быков очень низкое содержание каротина, триглицеридов и повышение концентрации общего и прямого билирубина были выше референтных значений соответственно в 1,5-2,0 и 3-6 раз. У 60% быков оказалось превышение физиологического максимума креатинина и креатинкиназы. В минеральном обмене так же имелись нарушения: дисбаланс соотношения кальций-фосфор, повышение концентрации калия и натрия, дефицит железа. В результате нарушения белкового обмена, дефицита триглицеридов и дисбаланса минеральных веществ в организме произошло повышение активности процессов перекисного окисления, что сопровождалось нарастанием уровня кетоновых тел и малонового диальдегида.

Морфологический состав крови, в основном, соответствовал минимальным физиологическим показателям. Из-за дефицита железа содержание гемоглобина в 1 эритроците составляло 17,7±2,3 пкг, что ниже физиологических показателей. В составе рациона железо содержался в нижнем уровне потребности, но из-за повышенной концентрации кальция, фосфора он плохо усваивается, о чем сообщали ряд исследователей [2, 48, 71]. Нарушения обменных процессов отразились и на состоянии резистентности организма быков.

Учитывая результаты анализов в летний сезон осенью для исследований отобрали 39 быков-производителей. Полученные данные показали, что нарушения обменных процессов у быков продолжились: у 53,8% быков оказалась гиперпротеинемия, у всех – дефицит каротина и пониженная активность липазы и α-амилазы, у 94,4% - гипогликемия, у 97,5% - снижение содержания триглицеридов; АСТ и ЩФ – выше физиологического максимума у всего поголовья. У всех особей выявлялось повышенное содержание натрия и хлоридов и у 38,5% - фосфора на фоне дефицита магния и железа. Нарушения белкового, углеводного и липидного обмена повлияли на функцию печени и вызвали, по-видимому, гепатоз. Об этом свидетельствует усиление активности АСТ и креатинкиназы, возрастание концентрации креатинина у 51,3%, общего и прямого билирубина соответственно у 100% и 61,5% быков, а также накопление молонового диальдегида у 80% животных.

В морфологических показателях крови, в отличие от летнего сезон, произошли некоторые изменения, в частности, возросло количество лейкоцитов на 34,5%, гемоглобина – 15,8% ($p<0,05$) не выходя за пределы физиологической нормы. В лейкоформуле возросло количество эозинофилов, что характерно для гепатозов. Эти данные согласуются с результатами других авторов [6, 37, 51]. При сравнительном анализе показателей резистентности, можно отметить, что ФА немного возросла (на 7,8%), но ФИ снизился почти в 2 раза, а ЛАСК так же оказалась ниже на 35,4%.

Следующую серию опытов проводили в зимний сезон на тех же 39 быках. Результаты биохимических анализов свидетельствуют о том, это дисбаланс обмена веществ сохранился: у 70% быков содержание общего белка превышало физиологический максимум на 9,7-13,7%, усугубился недостаток каротина и глюкозы, уровень креатинина и креатинкиназы превышали у 41,0% и 51,3% животных соответственно, у 41% быков повышена активность АСТ до 39,5% от нормы, у 20,5% - более высокая активность щелочной фосфатазы. Уровень общего и прямого билирубина у всего поголовья и низкая активность липазы и α-амилазы, превышение содержания натрия и хлоридов, дефицит

железа и нарушено соотношение кальций-фосфор. Высокие показатели малонового диальдегида свидетельствуют об активизации процессов перекисного окисления. В результате дисбаланса состава рационов по белкам, углеводам, липидам и минеральным веществам на фоне гиподинамии произошла метаболическая переориентация обменных процессов, сопровождающийся с усилением глюконеогенеза, нарушением функции печени. Налицо развитие гепатоза и усиление окислительных процессов.

Индивидуальные результаты исследований 10 быков в зимний сезон свидетельствуют, что содержание общего белка у 8 превышало физиологический максимум на 5,5-13,8%, белковый коэффициент варьировал в пределах 0,63-0,67 ед. Глобулиновые фракции находились в пределах физиологических показателей. Дефицит каротина и триглицеридов значительный. Произошло нарастание концентрации глюкозы до физиологического уровня. Креатинин завышенной остался у 6 быков на 6,0-23,2%, креатинкиназа и АСТ – у 5, содержание общего билирубина превышало норму у 6 быков на 4,0-17,0%. Однако уровень прямого билирубина у 9 быков было выше физиологического максимума от 2 до 6,3 раза. Дефицит общих липидов и триглицеридов был почти у всех быков, на фоне низкой активности липазы и α-амилазы. О серьезных нарушениях обмена веществ свидетельствует и высокий уровень малонового диальдегида.

Произошла стабилизация кальций-фосфорного соотношения. Содержание натрия и хлоридов оставалось завышенной, дефицит железа сохранялся.

Несмотря на внесение изменений в состав рациона полностью стабилизировать обменные процессы не удалось. Белковой перекорм продолжался, сочных кормов было недостаточно. Гиперпротеинемия сохранилось у 70% быков.

У всех быков регистрировался пониженная липазная активность и дефицит каротина, у 80% - недостаток триглицеридов. Содержание общего и прямого билирубина, малонового диальдегида было выше физиологического

максимума соответственно у 100%, 93,3% и 60% быков. Существенные отклонения были и в минеральном обмене: повышение концентрации фосфора у всех быков, натрия – у 96,7%, калия – 16,7%, дефицит железа. Отмечено повышенное поступление фосфора.

Таким образом, результаты анализов, указывают на необходимость принятия комплекса мероприятий для стабилизации обмена веществ, вносить изменения в состав рациона, снижать избыточное содержание отдельных компонентов (белок, натрий, фосфор) и увеличить корма, содержащие триглицериды, каротин, железо, а также для отдельных особей – провести курс терапии. Без проведения указанных мероприятий возможно ухудшение здоровья и воспроизводительной функции быков и сокращение сроков их продуктивного использования. За 2021-2023 годы были выбракованы 9 быков в связи с снижением половой активности, ослаблением костно-суставной системы и конечностей.

При сравнительном изучении биохимического и морфологического состава крови и показателей резистентности быков голштинской, абердинской и герефордских пород было выявлено их сходство и однотипность нарушений обмена веществ, обусловленные одинаковыми условиями кормления, содержания и эксплуатации.

Гиперпротеинемия и активность креатинкиназы более выраженными оказались у герефордов. Активность щелочной фосфатазы была наиболее высокой у абердинов и низкой у герефордов. У мясных пород быков содержание креатинина и активность креатинкиназы превышали показателей голштинских быков. Нарушения минерального состава сывороток крови были сходны. При анализе клеточного состава крови у быков мясных пород содержание эритроцитов и гемоглобина было выше по сравнению с голштинами, но насыщенность эритроцитов гемоглобином оказалась больше у голштинских быков.

В связи с тем, что нарушения обмена веществ разнообразны и полиэтиологичны для коррекции их и повышения резистентности организма

необходимо применение комплексных препаратов. При этом предпочтение отдают препаратам на основе природных компонентов [20, 21, 22, 33]. Поэтому следующую серию опытов мы проводили с использованием «Стимулина» и «Ферраминовит», созданных в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана». Для этого отобрали 10 быков с наиболее выраженными нарушениями обменных процессов. Проведенный курс с этими препаратами способствовал стабилизации обменных процессов, морфо-биохимического состава крови и повышению резистентности быков, а также оказал положительное влияние на спермопродукцию, на количество и качество спермы. После терапевтического курса на фоне «Ферраминовит» и последующего применения комплексного препарата «Стимулин» произошла стабилизация обменных процессов у опытной группы быков. Комплексные препараты оказали положительное влияние на показатели резистентности, что способствовало повышению защитно-приспособительных процессов. После применения испытуемых препаратов повысились показатели функционально-метаболической активности нейтрофильных лейкоцитов.

Применение комплексных препаратов дал и экономический эффект, который складывается из увеличения объема эякулята и концентрации в нем сперматозоидов, что привело к повышению выхода спермодозы. В итоге экономический эффект составил 13 344,6 рублей на 1 голову или 8,23 рублей на 1 рубль дополнительных затрат.

Обобщая результаты проведенных исследований, следует отметить, что дисбаланс рационов, ограниченность активного моциона, концентратный тип кормления с недостатком легко перевариваемых углеводов и триглицеридов, каротина, способствовали хроническому нарушению метаболических процессов у быков. Повышение содержания креатинина, общего и прямого билирубина, кетоновых тел и малонового диальдегида указывает на нарушения функции печени и почек. Применение комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» оказало положительное влияние на обменные

процессы и показатели резистентности быков, что способствовало повышению объема и качества спермы быков.

Результаты проведенных исследований использованы для коррекции обменных процессов у быков-производителей, а также могут применяться для характеристики породных особенностей голштинского скота и в селекционной практике. Полученные данные явились основой для разработки «Системы мероприятий по повышению эффективности воспроизводства крупного рогатого скота».

Дальнейшие исследования могут быть направлены на оптимизацию обменных процессов у крупного рогатого скота и повышения резистентности животных.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие **выводы:**

1. Биохимическими исследованиями во все сезонные годы установлены серьезные нарушения обменных процессов у значительного поголовья (60- 70%) племенных быков голштинской породы, которые проявлялись:

- гиперпротеинемией, гипогликемией, дефицитом каротина, глюкозы и триглицеридов;

- дисбалансом минерального обмена;

- повышением концентрации креатинина, общего и прямого билирубина;

- низкой активностью липазы и α-амилазы.

2. У быков с хроническими нарушениями метаболизма белков, жиров, углеводов и минеральных веществ возросли процессы перекисного окисления, сопровождающиеся накоплением в организме кетоновых тел (до 10,0-12,2 мг/%) и малонового диальдегида (до 1,2-5,0 мкМ/л), а также снижением естественной резистентности.

3. Нарушения обмена веществ у быков обусловлены белковым перекормом, дефицитом каротина, глюкозы, триглицеридов, дисбалансом минеральных веществ и гиподинамией.

4. У быков голштинской, абердин-ангусской и герефордской пород в обмене веществ, морфо-биохимическом составе крови и показателях резистентности существенных различий не выявлено.

5. Применение комплексных препаратов «Стимулин» и «Фераминовит» способствовало стабилизации обменных процессов, активизации гемопоэза, повышению резистентности быков и увеличению спермопродукции и качества спермы.

