

На правах рукописи

Э.И.И.

ИСМАГИЛОВА ЭЛЬЗА РАВИЛЬЕВНА

**КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ,
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ
МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У ЖИВОТНЫХ**

16.00.02 –патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора ветеринарных наук**

Уфа – 2006

1 ок.

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»

Научный консультант – заслуженный деятель науки РБ,
доктор ветеринарных наук, профессор,
Байматов Валерий Нурмухаметович

Официальные оппоненты: – доктор ветеринарных наук, профессор
Галеев Рафаэль Фаррахович

– заслуженный деятель науки РФ,
доктор ветеринарных наук, профессор
Мешков Виктор Михайлович

– доктор ветеринарных наук, профессор
Ситдилов Рашит Исламутдинович

Ведущая организация – ФГУ «Федеральный центр токсикологической
и радиационной безопасности животных»

Защита состоится 21 апреля 2006 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета Д 220.003.02 при ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет» 450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 34, корпус 4

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»

Автореферат разослан 18 марта 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор ветеринарных наук, профессор  Каримов Ф.А.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Нарушения минерального обмена у животных наносят большой экономический ущерб животноводству Российской Федерации. Данная патология носит массовый характер и связана в основном с состоянием природных и антропогенных биогеоценозов (Кабыш А.А., 1967; Судаков Н.А., 1967; Васильева Е.А., 1974; Шарабрин И.Г., Беляков И.М., Данилевский В.М., Замарин Л.Г., 1983; Уразаев Н.А., 1986; Кондрахин И.П., Лизогуб Н.Л., 1989; Ивановский С.А., 1978, 1995; Самохин В.Т., 2003; Эленшлегер А.А., 2005).

Отечественными учеными проведено исследование разных аспектов нарушения минерального обмена у животных. Установлено, что этиологией нарушений минерального обмена является недостаток или избыток макро- и микроэлементов и они имеют системный характер, сопровождаются поражением всего организма и снижением общей неспецифической резистентности и иммунологической реактивности (Кабыш А.А., 1967; Судаков Н.А., 1989; Кондрахин И.П., Лизогуб Н.Л., 1989; Ивановский С.А., 1978; Жаров А.В., 1990, 1995; Уразаев Н.А., Никитин А.В., Марымов В.И., 1996; Самохин В.Т., 2003; Эленшлегер А.А., 2005 и др.). В то же время остаются недостаточно изученными особенности проявления и система диагностических показателей, изменения естественной резистентности при нарушениях минерального обмена у крупного рогатого скота в разных биогеоценозах. Требуется также разработка метода прогноза обеспеченности микроэлементами животных и совершенствование методов коррекции нарушений минерального обмена. Необходимость исследования нарушений минерального обмена у сельскохозяйственных животных особенно важна в Республике Башкортостан вследствие большого разнообразия почвы, растительности и климата.

В этой связи прогнозирование обеспеченности животных микроэлементами и научное обоснование системы диагностических исследований для выявления клинического, патоморфологического, гематологического, биохимического и иммунологического статуса, разработка методов коррекции минерального обмена сельскохозяйственных животных являются актуальными для экономики страны.

Работа выполнена в рамках тематического плана научных исследований Башкирского ГАУ и ГНТП Башкирского научного центра РАСХН и АН РБ «Диагностика, профилактика и терапия болезней животных», а также Российского координационного совета межгосударственной НТП «Разработка новых

теоретических подходов и принципов профилактики паразитарных болезней животных».

Цель и задачи исследований. Целью исследования является оценка и прогнозирование обеспеченности животных микроэлементами в биогеоценозах на территории Республики Башкортостан, определение состояния минерального обмена и динамики патологии в лесостепной и степной биогеоценозах, разработка методов коррекции минерального обмена у животных, направленных на формирование естественных защитных сил организма. Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить степень и характер взаимосвязи микроэлементов (меди, кобальта, йода, марганца, цинка) в биоценотической цепи «почва – корм – животное».

2. Обосновать прогнозирование минеральной недостаточности у животных в лесостепной и степной биогеоценозах на территории Республики Башкортостан.

