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

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Казань – 2024

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Научный руководитель	**Алимов Азат Миргасимович -** доктор ветеринарных наук, профессор
Официальные оппоненты	**Никитин Дмитрий Анатольевич** – доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»
	Борунова Сеидфатима Мировна – доктор биологических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела санитарной и клинической микробиологии отделения биотехнологии ФГБУ «Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» Россельхознадзор
Ведущая организация	ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

Защита диссертации состоится «16» апреля 2024 года в 13^{00} часов на заседании диссертационного совета 35.2.016.01 при ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» по адресу: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» и на сайте https://kazanveterinary.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2024 года и размещен на сайтах: https://kazanveterinary.ru и https://vak.ed.gov.ru

Ученый секретарь диссертационного
совета, доктор ветеринарных наук Юлия Вадимовна Ларина

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. 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 (Алаотс Я.В., 1982; Голодяева М.С., 2019; Мищенко В. А., 2015).

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 и длительного племенного использования быков-производителей необходимо полноценное и тщательно сбалансированное кормление, предоставление им регулярного активного моциона и оптимальный режим полового использования (Абилов А. И. с соавт., 2019; Григорьев В. С., Карамаев В.С., 2011; Гриневич В. В., 2004). Отклонения от такого параметра могут привести к серьезным негативным последствиям, связанным с нарушением обменных процессов, снижением резистентности, возникновением патологических состояний и преждевременной выбраковкой 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 (Абилов А. И. с соавт., 2014, 2019; Алехин Ю.М., 2011; Дерхо М.А., 2017; Балтабекова А.Ж., 2017).

При несвоевременном выявлении нарушений обмена и субклинических стадий заболеваний у быков и недостаточно эффективном проведении лечебно-профилактических мероприятий, болезни могут приобретать хронический характер с возникновением необратимых патологических состояний (Алехин Ю. Н., Золотарев А. И., 2012; Балтабекова А. Ж., Дерхо М.А., 2017; Воробьев В. И. с соавт., 2015).

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 у таких животных нарушений обмена веществ.

Изучение биохимических показателей племенных быков важно с позиции 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, что послужило основой для постановки цели и задач настоящих исследований.

Цель и задачи исследований. Целью работы явилось изучение метаболического статуса и резистентности и их коррекция 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 обмена, 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 аспартам-аминотрансферазы, у отдельных особей и щелочной фосфатазы, низкая активность 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 использование комплексных препаратов «Стимулин» и «Ферраминовит» согласно «Системе мероприятий по улучшению воспроизводства крупного рогатого скота» и «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 отдельных 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 и 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.

– проведение коррекции с использованием 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 ($p<0,05$).

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.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» при кафедре биохимии, физики и математики. Исследования по теме диссертации проводились в период 2020-2023 годы.

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. 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, JMV), 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. Содержание кетоновых тел в моче определяли с использованием тест-полосок KETO PHAN, а в крови – йодометрическим методом (Кондрахин И.Л., 2004). Для оценки состояния процессов перекисного окисления определяли концентрацию малонового диальдегида с использованием тиобарбитуровой кислоты (Андреева Л.И., 1988). Состояние естественной резистентности изучали по бактерицидной, лизоцимной активности сывороток крови, а также по фагоцитарной активности и функционального состояния нейтрофилов в НСТ-тесте (Козлюк А.С. соавт., 1987). БАСК определяли по снижению оптической плотности суспензии бактерий в МПБ с добавлением исследуемой сыворотки, ЛАСК определяли с использованием ацетонового порошка культуры Micrococcus lysodeikticus (Лабинская А.С., 1978). Фагоцитарную активность, фагоцитарное число определяли с использованием культуры E-coli. 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».

Для характеристики спермопродукции определяли объем эякулята, концентрацию и активность сперматозоидов и контаминированность микроорганизмами по ГОСТ 32198-2003.

Цифровой материал подвергали статистической обработке с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3. 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. Предприятие оснащено современным оборудованием для получения, разбавления, расфасовки, заморозки оценки качества и хранения спермы.

3.2 Морфологические и биохимические исследования крови быков голштинской породы

3.2.1 Морфо-биохимический состав крови и показатели резистентности быков в летний период

Результаты биохимических исследований в летний период показали, что у значительного поголовья быков имелись отклонения отдельных биохимических показателей от физиолого-биохимической нормы. 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 всех быков оказалось очень низкое содержание каротина (0,03-0,12 ммоль/л) и триглицеридов (0,11-0,24 ммоль/л) и повышение уровня общего и прямого билирубина. У всех исследуемых быков выявлялась низкая активность липазы и α-амилазы. Отмечался дисбаланс минерального обмена, хотя активность щелочной фосфатазы и щелочного резерва соответствовали физиологической норме.