После внутримышечных инъекций комплексных препаратов произошло:

- повышение количества эритроцитов и лейкоцитов крови соответственно на 30,7% (р <0,01) и 6,3% (р <0,05);

- возрастание ФА на 20,1% и ФЧ на 30,6% (р <0,01);

- активность нейтрофилов в НСТ-тесте превышала исходные показатели в спонтанной реакции на 47,1%, в стимулированном варианте на 66,0%, показатели резерва - на 13.1%, коэффициент метаболической активности - на 60,7% (р <0,01);

- возросло количество эякуляций на 15,35, объем эякулята увеличился на 4,9%, и концентрация сперматозоидов в эякулятах повысилась на 6,7%, брак снизился с 30,8% до 13,9%.

6. Экономический эффект от применения комплексных препаратов составил 13 344,6 рублей на 1 голову или 8,23 рублей на 1 рубль дополнительных затрат.

4 ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Необходимо внести поправки в рационы быков: сбалансировать содержание переваримого протеина, углеводов, жиров, витаминов и минеральных веществ, включать корма с высоким содержанием углеводов и создать условия для активного моциона.

2. Для коррекции нарушений метаболизма и резистентности организма быков рекомендуется проведение лечебно-практических курсов с использованием комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит», согласно «Системе мероприятий по повышению эффективности воспроизводства крупного рогатого скота», утвержденной Начальником Главного управления ветеринарии КМ Республики Татарстан 26 июня 2023 года.

3. Комплексные препараты применять в соответствии с «Временными ветеринарными правилами по применению Фераминовита» и «Временными ветеринарными правилами по применению Стимулина», утвержденными Начальником Главного управления ветеринарии Кабинета Министров Республики Татарстан 27 января 2023 года.

5 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Абердин – абердино-ангусская

АЛТ – аланин-аминотрансфераза

АСТ – аспартат-аминотрансфераза

БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови

Герефорд – герефордская

Ед. – единица

ИДС – иммунодефицитное состояние

Изм. – измерения

ИКК – иммунокомпетентные клетки

Зн. - значение

КАСК – комплемент связующая активность сыворотки крови

КМА – коэффициент метаболической активности

ЛАСК – лизоцимная активность сыворотки крови

ЛЖК – летучие жирные кислоты

МДА – малоновый диальдегид

МПБ– мясо-пептонный бульон

НСТ – нитросиний тетразолит

ОК – основной корм

ПР – показатель резерва

Реф – референтные

СВ – сухое вещество

СОЭ – скорость оседания эритроцитов

ТГ – триглицериды

у.ед. – условная единица

ФА – фагоцитарная активность

ФИ – фагоцитарный индекс

ФЧ – фагоцитарное число

Nel (НЭЛ) – чистая энергия на лактацию

RNB – баланс азота в рубце

nXP – усвоенный протеин (переваримый в тонком кишечнике протеин)

6 СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Рис. 1 – Общая схема исследований
2. Рис. 2 – Карда для прогулки быков
3. Рис. 3 – Карда для прогулки быков
4. Таблица 1 – Состав рациона для быков с живой массой 900-1050 кг
5. Таблица 2 – Состав корма (зерновой части)
6. Таблица 3 – Состав питательных веществ рациона быков с живой массой 900-1050 кг
7. Таблица 4 – Состав рациона для быков с живой массой 1050-1200 кг
8. Таблица 5 – Содержание питательных веществ в составе рациона для быков с живой массой 1050-1200 кг
9. Таблица 6 – Клинические показатели быков
10. Таблица 7 – Биохимический состав сывороток крови быков (летний период)
11. Таблица 8 – Показатели минерального обмена у быков (летний период)
12. Таблица 9 – Морфологический состав крови быков (летний период)
13. Таблица 10 – Показатели естественной резистентности быков (n=10)
14. Таблица 11 – Биохимический и минеральный состав сывороток крови быков (осень) n=39
15. Таблица 12 – Индивидуальные показатели биохимического состава сывороток крови быков (осенний период)
16. Таблица 13 – Показатели минерального обмена у быков (осенний период)
17. Таблица 14 – Морфологический состав крови и показатели естественной резистентности быков в осенний сезон
18. Таблица 15 – Биохимический и минеральный состав сывороток крови быков (зима) n=39

19. Таблица 16 – Биохимического состава сывороток крови быков (зимний период)
20. Таблица 17 – Показатели минерального обмена у быков (зимний период)
21. Таблица 18 – Биохимический и минеральный состав сывороток крови быков (весна) n=30
22. Таблица 19 – Биохимический состав сывороток крови быков-производителей молочной и мясных пород
23. Таблица 20 – Морфологический состав крови быков-производителей разных пород (n=3).
24. Таблица 21 – Показатели естественной резистентности быков
25. Таблица 22 – Биохимические показатели быков до применения «Ферраминовит»
26. Таблица 23 – Биохимические показатели быков после применения «Ферраминовит»
27. Таблица 24 - Влияние комплексных препаратов на биохимические показатели быков (n=10)
28. Таблица 25 – Влияние комплексных препаратов на морфологический состав крови быков (n=8)
29. Таблица 26 – Влияние комплексных препаратов на показатели резистентности быков (n=8)
30. Таблица 27 – Спермопродукция быков-производителей (n=10)
31. Таблица 28 – Экономическая эффективность от применения комплексных препаратов для коррекции обмена веществ, повышения резистентности быков и спермопродукции

7 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилов, А. И. Некоторые аспекты воспроизводства крупного рогатого скота / А. И. Абилов, К. В. Племяшов, Н. А. Комбарова и др., под общ. ред. А. И. Абилова. – СПб.: Проспект Науки, 2019. – 304 с.

2. Абилов, А. И. Спермопродукция у быков-производителей современной селекции при разной обеспеченности макро- и микроэлементами / А. И. Абилов, Г. В. Ескин, Х. А. Амерханов и др. // Сельскохозяйственная биология, 2014. – №6. – С. 96-106.

3. Алаотс, Я. В. Современное понятие о резистентности животных / Я.В. Алаотс // Сб.научн.тр. ЭСХА «Морфология и реактивность животных», 1982. – Т. 136. – С. 394-404.

4. Александров, Д. Е. Влияние комплекса зооветеринарных мероприятий на развитие патологии репродуктивных органов у дойных коров и молочную продуктивность / Д. Е. Александров // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизводства животных: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров. 18-19 октября 2012 года. – Воронеж, 2012. – С. 56-60.

5. Алехин, Ю. Н. Актуальные вопросы получения жизнеспособного приплода крупного рогатого скота и пути повышения его сохранности / Ю. Н. Алехин, А. И. Золотарев // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения проф. Г. А. Черемисинова и 50-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров. 18-19 октября 2012 года. – Воронеж, 2012. – С. 48-56.

6. Алехин, Ю. Н. Болезни печени у высокопродуктивных коров (диагностика, профилактика и терапия) / Ю. Н. Алехин // Ветеринария, 2011. - №6.- С. 3-7.

7. Алиев, А. А. Профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных // А.А. Алиев. – М.: Агропромиздат, 2003. – 456 с.

8. Алимов, А.М. Влияние аминофорродекса на эффективность лечения заболеваний телят / А.М. Алимов, Р.Г. Котдусов, М. А. Алимов // Мат.международ. конф. Практика, диагностика и лечение инфекционных болезней, общих для людей и животных. – Ульяновск, 2006. – С. 390-393.

9. Алимов, А. М. Влияние железосодержащих препаратов на рост и иммунологическую реактивность поросят / А. М. Алимов, Р. М. Ахмадиев, Т. М. Галиев, А. Р. Рахматуллин // Свиноводство, 2008. – №2. – С. 25-27.

10. Алимов, А. М. Нанобиотехнология в ветеринарной медицине / А.М. Алимов // Ученые записки Казанской ГАВМ, 2010. – Т. 201. – С. 151-155.

11. Алимов, А. М. Оценка эффективности железосодержащих препаратов для поддержания гемопоэза и иммунологической реактивности поросят / А. М. Алимов, Т. М. Галиев, М. А. Алимов // Мат.науч.конф. «Актуальные проблемы животноводства, посвящ. 90-летию МГАВМиБ. М., 2009. – С. 8-10.

12. Алимов, А. М. Содержание тяжелых металлов в кормах зеленого конвеера в отдельных хозяйствах техногенной зоны / А. М. Алимов, Р. Р. Минхаеров // Научный фонд «Биолог». – СПб., 2015. – №3 (7). – С. 7-9.

13. Андреева, Л. И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л. И. Андреева // Лабораторное дело, 1988. - № 11. – С. 41-43.

14. Андрейцев, М. З. Изменение белкового, азотистого обменов и других биохимических показателей при гепатозе у коров / М. З. Андрейцев // Вестник Алтайского ГАУ, 2003. – № 1 (9). – С. 145.

15. Атауллаханов, Р. И. Иммунитет и инфекция: динамическое противостояние живых систем / Р. И. Атауллаханов, А. Л. Гинцбург // Детские инфекции. – 2005. – Т.4. - №4. – С. 11-21.

16. Ашмарин, И. П. Регуляторные пептиды, функционально-непрерывная совокупность / И. П. Ашмарин, М. Ф. Обухова // Биохимия, 1986. – Т.51. – №4. – С.531-545.

17. Байматов, В. Н. Патологическая физиология / В. Н. Байматов, В. М. Мешков // Учебник. Под ред. В. Н, Байматова. – М.: Колос, 2023. – 411 с.

18. Баканов, В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных/ В. Н. Баканов, В. К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 511 с.

19. Балтабекова, А. Ж. Метаболические эффекты тиреоидных гормонов в организме ремонтных бычков казахской белоголовой породы/ А. Ж. Балтабекова, М. А. Дерхо // Известия Оренбургского ГАУ, 2017. – № 1 (63). – С. 100-103.

20. Беклемишев, Н. Д. Иммунопатология и иммунорегуляция (при инфекциях, инвазиях, аллергиях) / Н. Д. Беклемишев. – М., «Медицина», 1986. – 356 с.

21. Белокрылов, Г. А. Аминокислоты как стимуляторы иммуногенеза/ Г.А. Белокрылов, О. Я. Попова, Е. И. Сорочинская // Докл. АН СССР. – М., 1986. – Т.289. – №2. – С. 471-473.