3. Разработать систему диагностических исследований и тесты для оценки нарушения обмена минеральных веществ.

4. Изучить особенности нарушений обмена минеральных веществ у животных (клинические, биохимические и иммунологические изменения крови, мочи и молока, патоморфологические изменения печени, костной ткани и других компактных органов) в биогеоценозах с разным уровнем обеспеченности микроэлементами.

5. Разработать методы коррекции минерального обмена у крупного рогатого скота с целью повышения неспецифической резистентности. Установить степень и характер влияния разных форм, способов и продолжительности применения препаратов йода и кобальта, полисоли и иммуномодуляторов на клинические, биохимические, патологоанатомические и иммунобиологические показатели.

Научная новизна результатов. Впервые установлена степень и проведено количественное описание взаимосвязи микроэлементов (йода, меди, кобальта, марганца, цинка) в биогеоценотической цепи «почва – корм – животное». Обоснована возможность прогнозирования обеспеченности микроэлементами животных в лесостепной и степной биогеоценозах Республики Башкортостан. Разработана система диагностических исследований и рекомендованы лизосомально-катионный и пероксидазный тесты для определения уровня неспецифической резистентности у животных с нарушениями минерального обмена. Выявлены клинические, гематологические, биохимические, иммунологические и

патоморфологические изменения у животных с нарушениями минерального обмена в изученных биогеоценозах. Установлены особенности влияния на минеральный обмен коров и телят способов и доз введения препаратов йода и кобальта отдельно и совместно, а также йодных препаратов в комплексе с полисолью, фелуценом и иммуномодуляторами.

Практическая значимость работы. Предложены уравнения для прогноза микроэлементного состава кормов (сена) по их содержанию в почве. Определена обеспеченность животных микроэлементами в лесостепной и степной биогеоценозах и составлены картосхемы содержания микроэлементов в кормах на территории Республики Башкортостан. Разработана система диагностических исследований при нарушениях минерального обмена, в том числе для определения уровня неспецифической резистентности. Предложен лизосомально-катионный и пероксидазный тесты для оценки функционального состояния животных. Рекомендованы способы, дозы и продолжительность применения препаратов йода (амилоидина, БАД, кайода) отдельно и в сочетании с кобальтом, иммуномодуляторами (Т-активин, миксоферон, левамизол), а также полисоли микроэлементов, фелуцена для коррекции минерального обмена у крупного рогатого скота в биогеоценозах с недостаточной обеспеченностью их микроэлементами.

Разработаны рекомендации «Диагностика и профилактика нарушений минерального обмена у крупного рогатого скота» (М.: Изд-во РАСХН, 2005) и «Диагностика нарушений минерального обмена у крупного рогатого скота» (Уфа: Гилем, 2005). Результаты исследования прошли производственную проверку и внедрены в хозяйствах Илишевского, Давлекановского, Миякинского и Белебеевского районов Республики Башкортостан. Методы оценки неспецифической резистентности используются в учебном процессе и в научно-исследовательской работе в Башкирском ГАУ и Ижевской ГСХА.

Апробация результатов работы. Основные положения работы доложены и обсуждены на Международной научной конференции по фармакологии (Ташкент, 1989); Всероссийской научно-практической конференции (Екатеринбург, 1999); Всероссийской научно-методической конференции патологоанатомов ветеринарной медицины (Омск, 1999); I Международной научной конференции «Современные вопросы ветеринарной медицины и биологии» (Уфа, 2000); II Международной научной конференции «Здоровье, разведение и защита мелких домашних животных» (Уфа, 2001); международной конференции «Перспективы развития производства продовольственных ресурсов продуктов

питания» (Уфа, 2002); VI и VII конгрессах Международной ассоциации морфологов (Уфа, 2002 и Казань, 2004); Всероссийской научно-методической конференции патологоанатомов ветеринарной медицины (Уфа, 2003); международной научной конференции «Проблемы и пути интенсификации племенной работы в отраслях животноводства» (Уфа, 2004); научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» (Москва, 2004); XVI Международной межвузовской научно-практической конференции «Новые фармакологические средства в ветеринарии» (Санкт-Петербург, 2004); международной научно-практической конференции «Наука – сельскохозяйственному производству и образованию» (Смоленск, 2004); III Российском конгрессе по патофизиологии «Дизрегуляторная патология органов и систем» (Москва, 2004); научно-практической конференции «Роль науки в развитии АПК» (Пенза, 2005); научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями» (Москва, 2005); Международной научно-практической конференции (Казань, 2005); международном съезде терапевтов и диагностов «Актуальные проблемы патологии животных» (Барнаул, 2005); научных конференциях профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов Башкирского ГАУ (Уфа, 1978–2005).