О нарушении белкового и липидного обмена свидетельствует повышенное содержание общего (29,7-41,2 мкмоль/л) и прямого билирубина (1,1-2,7 мкмоль/л) и высокий уровень креатинина и активности креатинкиназы. На этом фоне произошла активизация процессов перекисного окисления, что привело к повышению концентрации малонового диальдегида (до 4,6-5,4 мкмоль/л).

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 перикисного окисления, о чем свидетельствует повышение концентрации малонового диальдегида у всех исследованных быков.

Содержание эритроцитов находилось в пределах минимальных физиологических показателей. Количественные показатели гемоглобина также соответствовали минимальным значениям физиологии. Количество лейкоцитов варьировало от 8 до $9{,}2\times10^9$/л, что соответствует физиологическому уровню нормы. Лейкоформула соответствовала средним физиологическим показателям. Однако количество эозинофилов выше средних показателей.

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.

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 не высокой и составил 1,34, соответственно, коэффициент метаболической активности нейтрофилов составлял 0,34 ед.

3.2.2 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 1.

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 возрастанию уровня общего и прямого билирубина. 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 кальций-фосфорное соотношение, повышено содержание натрия и хлоридов, отмечался дефицит железа.

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.

Таблица 1 – Биохимический и минеральный состав сывороток крови быков (осень)

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
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
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

Количество эритроцитов и лейкоцитов и лейкоформула соответствуют средним физиологическим показателям (табл.2). Концентрация гемоглобина составляла 118,6±3,72 г/л, что соответствует физиологическому уровню. Однако насыщенность эритроцитов гемоглобином составляла 20,9 пкг, что на 19,6% ($p<0,05$) 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.

Таблица 2 – 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)	211 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

3.2.3 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 3.

Таблица 3 – Биохимический и минеральный состав сывороток крови быков (зима)

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	мкмоль/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
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

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 сахаропротеинового и липидного обмена приводило к дистрофическим процессам в печени и почках. Это способствовало повышению уровня общего и прямого билирубина, креатинина, малонового диальдегида и активизации креатинкиназы. У значительного поголовья проявлялся дисбаланс в содержании минеральных элементов.

3.2.4 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 4.

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 оставалась недостаточной у 100% животных.

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). 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.

Таблица 4 – 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

Концентрация общего билирубина оказалась повышенной по сравнению с физиологической нормой 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.

В результате анализа определенный дисбаланс зарегистрирован и в минеральном обмене: нарушено соотношение кальций:фосфор, 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.

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. В результате патологии обмена веществ и ослабления воспроизводительной функции за 2021-2023 годы были выбракованы 9 высокоценных быков.

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

Одним из этапов наших исследований явилась сравнительная характеристика морфо-биохимического состава крови и показателей резистентности быков-производителей трех пород: голштинской (молочное направление), герефордской и абердинской (мясное направление) пород.

Содержание минеральных веществ в составе рациона превышало нормативные показатели: кальция – в 2,1 раза, фосфора – в 1,86 раза, натрия – в 4,7 раза и магния – в 2,56 раза. Избыточное содержание этих элементов может оказывать негативное влияние на усвоение микроэлементов и водно-солевой обмен.

Результаты исследований свидетельствуют о сходстве биохимических показателей у разных пород быков (табл.5). У всех быков отмечалось превышение содержания общего белка по сравнению с физиологической нормой: у голштинов – на 12,6%, у герефордов – на 59,0% и на 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 щелочной 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 5 – Биохимический состав сывороток крови быков-производителей молочной и мясных пород

Показатели	Ед. изм.	Референ. знач.	порода быков		
			глш n=3	герефорд n=3	абердин 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

Продолжение таблицы 5

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
Са/Р	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

Содержание глюкозы и триглицеридов оказалось ниже физиологического уровня. Концентрация общего и прямого билирубина значительно превышала максимальные физиологические показатели. Билирубин является желчным пигментом и синтезируется в клетках ретикулоэндотелиальной 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 ($p<0,05$).

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

Гематологические исследования показали, что у мясных пород быков относительно выше содержание эритроцитов: у герефордов – на 13,9% у абердинов – на 19,2% по сравнению с голштинами ($p<0,05$). 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 была

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.

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

Все три породы быков имели 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.

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

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.

Анализируя полученные данные, следует отметить, серьезные нарушения обмена веществ у этой группы быков (табл.6). 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.