22. Беляева, Н. Ю. Изучение метаболического статуса коров на фоне применения профилактических препаратов / Н. Ю. Беляева, А. И. Ашенбреннер, Ю. А. Чекункова, Ю. А. Хаперский // Вестник НГАУ, 2019. – №3 (52). – С. 74-81.

23. Беляков, И. М. Иммунная система слизистых / И. М. Беляков // Иммунология, 1997. – С. 7-13.

24. Бернет, Ф. М. Клеточная иммунология / Ф. М. Барнет, перев. с англ. Л. Б. Меклера, под. Ред. А.Е. Гуревича // М.: «Мир», 1971. – 542с.

25. Бернет, Ф. М. Целостность организма и иммунитета / Ф. М. Бернет. Пер. с англ. А. М. Содовникова. – М.: «Мир», 1964. – 184 с.

26. Бессарабов, Б. Ф. Влияние изотизонона на естественную резистентность организма животных / Б. Ф. Бессарабов, Л. Н. Миролюбов // Ветеринария, 1994. - №5. – С. 50-51.

27. Блинохватов, А. Ф. Состояние Т-клеточного звена иммунитета у телят при введении соединений селена в организм их матерей / А. Ф. Блинохватов, Г. И. Боряев, Ю. Н. Федоров и др. // Ветеринария, 2004. – №4. – С. 18-20.

28. Боголюбова, Н. В. Метаболический статус организма быков-производителей разных генотипов / Н. В. Боголюбова, Р. А. Рыков // Молочное скотоводство, 2000. – №3. – С. 46-50.

29. Болотников, И. А. Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов // Л.: Наука, 1987. – 164 с.

30. Боробай, В.А. Перекисное окисление липидов в биохимических мембранах / Под ред. Г.М. Франка. – М.: Наука, 1977. – 252 с.

31. Бороздин, Э. К. Физиологические и генетические механизмы устойчивости животных к болезням (обзор) / Э. К. Бороздин // Сельскохозяйственная биология, 1987. – №10. – С. 86-91.

32. Борха, М. Э. Естественная резистентность коров черно-пестрой породы и их помесей с голштино-фризами / М. Э. Борха // Сб. научн.тр. ВИЭВ «Актуальные проблемы в ветеринарной вирусологии и бактериологии», 1987. – Т. 64. – С. 126-130.

33. Бударкова, Э. А. Влияние прополиса на антигенные и иммуногенные свойства столбнячного анатоксина / Э. А. Бударкова // Дис. канд. вет. наук. – Казань, 1972. – 16 с.

34. Варивода, А. Ю. Влияние полисара на показатели перекисного окисления липидов и уровень эндогенной интоксикации у телят / А. Ю. Варивода // Молодой ученый, 2015. - №7 (87). – С. 1029-1032. URL: https://moluch.ru/article/87/16828

35. Васильева, С. В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота / С. В. Васильева, Ю. В. Конопатов// Санкт-Петербург: СПБ ГАВМ, 2009. – 179 с.

36. Васильева, С. В. Оценка показателей метаболизма у коров с гепатозом / С. В. Васильева // Вестник Ульяновской ГСХА, 2011. - №3 (15). – С. 73-77.

37. Васильева, С. В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота / С. В. Васильева, Ю. В. Конопатов // Учебное пособие. 2-е изд. перер. СПБ: издат. «Лань», 2017. – 188 с.

38. Вишневский, Ю. А. Физиологическое состояние про- и антиоксидантной системы уток в различные периоды онтогенеза / Ю. А. Вишневский, Н. А. Пудовкин, А. А. Алексеев // Ученые записки Казанской ГАВМ, 2000. – Т. 243 (III). – С. 54-57.

39. Владимиров, Ю. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах // Ю. А. Владимиров. Под.ред. Г.И. Франка. – М.: Наука, 1972. – 252 с.

40. Воробьев, В. И. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита у свиней в процессе постнатального онтогенеза// В. И. Воробьев, Е. Н. Щербакова, Н. И. Захаркина // Современные проблемы науки и образования, 2015. – №2-3. URL: https://seience-education.ru/ru/article/view?id=23407.

41. Воронин, Е. С. Болезни быков-производителей / Е. С. Воронин // М.: Киев: Урожай, 1979. – 120 с.

42. Воронин, Е. С. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых, Д. А. Девришов. Под ред. Е.С. Воронина // М.: Колос. – Пресс, 2002. – 408 с.

43. Высокогорский, В. Е. Сравнительная характеристика пероксидации липидов и окислительной модификации белков плазмы крови при послеродовом эндометрите у коров / В. Е. Высокогорский, Н. А. Погорелова, Н. В. Стрельчик // Вестн. АПК Ставрополья, 2015. – № 1 (17). – С. 88-93.

44. Высокогорский, В. Е. Характеристика процессов липидпероксидации и уровень карбонильных производных белков молока

коров, больных эндометритом / Высокогорский В. Е., Погорелова Н. А., Калюжников // Молочное и мясное скотоводство, 2015. – №3. – С. 32-34.

45. Галактионов, В. Г. Иммунология / В. Г. Галактионов // М.: Нива России, 2000. – 448 с.

46. Галактионов, В. Г. Иммунология / В. Г. Галактионов // М.: Изд. Центракадемия, 2004. – 528 с.

47. Галактионов, В. Г. Эволюционная иммунология / В. Г. Галактионов // М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 408 с.

48. Гавришева, Н. А. Инфекционный процесс. Клинические и патофизиологические аспекты / Н. А. Гавришева, Т. В. Антонова. – СПб., 1999. – 255 с.

49. Георгиевский, В. Н. Минеральное питание животных / В. Н. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.

50. Гильмутдинов, Р. Я. Энциклопедический словарь патофизиологических терминов / Р. Я. Гильмутдинов. – Казань, 2012. – 712 с.

51. Гоева, Е. В. Основы летнего кормления и содержания крупного рогатого скота – как элемент увеличения продуктивности животных/ Е. В. Гоева // Новые вопросы в современной науке. Сборник статей II Международной научно-практической конференции, 2018. – С. 33-34.

52. Голодяева, М. С. Влияние рациона кормления на биохимический статус и заболеваемость нетелей и высокопродуктивных коров / М. С. Голодяева, А. Я. Батраков, В. Н. Видении, А. В. Яшин // Международный вестник ветеринарии, 2019. – № 3. – С. 86-91.

53. Горбунов, А. П. Иммунокоррекция синдрома дисфункции фагоцитоза / А. П. Горбунов, З. А. Скулябина // Труды ВИЭВ. – М., 2009. – Т.75. – С. 168-170.

54. Госманов, Р. Г. Прополис, его антимикробные,иммуностимулирующие и лечебные свойства (монография) / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков // Казань, 2014. – 236 с.

55. Григорьев, В. С. Естественная резистентность коров голштинской породы разных генераций / В. С. Григорьев, В. С. Карамаев // Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблема и пути их решения. – Ульяновская ГСХА, 2011. – Т. – С. 171-174.

56. Гриневич, В. В. Основы взаимодействия нервной, эндокринной и иммунной системы / В. В. Гриневич // СПб.: Симпозиум, 2004. – 159 с.

57. Дерхо, М. А. Особенности липидного обмена в организме быков-производителей казахской белоголовой породы / М. А. Дерхо, А.Ж. Балтабекова// Киров: Международный центр НИП, 2017. – С. 37-50.

58. Джупина, А. Г. К методике определения лизоцимной активности крови / А. Г. Джупина// Сб. науч. тр. Целиноградского СХИ, 1971. – Т. 8. – вып. 10. – С. 24-27.

59. Димов, В. Т. Диагностика, терапия и групповая профилактика болезней органов размножения быков-производителей / В. Т. Димов, Л. В. Ефимова. – Метод. пособие. – Россельхозакадемия ГНУ Красноярский НИИРС. – Красноярск, 2014. – 46 с.

60. Долгих, В. Т. Основы иммунологии / В. Т. Долгих. – Новосибирск, 1998. – 196 с.

61. Дужин, Н. М. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Российской Федерации / Н. М. Дужин, Р. К. Менгеров, С. Е. Тяпугин [и др.] // Зоотехния. – 2010. - №1. – С. 2-5.

62. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах РФ. – М: ВНИИПлем, 2012. – 296 с.

63. Езепчук, Ю. В. Патогенность как функция биомолекул / Ю. В. Еденчук. – М.: Медицина, 1985. – 240 с.

64. Елинов, Н. П. Химическая микробиология/ Н. П. Елинов // М.: Высшая школа, 1989. – 448 с.

65. Ермолаева, З. В. Стимуляция неспецифической резистентности организма и бактериальные полисахариды/ З. В. Ермолаева, Г. Е. Вайсберг. – М.: Медицина, 1976. – 29 с.

66. Жоллес, П. Взаимосвязь между структурой и биологической активностью лизоцима белка куриного яйца и лизоцима из других источников/ П. Жоллес // В кн. Химия белка. М., 1969. – С. 5-23.

67. Земсков, А.М. Клиническая иммунология / А. М. Земсков, В. М. Земсков, А. В. Караулов, А. М. Земскова // М. РЕОТАР – Медиа, 2005. – 319 с.

68. Злобин, А. В. Профилактика и терапия нарушений обмена веществ у крупного рогатого скота комплексными препаратами ферраминовит и стимулин / А. В. Злобин. – Дис. канд. вет.наук // Казань, 2018. – 145 с.

69. Игнатов, П. Е. Иммунитет и инфекция / П. Е. Игнатов // М.: Время, 2002. – 352 с.

70. Идиатуллин, И. Г. Формирование неспецифической резистентности организма телят в постнатальный период их жизни / И. Г. Идиатуллин // Сб. научн.тр. ДВИ, 1986. – Т. 88. – С. 32-37.

71. Иммуноглобулины / Под.ред. Г. Литмана и Р. Гуда. Перев. с англ. Ю. Ю. Кусова и др. М.: «Мир», 1981. – 496 с.

72. Кальницкий, П. Д. Минеральные вещества в кормлении животных/ Б. Д. Кальницкий. – Ленинград: Агропромиздат: Ленингр. отделение, 1985. – 207 с.

73. Караулов, А. В. Иммунология для аллергологов и иммунологов / А. В. Караулов // М., 2001. – 510 с.

74. Кармолиев, Р. Х. Биохимические процессы при свободно радикальном окислении и антиоксидантной защите. Профилактика окислительного стресса у животных / Р. Х. Кармолиев // Сельскохозяйственная биология, 2002. – №2. – С.19-28.

75. Козлюк, А. С. Иммунологические методы в гигиенических исследованиях / А. С. Козлюк, А. А. Анисимова, И. Г. Ждай // Кишинев, 1987. – 116 с.

76. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и иммунология/ Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов // СПб.: «Лань», 2014. – 624 с.

77. Коляков, Я. Е. Ветеринарная иммунология / Я. Е. Коляков // М.: Агропромиздат, 1986. – 272 с.

78. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин // М.: Колос, 2004. – 520 с.

79. Коржуев, П. А. Сравнительная физиология и биохимия / П. А. Коржуев. – М.: Наука, 1964. – С. 19-40.

80. Костомахин, Н. Адаптационные способности и продуктивные качества скота голштинской породы / Н. Костомахин, В. Ястребов // Главный зоотехник, 2008. – №1. – С. 15-22.

81. Кочиш, И. И. Влияние препаратов на иммунохимические показатели при вакцинальном стрессе в птицеводстве / И. И. Кочиш, В. А. Лукичева, А. Ермолаева // Труды ВИЭВ. – М., 2009. – Т. 75. – С. 385-389.

82. Кочиш, И. И. Воздействие солей лития на активность системы антиоксидантной защиты организма при вакциназии цыплят-бройлеров в условиях промышленного производства / И. И. Кочиш, Е. Ю. Пеньшина // Труды ВИЭВ. – М., 2009. – Т. 75. – С. 389-392.

83. Крупина, О. В. Исследование морфологического и биохимического состава крови животных при использовании адаптогенов // О. В. Крупина, И. М. Хабибуллин, И. В. Миронова, Р. М. Хабибуллин // Ученые записки Казанской ГАВМ, 2022. – Т. 251 (III). – С. 156-161.

84. Кудрявцева, А. А. Клиническая гематология животных / А. А. Кудрявцева, Л. А. Кудрявцева // М.: Колос, 1974. – 399 с.

85. Кузник, Б. И. Иммуногенез, гемостаз и неспецифическая резистентность организма / Б. И. Кузник, В. Н. Васильев, Н. Н. Цыбинков. – М.: Медицина, 1989. – 320 с.

86. Кузник, Б. И. Цитомедины: 25-летний опыт экспериментальных и клинических исследований / Б. И. Кузник, В. Г. Морозов, В. Х. Хавинсон // СПб.: Наука, 1998. – 310 с.

87. Кузнецов, В. М. Уровень естественной резистентности и биохимический состав крови коров голштинской породы сахалинской

популяции в зависимости от генетико-средового влияния / В. М. Кузнецов, Г. Б. Ревина, Л. И. Асташенкова// Международный научный исследовательский журнал, 2016. - №9 (51). Часть 3. – С. 121-123.

88. Кузьминова, Е. В. Оценка диагностической значимости биохимических маркеров эндогенной интоксикации и окислительного стресса при гепатитах крупного рогатого скота / Е. В. Кузьминова, А. Г. Кошаев, А. А. Абрамов [и др.] // Ученые записки Казанской ГАВМ, 2022. – т. 252 (IV). – С. 138-142.

89. Кулаков, В. В. Влияние некоторых иммуномодуляторов на функциональную активность нейтрофилов здоровых доноров/ В. В. Кулаков, Б. В. Пинегин // Иммунология, 1997. – №5. – С. 44-47.

90. Кутиков, Е. С. Интегральная оценка статуса естественной резистентности в контексте многомерной статистики / Е. С. Кутиков, В. В. Захаров, И. В. Науменко // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: Материалы четвертой международной конф., посвящ. 100-летию со дня рождения акад. РАСХН Н.А. Шмаренкова Боровек, 2006. – С. 179-180.

91. Кульберг А. Я. Регуляция иммунного ответа / А. Я. Кульберг. – М.: Медицина, 1986. – 224 с.

92. Лабинская, А. С. Микробиология с техникой микробиологических исследований / А. С. Лабинская // М.: Медицина, 1978. – 394 с.

93. Макаров, В. В. Основы инфекционной иммунологии/ В. В. Макаров, А. А. Гусев, Е. В. Гусева. – Владимир; М.: Фолиант, 2000. – 176 с.

94. Малинин, В. В. Механизмы действия синтетических пептидных тимоми-метиков: Автореф. дисс. доктора мед. наук / В. В. Малинин. – СПб, 2001. - 40 с.

95. Малков, С. В. Гематологичнеские показатели и лейкоцитарные ирндексы кур-несушек в условиях температурного стресса/ С. В. Малков, А. С. Красноперов, А. П. Порываева и др.// Ученые записки Казанской ГАВМ, 2022. – Т. 252 (IV). – С. 144-154.

96. Маянский, А. Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге/ А. Н. Маянский, Д. Н. Маянский. – Новосибирск. Наука. Сиб. Отд., 1989. – 344 с.

97. Мейл, Д. Иммунология / Д. Мейл, Д. Бростофф, А. Ройт. Пер.с англ. М.: Логосферв, 2007. – 568 с.

98. Методы общей бактериологии. Под ред. Ф. Герхарда и др. – М.: «Мир», 1984. Т.1. – С. 145-147.

99. Мищенко, В. А. Проблема патологии печени у высокопродуктивных коров/ В. А. Мищенко, А.В. Мищенко // Ярославский агровестник, 2015. – №1. – С. 16-17.

100. Михайлова, И. С. Особенности про- и антиоксидантной системы крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе в биогеохимичпеских условиях Астраханской области / И. С. Михайлова, В. В. Зайцев, В. М. Яралиев [и др.] – Ученые записки Казанской ГАВМ, 2021. – Т. 247 (III). – С. 150-156.

101. Моисейкина, Л. Г. Биохимический состав крови и продуктивность крупного рогатого скота калмыцкой породы / Л. Г. Моисейкина, А. В. Убушиева, Н. В. Чимидова и др. // Ученые записки Казанской ГАВМ, 2022. – Т. 2511 (III). – С. 172-177.

102. Молянова, Г. В. Становление физиологоиммунного статуса свиней с возрастом в зависимости от гелиогеофизических и климатических факторов Среднего Поволжья, и его коррекция тимозином-α1/ автореф.дис. д-ра биол. наук; 03.03.08; 03.01.04 / Г. В. Молянова. – М., 2010. – 38 с.

103. Молянова Г.В. Состояние лейкограммы свиней в зависимости о т изменяющихся параметров внешней среды / Г. В. Молянова // Материалы научно-практической межвузовской конференции «Достижения современной науки и практики в области охраны здоровья животных и человека». – Самара: СамНИВС, 2011. – С. 150-154.

104. Мударисов, Р. И. Биохимические и марфологические показатели крови и уровень естественной резистентности коров голштинской пароды/ Р.

И. Мударисов, К. Р. Ахметзянова, Р. Н. Хакимов // Вестник Ульяновской ГСХА. – С. 116-170.

105. Мусаев, Ф. А. Влияние кормовой добавки витасоль на обмен веществ и гематологические показатели у высокопродуктивных коров / Ф. А. Мусаев, Н. И. Торжков, Д. А. Благов // Фундаментальные исследования, 2014. – №9-12. – С. 2718-2724.

106. Муллакаев, А. О. Возрастная динамика гематологического и биохимического профилей у хрячков при использовании разных природных цеолитов / А.О. Муллакаев // Ветеринарный врач, 2015. – №2. – С. 56-59.

107. Мутовин, В. И. Гигиенические меры профилактики маститов у коров / В.И. Мутовин // Проблемы зоогигиены и ветеринарная санитария. – Омск, 1976. – С. 22-25.

108. Николаева, О. Н. Изменения иммунологического статуса телят при использовании синбиотиков / О. Н. Николаева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути решения. – Ульяновская ГСХА, 2012. – Т. 1. – С. 198-200.

109. Новиков, Д. К. Клеточные методы иммунодиагностики / Д. К. Новиков, В. И. Новикова// Минск: Беларусь, 1979. – 22 с.

110. Оводов, Ю. С. Химия иммунитета / Ю. С. Оводов. – Сыктывкар, 1997. – 259 с.

111. Оковитый, С. В. Клиническая фармакология антиоксидантов ФАРМиндекс – Практик: вып 5, 2003. – С. 85-111.

112. Панин, В. А. Некоторые биохимические особенности кормления высокопродуктивных помесных животных / В. А. Панин // Мясное скотоводство – приоритеты и перспективы развития // Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти член-кор. РАН В.И. Левашина: под.ред. С. В. Лебедева. – 2017. – С. 41-51.

113. Петров, Р. В. Иммуногенетика и искусственные антигены / Р.В. Петров, Р. М. Хаитов, Р. И. Атауллаханов. – М. Медицина, 1983. – 255 с.

114. Петров, Р.В. Иммуногены и вакцины нового поколения/ Р.В. Петров, Р.М. Хаитов. – М.: «ГЭОТАР – Медиа», 2011. – 608 с. (серия «Библиотека врача-специалиста»).

115. Петров, Р.В. Иммунология и иммуногенетика/ Р.В. Петров. – М.: Медицина. – 1976. – 338 с.

116. Петров, Р. В. Иммунология / Р. В. Петров. – М.: Медицина, 1987. – 416 с.

117. Петров, Р. В. Миелопептиды / Р. В. Петров, А. А. Михайлова, Л. А. Фомина // М.: Наука, 2000. – 181 с.

118. Петров, Р. В. Полиоксидоний – препарат нового поколения иммуномодуляторов с известной структурой и механизмом действия // Р. В. Петров, Р. М. Хантов, А. В. Некрасов // Иммунология, 2000. – №5. – С. 24-28.

119. Петров, Р. В. Полифункциональность пептидов костного мозга / Р. В. Петров, А. А. Михайлова, Л. А. Захарова // Патофизиология и терапия. – 1986.-№1. - С. 7-12.

120. Петров, Р.В. Регуляция иммунной системы / Р.В. Петров // Архив патологии. М.: «Медицина», 1983. – Т.45. В4. – С. 3-11.

121. Плященко, С. И. Естественная резистентность организма животных /С. И. Плященко, В. Т. Сидоров // Л.: Колос, 1979. – 184 с.