Таблица 6 - Влияние комплексных препаратов на биохимические показатели быков (n=10)

Показатели	Ед. изм.	Исходные		После коррекции		
		max/min	M±m	Ферраминовит		Стимулин
				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	10,7±0,8*	28,1±1,0*

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

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. 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 снизилось 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 по 10 мл комплексный препарат «Стимулин». После инъекции препарата «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 ($p<0,05$). Коэффициент де Ритиса снизился в 1,6. 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 процедуры с использованием «Ферраминовита» и «Стимулина» оказали положительное влияние на обменные процессы, которые способствовали улучшению морфологического состава крови и показателей естественной резистентности организма быков.

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

Проведенная процедура способствовала активизации гемопоэза, о чем свидетельствует увеличение количества эритроцитов и лейкоцитов соответственно на 30,7% ($p<0,01$) и 6,3% ($p<0,05$). 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.

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 ($p<0,01$).

Продолжительное действие неблагоприятных факторов, а именно белковый перекорм, гиподинамия, дефицит глюкозы, каротина, триглицеридов, дисбаланс минеральных веществ и активизация процессов перекисного 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 спермотозоидов в эякуляте. 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.

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 коррекции количество эякуляций возросло на 15,3%, средний объем эякулята увеличился на 4,9%, и концентрация сперматозоидов повысилась на 6,7%, брак снизился с 30,8% до 13,9%. Активность сперматозоидов возросла на 11,5% по сравнению с исходными показателями.

Таким образом, проведенный курс коррекции с использованием комплексных препаратом «Стимулин» и «Ферраминовит» способствовал повышению половой активности быков, увеличению кратности эякуляций, концентрации и активности спермотозоидов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что общий объем эякулята у быков с нормальными показателями обмена (контрольная группа) в 3,48 раза больше по сравнению с нарушениями метаболизма. У быков после применения комплексных препаратов объем качественного эякулята оказался в 1,6 раза выше по сравнению с исходными показателями. У быков с нормальными физиологическими показателями и после курса коррекции концентрация спермотозоидов в эякуляте была выше в 4,26 и 1,67 раза в сравнению с исходными показателями.

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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Биохимическими исследованиями 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 и малонового диальдегида, 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% ($p < 0,01$) и 6,3% ($p < 0,05$);

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

- 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% ($p < 0,01$);

- 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.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Необходимо внести поправки в рационы быков: сбалансировать содержание переваримого протеина, углеводов, жиров, витаминов и минеральных веществ, включать сочные корма 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.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Зарипов, Р.У. Состояние белкового, липидного обмена и резистентность быков-производителей голштинской породы / Р.У. Зарипов, И.Р. Миннебаев, А.М. Алимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2022. – т. 251 (III). – С. 120-123.*

2. Зарипов, Р.У. Метаболический статус быков-производителей молочной и мясной пород / Р.У. Зарипов, А.М. Алимов, С.Г. Мингазова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 134-136.

3. Зарипов, Р.У. Влияние «Ферраминовит» на обмен веэеств быков-производителей / Р.У. Зарипов, З.Г. Чурина, А.М. Алимов // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 137-139.

4. Зарипов, Р.У. Биохимические аспекты обменных процессов у быков-производителей голштинской породы / Р.У. Зарипов, А.М. Алимов, Н.Р. Касанова, Ф.Р. Зарипов // Вестник биотехнологии. – 2023. - Т.19 . - №2. - 13-20.*

5. Зарипов, Р.У. Морфо-биохимический состав крови и показатели резистентности племенных быков разных пород / Р.У. Зарипов, А.М. Алимов, Ф.Р. Зарипов, С.Г. Мингазова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255 (III). – С. 173-177*.

6. Зарипов, Р.У. Эффективность комплексных препаратов для коррекции обмена веществ у племенных быков / Р.У. Зарипов, Н.Р. Закиров, Ф.Р. Зарипов, Н.Р. Касанова А.М.

Алимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255 (III). – С. 178-181.*

7. Зарипов, Р.У. Коррекция обменных процессов и резистентности быков-производителей / Р.У. Зарипов // Сборник материалов Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и учащиеся молодежи «Молодежные разработки и инновации в решении производственных задач АПК», посвященной 150-летию ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ». – 2023. – Т. 2. – С. 167-174.

8. Зарипов, Р.У. Влияние «Стимулина» и «Ферроминовит» на состав крови, показатели резистентности и спермопродукции у быков-производителей / Р.У. Зарипов, Ф.Р. Зарипов, А.М. Алимов, Р.Н. Касанова, Е.А. Алишева // Научная жизнь. – 2023. – Т. 18. В.4(130). *