122. Плященко, С. И. Повышение естественной резистентности организма животных – основа профилактики болезней /С.И. Плященко // Ветеринария, 1991. – №6. – С. 49-52.

123. Погорелова, Н. А. Интенсивность процессов свободнорадикального окисления молока и крови коров больных послеродовым эндометритом / Н. А. Погорелова, В. Е. Высокогорский, Н. В. Стрельчик // Вестник Ульяновской ГСХА, 2013. – № 4 (24). – С. 76-80.

124. Пол, У. Иммунология / У. Пол. – М.: Мир, 1987. – Т.2. – 246 с.

125. Полетаев, А. Б. Регуляторная метасистема (иммунонейроэндокринная регуляция гомеостаза) / А. Б. Полетаев, С. Г. Морозов, И. Е. Ковалев// М.: Медицина, 2002. – 168 с.

126. Понамарева, И. С. Гематологические и иммунологические показатели коров в условиях экологического неблагополучия Оренбуржья / И. С. Понамарева // Известия Оренбургского ГАУ, 2009. – №4 (24). – С. 150-151.

127. Прудников, В. С. Применение иммуностимуляторов для повышения напряженности иммунитета / В. С. Прудников, О. С. Чернобай, А. Ю. Ханис // Труды ВИЭВ. – М., 2009. – Т. 75. – С. 545-549.

128. Прудников, В. С. Влияние иммуностимуляторов на показатели крови и фагоцитоз у поросят, вакцинированных против пастереллеза/ В. С. Прудников, М. В. Казючиц // Труды ВИЭВ. – М., 2009. – Т. 75. – С. 539-543.

129. Пудовкин, Н. А. Влияние препарата суиферровит-А на процессы перекисного окисления липидов в организме кроликов / Н. А. Пудовкин // Ученые записки Казанской ГАВМ, 2013. – Т. 213. – С. 220-225.

130. Пудовкин, Н. А. Ферментативная активность как критерий оценки эффективности применения железосодержащего препарата / Н. А. Пудовкин // Вестник ветеринарии, 2011. – №59 (4). – С. 148-150.

131. Пудовкин, Н. А. Ферментативная активность антиоксидантной системы при применении препарата Ферран / Н.А. Пудовкин, Т. Ю. Поперечнева, И. Ю. Кутепова, А. А. Сазонов // Ученые записки Казанской ГАВМ, 2011. – Т. 208. – С. 119-123.

132. Радчук, Н.А. Ветеринарная микробиология и иммунология/ Н. А. Радчук. – М.: Агропромиздат, 1991. – 358 с.

133. Резникова, Л. С. Комплимент и его значение в иммунологических реакциях / Л. С. Резникова. – М.: Медицина, 1967. – 111 с.

134. Родионов, Г. Оценка адаптивных способностей скота по антигенным факторам крови / Г. Родионов, Е. Капельницкая // Зоотехния, 2002. – №7. – С. 20-22.

135. Ройтт, А. Иммунология / А. Ройтт, Дж. Бростофф, Д. Миел // Пер. с анг. - М.: Мир, 2000. - 592 с.

136. Рядчиков В. Г. Питание и здоровье высокопродуктивных коров / В.Г. Рядчиков // Научный журнал КубГАУ, 2012. – № 79 (05). – С. 1-19.

137. Садовников, Н. В. Иммунопатофизиология животных / Н. В. Садовников, В. Н. Байматов, Б. Г. Юшков. – Екатеринбург: Уральское изд-во, 2007. – 252 с.

138. Садыков, Н. Ф. Использование кормовой добавки в рационах высокопродуктивных коров / Н. Ф. Садыков // Ученые записки Казанской ГАВМ, 2021. – Т. 246 (II). – С. 182-186.

139. Сайфутдинов, Р. Повышение колострального иммунитета телят к колибактериозу с использованием «Стимулина»: Дис. кан.вет.н.:06.02.02- Казань, 2018. – 112 с.

140. Сафина, А. И. Изучение рубцовой микрофлоры у дойных коров с зимне-стойловый период / А. И. Сафина, Д. Д. Хайруллина // Вестник научных конференций, 2021. – №5-2 (69). – С. 99-101.

141. Сафонов, В. А. Свободно-радикальные окисления липидов и репродуктивное здоровье коров / В. А. Сафонов, М. И. Рецкий, С. В. Шабунин, Г.Н. Близнецова // Сельскохозяйственная биология, 2014. - №6. – С. 107-115.

142. Сепиашвили, Р. И. Основы физиологии иммунной системы / Р. И. Сепиашвили. – М.: Медицина. – Здоровье, 2003. – 240 с.

143. Середа, А. Д. Иммуностимуляторы. Классификация, характеристика, область применения (обзор) / А. Д. Середа, В. С. Кропотов, М. М. Зубаиров // Сельскохозяйственная биология, 2001. – №4. – С. 83-86.

144. Серых, М. М. Общая и экологическая иммунология / М. М. Серых, О. Н. Макурина, А. М. Петров [и др.] – Самара: Самарский ГУ, 2000. – 253 с.

145. Сидоров, М. А. Иммунный статус и инфекционные болезни / М. А. Сидоров // Ветеринария, 2006. – №11. – С. 3-5.

146. Сидорова, К. А. Гепатопатии животных. Монография / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, Н. А. Черменина [и др.] – Тюмень, 2019. – 159 с.

147. Синещеков, А.Д. Биология питания сельскохозяйственных животных (Биологические основы рационального использования кормов / А. Д. Синещеков. – М.: Колос, 1965. – 399 с.

148. Смирнов, В. С. Тимоген в животноводстве и ветеринарии / В. С. Смирнов. – СПб., 2005. – 36 с.

149. Соколова, М. И. Перекисное окисление липидов в крови в зависимости от возраста в условиях зимнего содержания / М. И. Соколова, С. С. Кузьмина // Международный научно-исследовательский журнал, 2020. – №8 (98). – Ч. 2. – С. 53-56.

150. Стальная, И. Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И. Д. Стальная // Современные методы в биологии. – М.: Медицина, 1977. – С. 66-68.

151. Табаков, Н.А. Нетрадиционные минеральные соединения как источник оптимизации в кормлении сельскохозяйственных животных/ Н.А. Табаков, Т. Ю. Савченко // Роль аграрной науки в устойчивости развитии сельских территорий. Сб. III Всероссийской (национальной) научной конференции, 2018. – С. 418-421.

152. Торжков, Н. И. Особенности процессов метаболизма и резистентная способность организма первотелок опытных групп / Н. И. Торжков, Ф. Н. Амбрапальский, В. В. Иноземцев // Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России. Материалы III международной научно- практической конференции/ / Дубровицы, 2005. – С. 283-285.

153. Труфакин, В. А. Проблемы гистофизиологии иммунной системы / В.А. Труфакин // Иммунология, 2002. – №1. – С. 4-7.

154. Фёдоров, Ю. Н. Иммунологические основы и профилактические рекомендации по сохранению телят в первые дни жизни / Ю. Н. Федоров // Ветеринария, 1988. – №1. – С. 8.

155. Фёдоров, Ю. Н. Иммунодефициты крупного рогатого скота: характеристика, диагностика и пути коррекции / Ю. Н. Федоров // Ветеринария сельскохозяйственных животных, 2009. – №3. – С. 4-8.

156. Хавинсон, В. Х. Тимоген / В. Х. Хавинсон, Н. В. Синакевич, С. В. Серый. – СПб., 1991. – 46 с.

157. Хазипов, Н. З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии / Н. З. Хазипов, А. Н, Аскарова, Р. П. Тюрикова // Под. ред. Н. З. Хазипова. – М.: Колос, 2010. – 328 с.

158. Хазимухаметова, И. Ф. Лечение коров при гепатозе/ И. Ф. Хазиахметова, Р. Р. Идрисова // Ветеринария, 2008. – №5. – С. 39-42.

159. Хаитов, Р. М. Руководство по клинической иммунологии: диагностика заболеваний иммунной системы / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин, А. А. Ярилин // М.: Изд. ГЭОТАР. Медиа, 2009. – С. 108-111.

160. Хайруллин, Д. Д. Научно-практические аспекты коррекции витаминно-минерального питания жвачных животных: Монография / Д.Д. Хайруллин, Ш. К. Шакиров, Э. К. Папуниди, Е. О. Крупин // Казань, 2020. – 172 с.

161. Хайруллин, Д. Д. Минеральные вещества, витамины. Практическая значимость, применение в кормлении жвачных животных: Учебное пособие для вузов / Д. Д. Хайруллин, Ш. К. Шакиров, Р. А. Асрутдинова [и др.]// СПб: Лань, 2022. – 84 с.

162. Хайруллин, Д. Д. Фармако-токсикологическая оценка и эффективность использования углеводно-витаминно-минеральных концентратов в кормлении жвачных животных / Д. Д. Хайруллиин // Автореферат дисс.д.вет.наук 06.02.03. Казань, 2022. – 45 с.

163. Харитонов, Л. В. Влияние препаратов на функциональное состояние и неспецифическую резистентность организма телят / Л. В. Харитонов, Д. Е. Пронькин. В. И. Великанов // Труды ВНИВИ ФБ и П – Боровск, 2002. – Т.41. – С. 83-96.

164. Харламов, А.В.Гематологические показатели бычков красной с тепной породы при скармливании комбикормов различных составов / А. В. Харламов, А. М. Мирошников, С. А. Ковалев // Вестник мясного скотоводства. 2010. – Т. 1. – №63. – С. 128-133.

165. Хромова, Л. Г. Полноценное кормление – основной фактор создания высокопродуктивных стад красно-пестрой породы/ Л.Г. Хромова, А. В. Востроилов, Е. С. Жаринов // Зоотехния, 2010. – №6. – С. 6-8.

166. Шакиров, Ш. К. Животноводство: 200 вопросов и ответов / Ш.И. Шакиров, Н. Н. Хазипов, Ф. С. Гибадуллина и др. – Казань: Центр инновационных технологий, 2016. – 48 с.

167. Шакиров, Ш. К. 300 вопросов и ответов по кормопроизводству и животноводству: Справочник / Ш. И. Шакиров, Н. Н. Хазипов, А. М. Лопотко и др. – 3 изд. Под ред. Ш. К. Шакирова. – Казань: Центр инновационных технологий, 2018. – 280 с.

168. Шахов, А. Г. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных / А.Г. Шахов и др. – Воронеж, 2005. – 62 с.

169. Шкуратова, И. А. Состояние здоровья животных в условиях экологического неблагополучия и способы снижения техногенных воздействий (тяжелые металлы) / И. А. Шкуратова // Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства в условиях техногенного загрязнения агроэкосистем. – Казань, 2001. – С. 126–129.

170. Alberghina, D. Reference intervals for total protein concentration, serum protein fractions and albumin/globulin ratios in clinically healthy dairy cows/ D. Alberghina, C. Giannetto, J. Vazzana [et.al] // Journal of veterinary diagnostic. Investigation 2M, V.23. – P. 111-114.

171. Arnaut, M. A. Complement C3 receptor: structure and function Mol / M. A. Arnaut, H. R. Colten. // Jurnal, 1984. – P. 1891-1199.

172. Aschenbook, J.R. Gluconeogenesis in dairy cows: the secret of making sweet milk from sour dough / J. R. Asehanbach, N. B. Kristensen, S. S. Doukin [et.al.] IKBMB Life, 2010. – v 62. – No12. – P. 869-877.

173. Babior B. M. The respiratory burst oxidase and the molecular basis of chronic granulomatory disease / B. M. Bobior // Amer. J. Hematoc, 1991. – v37. – P. 263-266.

174. Boird, G. D. Lactation, pregnancy and metabolic disoroles in the ruminaut / G. D. Boird // Proccedings Nutrition Society, 1981. – v.40. – No 1. – P.115-120.

175. Beckman, K. B. The free radical theory of ageing matures / K. B. Beckman, B. N. Ames // Physical Need, 1998. – P.263-266.

176. Bing, D. H. Fitronectik Ginds to the C1q componert Complement / D. H. Bing, S. Almeda, H. Jslinel et. Al.// Psoe. Natl. Acad. Sec USA, 1982. v79. – P. 4198-4201.

177. Borshch, O. O. Hematological status of cows with different stress tolerance / O. O. Borshch, O. V. Borshch, O. I. Sobolev // Ukrainian Journal of Ecology, 2021. – v.11(7). – P.14-21.

178. Brodeur, B. R. Mechanism of the sypazes vivo effect of the interferon on syltesis in vivo / B. R. Brodeur, T. C. Merigar // J. Jumunal, 1975. – v.114. – P. 1323-1328.

179. Buczek, J. Znaczenie interferonow w zakazeniach bydia powodowanych przez wirus zapalenia nosa i tchawicy oraz otretu bydla / J. Buczek, W. Deptula // Med. Weter, 1985. – T.41. – №8. – P. 463-467.

180. Buwater, R. J. Pathophysiologie et traitemet de la diarrhea du veau / R. J. Buwater // Ann. Med. Vet, 1983. – v. 127. – №1. – P. 5-13.

181. Carr, I. The biology of macrophages / I. Carr // Clin. and invest. Med, 1978. – v.1 – №2. – P. 59-69.

182. Corwit, R.C. Cardiovascular responsis of cours given electrical current oluring milking / R.C. Corwit, N.R. Seolt // Of Dairy Sci, 1986. – v.69. – P. 1122-1127.

183. Grumel, F. C. Genetic Control of the Immune Response / F. C. Grumel // Amer. I. Clin. Path, 1975. – №63. – P.646-655.

184. Dakka, A.A. Plasma proteins and lipid contents in blood serum of subclinical fatty liver in Friesian cows / A.A. Dakka, M.F. Raghib, A.H. Sadiek // Assiut veter. med. J., 1992. – Vol. 28. – №55. – P.233-241.

185. Delic, B. Metabolic adaptation in first weekafter calving and early prediction of ketosis type I and II in dairy cows / B. Delic, B. Belic // Large Animal Review, 2020. – v.26. – P. 51-55.

186. Dicardo, F. I. On the component of zymosan / F.I. Dicardo, I. K. Fiore// Science, 1958. – v.127. – P. 756-757.

187. Dierich, M. P. Characterization of complement receptors / M. P. Dierich, O. Scheiner, H.H. Mussel // Molecular Immunology, 1982. – v.19. – P. 1255-1263.

188. Egwang, T. G. The role of complement in the induction and regulation immune response / T. G. Egwang, A. D. Befus // Immunology, 1984. – v.51. – P. 207-219.

189. Hamilton, A. O. Role of C3 in the human B lymphocytes to modulate immunoglobulin synthesis / A. O. Hamilton, L. Morrison, W. S. Kilpatrick // Immunology. – 1984. – v.51. – P. 169-186.

190. Haupt, S. Folia Haematology / S. Haupt, H. Fischer, 1962. – v.78. – P. 600-607.

191. Itarfast, B. Interferon acts directly on human B lymphocytes to modulate immunoglobulin synthesis/ B. itarfast, J.R. Ituddlestone, P. Casoli et ee.// Immunol, 1981. – v. 127. – P. 2146.

192. Kelly, K. Countering cold stress in early-weaned pigs / K.Kelly // Pig Am., 5, 12, 1980. – P. 12-16.

193. Kim, B. S. Mechanisms of idiotype suppression.1. In vitro generation of idiotope- specific suppressor T cells by anti- coliotype anti- badies onoi specific anti-gon – exp. Med. –P. 1379-1381.

194. Krakauer, T. Interleukin production by human Ovente monocytic lenvima cell live / T. Krakauer, J. I. Oppenheim J. J // Cell. Immunol, 1983. – v 80. – P. 223-229.

195. Larson, E.L. Functional heterogeneity helper T cells. Two diffinet helper T cells are required for the production of T cells growth feefor / E.L. Larson // J. Immunol, 1982. – v. 128. – p. 472.

196. Lima, F.S. Effects of feeding rumen- protected choline on incidence of diseases and vepro. Oclution in dairy loris/ F.S. Lima, M.F. Safillo, L.F. Croco [et. al.] // The veterinary J., 2011. V. 193(1). – P. 140 – 145.

197. Lincoff, W.D. The bovine Komplement System / W.D. Lincoff // In: The ruminant immuns system/ W.D. Licoff, R.P. Triglis. – Ed. By Butler i.e., 1981. – 34.- P.433.

198. Lyneh, R.G. T- cells control of the growth and differentiation of TNP / R.G. Lyneh, G.L. Milburn, R.G. Itoover [et. al.] // J. Supr. stret. cell. Biochim., 1981. suppl.5. – P.10.

199. Maclachlan, N.J. Bluetongue virus- induced interferon in cala/ N.J. Maclachlan, Y. B. Thompson // Am. Y. Veter. Res., 1985. T.56. - N6. - P. 1238-1241

200. Malasit, P. Molecular composition of complement solubilized complexes. and their tefe in vitro/ P. Malasit, S.R. Bartolotti, M. Humphrey // J. Immunology, 1983. – 48.P. – 779-789.

201. Marnell, D.N. Interferon - y is required in anti vafion of macrophages for tumor cytotoxicity / D.N. Marnell // Cell. Immunol., 1983. – v. 79. – P. 396-402.

202. Menhaden, A.R. Enhancement of monocyte complement synthesis by Antigen- on italy Complexes / A.R. Menhaden // Immunologi, 1983. – v. 48.- P.255.

203. Meijer, C. J. Modifizer of method for tissue localization of cells bearing Q. Complement receptor / C. J. Meijer, J. A. Lindemon // I. Immunol, 1975. -P. 59-65.

204. Muller-Eberhard, H. J. Complement. / H. J. Muller- Eberhard // Jotun.Res.Rio chem, 1978. – v. 44. P. 695-724.

205. Oliver, Y. C. Heat stress survey/ Y. C. Oliver // Yarif. Agr., 1979. – v.33 – №3. – P.6-8.

206. Petrera, F. Plasma parameters related to energy and lipid metabolism in periparturient Modenese and Italian Friesian cows / F. Petrera, F. Napolitano, A. Dal Pra, F. Abeni // Journal of Animal Physyology and Animal Nutrition, 2014. – Vol. 99 (5). – P. 962-973. doi.org/10.1111/jpn.12270.

207. Piccione, G. Changes of some haematochemical parameters in dairycows during late gestation, post partum, lactation and dry periods / G. Piccione // Veterinarija ir Zootechnika, 2012. – Vol. 58 (80). – P. 59-64.

208. Pierpaoli, W. Role of the thymus in programming functions/ W. Pierpaoli, H. O. Besedovsry // Clin. Exp. Immunal, 1975. – v.20. – №2. – P.323-328.

209. Revina G. B. Influence of genotype of bulls on the occurrence of obstetric – gynecologic diseases and disorders of metabolism in Holstein cows of the Sakhalin population/Revina G. B. // Proc.scientific.Tr.,Ways of increase of efficiency of scientific research in the far East. – Novosibirsk, 2003. – T. II – P. 262-264.

210. Ruban, S. The impact of high temperatures on respiration rate, breathing condition and productivity of dairy cows in different production systems / S. Ruban [et al] // Animal Science Papers & Reports, 2020. – Vol. 38. – P. 61-72.

211. Semenov, V. G. Influence of biopreparations on the postnatal period of highly productive cows/ V. G. Semenov, E. P. Simursina, S. G. Kondruchina // Jop Conference Series: Earth and Environmental Science 012041-doi: 10.1088/1755-1315/935/1/012041.

212. Smith, J.E. Blood glutathione in aging calves / J.E. Smith // Vet. Science, 1988. – v.16. – №2. – P.265-267.

213. Solomon, J. F. Emotions, stress, the central nervous system, and immunity/ J.F. Solomon// Ann. N Y Aced Sci, 1969. – v.164. – P. 325-344.

214. Solomon, A. Cellular regulation of humoral immunity / A. Solomon // N. – 1975. – V.293. – №18. – P. 923-929.

215. Stossel, T.P. Phagorutoses (third of three parts) / T.P. Stossel // N. Engl. J. Med, 1974. – v. 290. – P. 833-839.

216. Tizard, I. Veterinary Immunology/ I. Tizard// Philadelphia. London. Toronto, 1987. – P. 483.

217. Torzhkov, N. A. Features of the metabolism and the resistant capacity of the organism of heifers experienced groups/Torzhkov N. A., Inozemtsev V. V. // Modern technology and breeding aspects of livestock development of Russia. Proceedings of the III international scientific - practical conference // Dubrovitsy, 2005. – P. 283-285.

218. Varschney, B. C. Develop ment of monoclonal antibody - based co agglutination test to detect enterotoxigenic Escherichia coli isolated from diarrheic isolated from diarrhetic neonatal calves / B. C. Varschney, N. M. Ponnamma, P. A. Sarkar et. al. // Y. of veterinary Sc., 2007. – v.8. – №1. – P.61-65.

219. Zanker, J. A. Beta-carotene, retinal and tocopherol staters in calves fed the first colostrom at 0-2, 6-7, 12-13 or 24-25 hows ofter birth / J. A. Zanker, H. M. Hammon, J. W. Blum // Inf. J.Vitam. Nutr. Res, 2000. – V. 70. - № 6. – P. 305-310.

ПРИЛОЖЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО:
Ректор ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» профессор
_____ Р.Х. Равилов
«16» января 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Начальник Главного управления ветеринарии КМ Республики Татарстан
_____ А.Г. Хисамутдинов
«24» января 2023 г.

ВРЕМЕННЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРАВИЛА

по применению «Ферраминовита» для коррекции нарушений обмена веществ, профилактики и лечения анемии у животных

1 Общие сведения

1.1 «Ферраминовит» - комплексный препарат, содержащий углеводы, железо и микроэлементы, незаменимые аминокислоты. Представляет собой темно-коричневую жидкость, слегка вязкую, предназначен для инъекционного применения, не содержит генно-инженерные и генно-модифицированные продукты.

1.2 Фармакологические (биологические) свойства

«Ферраминовит» является хелатным комплексом, содержащим углеводы, катионы железа, меди, цинка, марганца и аминокислоты. Препарат профилактирует анемию, нормализует обмен веществ, стимулирует кроветворение и иммуногенез, повышает естественную резистентность, ускоряет рост и развитие животных. Быстро всасывается с места инъекции, обеспечивает насыщение организма катионами микроэлементов и другими незаменимыми факторами.

2 Форма выпуска

2.1 «Ферраминовит» выпускается во флаконах по 100, 200 и 400 см^3, стерильно.

На этикетке указывается предприятие - изготовитель, наименование лекарственного средства, способ применения, номера серии и контроля, дата изготовления (месяц, год), срок годности к применению.

2.2 Хранить при температуре 6-12 °С в затемненном месте с предосторожностью (список Б). Допускается при длительном хранении выпадение темно-коричневого осадка до 5% по высоте массы препарата во флаконе, который легко разбивается при взбалтывании. Срок годности два года со дня изготовления.

3 Порядок применения

3.1 «Ферраминовит» применяется для коррекции нарушений обмена веществ, профилактики и лечения анемии у животных.

3.2 «Ферраминовит» предназначен для внутримышечных инъекций. При применении препарата следует соблюдать правила асептики и антисептики. Лекарственное средство перед применением тщательно взбалтывать. В холодное время года перед применением целесообразно прогревание в водяной бане до температуры 38-40 °С.

3.3 Для профилактики железодефицитной анемии у поросят препарат вводят внутримышечно в дозе 1,0-1,5 см^3 на 1 кг живой массы на 2-4 сутки после рождения и при необходимости инъекцию повторяют через 5-7 дней в той же дозе.

3.4 Пушным зверям «Ферраминовит» применяют для профилактики анемии, коррекции обмена веществ и улучшения качества меха в дозе 0,8-1,2 мл на 1 кг живой массы внутримышечно 2-3 раза с интервалом 10-14 дней.

3.5 С лечебной целью препарат применяют при нарушении обмена веществ, связанного с дефицитом в рационе незаменимых аминокислот и микроэлементов. Применение препарата целесообразно при лечении болезней пищеварительной и дыхательной систем в комплексе с другими симптоматическими средствами для коррекции обмена веществ и повышения резистентности. Лечебная доза препарата составляет 1-2 см^3 на 1 кг живой массы для молодняка сельскохозяйственных животных, но не более 10 см^3 за 1 инъекцию независимо от живой массы. Препарат вводят внутримышечно с интервалом 3-5 дней, но не более 5 раз за 1 курс лечения.

3.6 Супоросным свиноматкам для стимуляции развития плодов и коррекции обмена веществ препарат применяют за 1,5-2 месяца до опороса в дозе 7-10 см^3 2-3 раза с интервалом 5-7 дней.

3.7 Телятам - гипотрофикам, с нарушениями обмена веществ, особенно при легочных и желудочно-кишечных заболеваниях, целесообразна инъекция препарата в дозе 7-10 см^3 3-4 раза с интервалом 3-5 дней.

3.8 Сухостойным коровам для коррекции обмена веществ, устранения иммунодефицита и стресса, стимуляции окислительно-восстановительных процессов препарат вводят внутримышечно в дозе 10 см^3 2-3 раза с интервалом 7-10 дней.

3.9 Быкам-производителям для коррекции обменных процессов «Ферраминовит» вводят внутримышечно в дозе 10 см^3 2-3 раза с интервалом 7-10 дней.

3.10 Флаконы с нарушением герметичности, с трещинами и истекшим сроком годности выбраковывают. Препарат экологически безопасен. Выбракованный и недоиспользованный препарат может быть слит в общую систему канализации. Освободившиеся флаконы после мытья могут быть использованы для других целей.

3.11 Лекарственное средство можно вводить вместе с водо- и жирорастворимыми витаминами и селеном.

3.12 Противопоказаний по применению препарата нет. Ограничений по применению мяса после убоя животных в первые дни после инъекции препарата не имеется.

4 Меры личной профилактики

При работе необходимо соблюдать обычные меры предосторожности. При попадании на лицо и слизистые оболочки вымыть теплой водой с мылом.

5 Порядок предъявления рекламации

В случае осложнений, возникших у животных после введения «Ферраминовита»,

применение этой серии препарата прекращают. В соответствии с указанием Главного управления ветеринарии от 8 мая 1992 года N 22-7/28 «О порядке предъявления рекламаций на ветпрепараты отечественного производства и закупаемые по импорту» сообщают предприятию - изготовителю: ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО «КГАВМ», 420029, г. Казань, Сибирский тракт 35, тел. (843)273-96-27, факс (843)273-97-84.

Одновременно 2 флакона препарата серии, вызвавшей осложнения, направляют в адрес ФГБОУ ВО «КГАВМ» с нарочным, с соблюдением режима его хранения.

Инструкция разработана ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО «КГАВМ»)

420029 г. Казань, ул. Сибирский тракт 35, тел. (843)273-96-27, факс (843)273-97-84.

Разработчики: д.в.н., профессор Алимов А.М., Зарипов Р.У., Миннебаев И.Р., к.с.-х.н., доцент Касанова Н.Р., к.б.н. Закирова Л.А.

Производитель - ФГБОУ ВО «КГАВМ»
420029. г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35
Email: azat36alimov@mail.ru

СОГЛАСОВАНО:
Ректор ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» профессор
_____ Р.Х. Равилов
«16» января 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Начальник Главного управления ветеринарии КМ Республики Татарстан
_____ А.Г. Хисамутдинов
«27» января 2023 г.

ВРЕМЕННЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРАВИЛА ПО ПРИМЕНЕНИЮ «СТИМУЛИНА»

1 Общие сведения

«Стимулин» - жидкость желтовато-коричневого цвета. Предназначен для инъекционного применения. Получен из нативных тканей животных и биомассы микроводорослей, обогащенных эссенциальными биогенными элементами. Не содержит генно-модифицированные продукты.

2 Фармакологические свойства и эффекты

2.1 Препарат повышает антибактериальную и противовирусную резистентность, способствует восстановлению нарушений клеточного и гуморального иммунитета, стимулирует рост молодняка. «Стимулин» оказывает противовоспалительное и гепатопротекторное действие, активизирует гемопоэз и функцию Т- и В-лимфоцитов.

2.2 При одновременном применении с вакцинами стимулирует иммуногенез. Препарат не токсичен для животных, не вызывает аллергизацию организма.

3 Показания к применению:

- коррекция иммунодефицитных состояний и повышение иммунной реактивности;
- снижение влияния стрессов и процессов перекисного окисления;
- коррекция нарушений обмена веществ и естественной резистентности;
- стимуляция роста молодняка;
- для профилактики и терапии гипотрофии у молодняка сельскохозяйственных животных.

4 Форма выпуска и хранение

4.1 «Стимулин» выпускается во флаконах с емкостью по 50, 100 и 400 см^3, стерильно. На этикетке указывается предприятие-изготовитель, наименование лекарственного средства, способ применения, номера серии и контроля, дата изготовления (месяц, год, срок годности к применению).

4.2 Хранить при температуре +4+6°С в темном месте. Допускается при длительном хранении выпадение едва заметного осадка, легко разбивающегося при взбалтывании. Срок годности один год со дня изготовления.

5 Порядок применения

5.1 «Стимулин» применяется для стимуляции роста, кроветворения, иммуногенеза, коррекции обменных процессов и повышения естественной резистентности животных.

5.2 Препарат предназначен для внутримышечных инъекций. При применении препарата необходимо соблюдать правила асептики и антисептики! Лекарственное средство перед применением тщательно взболтать! В холодное время года перед применением целесообразно прогревание в водяной бане до температуры 38-40°С.

5.3 Доза препарата зависит от массы тела и вида животного

Вид животного и масса тела (кг)	Доза препарата (см^3)
Поросята	
1-2	0,5-1,0
2-5	1,0-2,0
5-10	2,0-2,5
11-20	2,5-3,0
21-50	3,0-5,0
Свиньи	
51-75	5,0-7,0
Свиноматки, хряки	7,0-10,0
Телята 1-2 мес. возраста	2,0-3,0
2-4 мес.	3,0-5,0
4-6 мес.	5,0-7,0
6-12 мес.	7,0-8,0
1-1,5 года	8,0-10,0
Взрослый кр. рог.ск.	10,0-12,0

5.4 Для стимуляции роста молодняка препарат вводят 2-3 раза с интервалом 10 дней.

Для профилактики стрессов «Стимулин» вводят за 18-24 часа до транспортировки или технологических перемещений животных.

Для повышения иммунной реактивности вводят одновременно с вакциной в разные точки, либо смешивая их или разводят сухие вакцины «Стимулином».

5.5 Супоросным свиноматкам для стимуляции развития плодов и повышения резистентности самих маток, улучшения качества и жизнеспособности потомства вводят двукратно за 1,5-2 месяца до предполагаемого опороса с интервалом 10-12 дней.

5.6 Стельным коровам вводят 1-2 раза в зависимости от физиологического статуса в период сухостоя для улучшения качества потомства.

5.7 При осложненных родах новотельным коровам рекомендуется вводить 1-2 раза в сочетании с симптоматической терапией с интервалом 3-4 дня.

5.8 Быкам-производителям препарат применяют для коррекции обмена веществ, повышения естественной резистентности и стимуляции спермопродукции.

6 Побочное действие

Противопоказаний для применения «Стимулина» не установлено. Не рекомендуется применение «Стимулина» с другими иммуностимуляторами.

7 Меры безопасности

7.1 Флаконы с нарушением герметичности, с трещинами, хлопьями и с истекшим сроком годности выбраковываются. Препарат экологически безопасен. Выбракованный и недоиспользованный препарат может быть слит в общую систему канализации. Освободившиеся флаконы после мытья могут быть использованы для других целей.

7.2 Лекарственное средство можно вводить с водо- и жирорастворимыми витаминами.

7.3 Ограничений по применению мяса после убоя животных в первые дни после инъекции препарата не имеется.

8 Меры личной профилактики

При работе необходимо соблюдать обычные меры предосторожности. При попадании на лицо и слизистые оболочки вымыть теплой водой с мылом.

9 Порядок предъявления рекламации

В случае осложнений, возникших после введения «Стимулина», применение этой серии препарата прекращают и сообщают предприятию-изготовителю: ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия

ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО КГАВМ,420029, г. Казань, Сибирский тракт 35, тел. (843) 273-96-56, факс (843) 273-96-27).

Одновременно 2 флакона препарата из серии, вызвавшей осложнения, направляют в адрес ФГБОУ ВО КГАВМ с нарочным, с соблюдением режима его хранения.

Временные ветеринарные правила разработаны ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ) 420029, г. Казань, Сибирский тракт 35, тел. (843) 273-96-56, факс (843) 273-96-27.

Разработчики: д.в.н., профессор Алимов А.М., к.с.-х.н., доцент Касанова Н.Р., к.б.н. Закирова Л.А., Миннебаев И.Р.

Производитель - ФГБОУ ВО «КГАВМ».

420029, г. Казань, Сибирский тракт 35, тел. (843) 273-96-56, факс (843) 273-96-27.

СОГЛАСОВАНО:
Ректор ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» профессор
_____ Р.Х. Равилов
«19» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Начальник Главного управления ветеринарии КМ Республики Татарстан
_____ А.Г. Хисамутдинов
«26» июня 2023 г.

Система мероприятий по повышению эффективности воспроизводства крупного рогатого скота

1 Коррекция и профилактика нарушений обмена веществ у быков-производителей

Быки-производители с высокими генетическими потенциалами испытывают повышенные требования к качественному и количественному составу корма. Отклонение в качественном и количественном содержании в кормах переваримого протеина, усваиваемых и неусваиваемых углеводов, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов на фоне гиподинамии и интенсивного использования для спермопродукции зачастую приводят к метаболистической переориентации организма. В результате возникают патологические состояния, снижающие количество и качество спермопродукции и способствующие преждевременной выбраковке высокоценных племенных особей.

Для своевременного выявления нарушений обмена веществ и субклинических проявлений патологических состояний необходимы ежеквартальные морфо-биохимические исследования крови быков. По результатам этих анализов проводят корректировку рационов и целесообразно проведение курса терапии с использованием комплексного препарата «Ферраминовит», который является хелатным комплексом, содержащим углеводы, железо, медь, цинк, незаменимые аминокислоты и витамины «А» и «D».

Препарат вводят внутримышечно с соблюдением правил асептики и антисептики 2-3 раза с интервалом 7-10 дней.

2 Стимуляция естественной резистентности быков-производителей

На фоне нарушений обмена веществ, неполного соответствия состава рационов физиологическим потребностям организма и гиподинамии часто происходит снижение естественной резистентности быков-производителей.

Для повышения резистентности быков через 10-11 дней после последней инъекции «Ферраминовит» вводят внутримышечно комплексный препарат «Стимулин» в дозе 10 см^3 с соблюдением правил асептики и антисептики. «Стимулин» получают из тканей животных и биомассы микроводорослей, обогащенной эссенциальными биогенными элементами (селен, цинк, медь, марганец), которые легко усваиваются и оказывают положительное влияние на обменные процессы и повышают резистентность организма.

3 Активация функции яичников у коров

У высокопродуктивных коров часто наблюдается гипофункция яичников, что проявляется отсутствием охоты или многократным её проявлением. Поэтому ветеринарные специалисты вынуждены решать эту проблему с использованием гормональных средств. Однако это зачастую приводит к ряду нежелательных явлений: усилению дисфункции яичников, нарушению течения беременности, появлению в молоке гормонов и т.п.

Для решения этой проблемы целесообразно использование биологически активного препарата – «Стимулин», который не является гормональным, активизирует обменные процессы в организме и выработку собственных гормонов и восстановление функции яичников. Его получают из биомассы микроводорослей и животных тканей. Он содержит биологически активные нативные вещества (аминокислоты, пептиды, витамины и микроэлементы).

«Стимулин» вводят внутримышечно в дозе 9-10 см^3 2 раза с интервалом 3-5 дней. При необходимости не исключается применение гормональных средств.

4 Улучшение развития плода и профилактика эмбриональной смертности и анемии у новорожденных телят

Основными причинами нарушений развития плода являются недостатки в кормлении, высокая продуктивность, гипофункция желтого тела, эндометриты.

Для устранения указанных нарушений и улучшения развития плода и профилактики гибели эмбриона и аборта на 4-6 день после осеменения целесообразна внутримышечная инъекция «Стимулина» в дозе 7-8 см^3, что способствует усилению пролиферации эндометрия и улучшению имплантации эмбриона. На 14-15 день после осеменения рекомендуется прогестерон 2,5% в дозе 4 см^3. За 7-10 дней до предполагаемого отёла коровам целесообразно вводить «Ферраминовит» в дозе 7-10 см^3 внутримышечно, что способствует повышению резистентности и нормализации обменных процессов у матерей и новорожденных телят.

5 Обеспечение благополучного отёла

Работа по улучшению воспроизводства должна проводиться заранее. Обращать внимание на кормление стельных коров и своевременно осуществлять запуск и перевод их в родильное отделение. Упущения в кормлении и содержании сухостойных коров вызывают нарушения гормонального статуса и обменных процессов, которые приводят к несвоевременным и вялым потугам, ущемлению теленка в родовых путях, задержанию последа, субинволюции матки и эндометритам в результате травмы родовых путей. Для обеспечения благополучных родов и предотвращения эндометритов за 5—7 дней до отела корове целесообразна внутримышечная инъекция «Ферраминовита» в дозе 8-10 см^3.

6 Профилактика и терапия нарушений обмена веществ у сухостойных коров

К второй половине сухостойного периода при дисбалансе питательных веществ в рационе усиливаются процессы перекисного окисления и проявляется железодефицитная анемия, увеличивается концентрация кетоновых тел, которые оказывают негативное влияние на развитие плода. Для профилактики и терапии этих процессов коровам внутримышечно двукратно вводят «Ферраминовит» в дозе 10 см^3 с интервалом 7-10 дней. Через 5-7 дней после последней инъекции «Ферраминовита» целесообразна инъекция «Стимулина» внутримышечно в дозе 10 см^3. Эти процедуры способствуют нормализации обмена веществ у коров, а также оказывают положительное влияние на эмбриональное и постнатальное развитие теленка.

7 Повышение эффекта лечения коров, больных эндометритами

Наряду со специфическими противомикробными средствами целесообразна двукратная внутримышечная инъекция «Стимулина» в дозе 8-10 см^3 с интервалом 2-3 дня, что способствует сокращению срока выздоровления и ускорению наступления охоты.

8 Повышение жизнеспособности новорожденных телят

Для улучшения обменных процессов, профилактики анемии и повышения резистентности новорожденным телятам на 3-5 день жизни проводят внутримышечную инъекцию «Ферраминовита» в дозе 5-7 см^3. Такая инъекция способствует активации обменных процессов, повышению прироста живой массы. Телятам-гипотрофикам целесообразна дополнительная инъекция «Стимулина» в дозе 7-10 см^3 с интервалом 7-10 дней.

9 Экономический эффект

Экономический эффект от комплекса мероприятий составляет 155-260 рублей на одну голову или 22-52 рубля на 1 рубль дополнительных затрат у коров и телят. Эффективность применения комплексных препаратов на быках-производителях составляет 13344,6 рублей на 1 голову или 8,23 рубля на 1 дозу препарата.

Препараты производятся в ФГБОУ ВО КГАВМ им. Н.Э. Баумана.

420023. г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35
ФГБОУ ВО КГАВМ им. Н.Э.Баумана
Тел. (843) 273-96-27
Email: azat36alimov@mail.ru

Авторы: д.в.н., профессор Алимов А.М., Зарипов Р.У., Миннебаев И.Р., Закиров Н.Р., к.с.-х. н., доцент Касанова Н.Р., к.б.н. Закирова Л.А., к.с.-х.н. Зарипов Ф.Р.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
АО «ГПП Элита»
_____ Зарипов Ф.Р.
«17» 08 2023 г.

АКТ

Мы, нижеподписавшиеся гл. вет. врач АО «ГПП Элита» Кунгурцева Е.А., нач.отдела АО «ГПП Элита» Кабиров Ф.В., соискатель ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ Зарипов Р.У., аспирант ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ Миннебаев И.Р., профессор ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ, д.в.н. Алимов А.М. составили настоящий акт о том, что сотрудники Казанской ГАВМ проводили исследования по изучению обменных процессов и резистентности у быков-производителей в 2020-2023 годы.

По результатам биохимических анализов осуществлялась коррекция рационов. Применение комплексных препаратов «Ферраминовит» и «Стимулин» способствовала стабилизации обмена веществ у быков, повышению качества и объема спермопродукции. Разработки сотрудников ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ применяются в АО «ГПП Элита» и дает высокий экономический эффект.

Главный вет. врач
АО «ГПП Элита» _____ Кунгурцева Е.А.
Нач. производственного отдела
АО «ГПП Элита» _____ Кабиров Ф.В.
Соискатель _____ Зарипов Р.У.
Аспирант _____ Миннебаев И.Р.
Профессор, д.в.н. _____ Алимов А.М.