Основные положения, выносимые на защиту.

- Степень и характер взаимосвязи содержания микроэлементов (йода, меди, кобальта, марганца, цинка) в биогеоценотической цепи «почва – корм – животное».
- Прогнозирование обеспеченности микроэлементами животных в лесостепном и степном биогеоценозах Республики Башкортостан.
- Система диагностических исследований нарушений минерального обмена с использованием лизосомально-пероксидазного и лизосомально-катионного тестов.
- Клиническая, гематологическая, биохимическая, иммунологическая и морфологическая характеристики животных с нарушениями минерального обмена в лесостепном и степном биогеоценозах.
- Методы коррекции нарушения минерального обмена у крупного рогатого скота с учетом прогноза обеспеченности микроэлементами в биогеоценозах. Способы, дозы и продолжительность введения препаратов йода отдельно и совместно с кобальтом, полисоли и фелуцена, препаратов йода с иммуномодуляторами.

Публикация результатов исследования. Основные положения работы

опубликованы в 49 научной статье и в монографии «Регуляция обмена веществ в норме и патологии» (Уфа, 2000).

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 420 страницах текста компьютерной верстки, состоит из введения, обзора литературы, материалы и методы исследования, результаты исследования, обсуждения результатов, выводов и практических предложений. Включает 68 таблиц и 72 рисунка. Список литературы содержит 747 наименования в том числе 133 иностранных авторов.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нарушения обмена минеральных веществ животных в значительной мере зависят от состояния биогеоценоза, в частности, от биогеоценотической связи «почва – корм – животное». Поэтому с целью решения поставленных задач мы проводили изучение нарушений обмена минеральных веществ у крупного рогатого скота в трех разных биогеоценозах на территории Республики Башкортостан: южном лесостепном биогеоценозе; лесостепном биогеоценозе Белебеевской возвышенности; предуральском степном биогеоценозе. Экспериментальная часть работы выполнена в хозяйствах, расположенных в этих трех биогеоценозах, в учебно-опытном хозяйстве Башкирского ГАУ, ГУП «Племзавод», СПК «Путь Ильича» Давлекановского района.

Для прогноза содержания микроэлементов в кормах и обеспеченности ими животных проводили корреляционно-регрессионный анализ. Для статистического анализа использовали определенные нами данные о содержании микроэлементов в кормах и почве, а также Агрохимические паспорта полей хозяйств, данные Института биологии УНЦ РАН (Гирфанов В.К., Ряховской Н.Н., 1975) и Центра агрохимической службы «Башкирский» (Махмутов К.З., 2001). Обеспеченность животных микроэлементами в изучаемых хозяйствах определяли в процентах как соотношение фактического содержания их в кормах к норме (по Ковальскому В.В., 1974).

Для выявления нарушений минерального обмена были подобраны наиболее доступные и информативные методы и составлена система диагностических исследований, за основу которой взяли схему кафедры внутренних незаразных болезней БСХИ. В данную схему включили метод определения микроэлементов внутрикожной пробой по К.К.Мовсум-Заде и кислотности молока по А.А.Кабышу, методы исследования сыворотки крови на ферменты АсАТ и

АлАТ, коллоидно-осадочной пробы по В.С.Постникову, пероксидазной активности нейтрофилов и катионных белков,.

Экспериментальные исследования (15 опытов) проводили на коровах в зимне-стойловый и пастбищный периоды. Животных подбирали по принципу аналогов с учетом породы, живой массы и состояния здоровья. Кормление проводили по рационам, принятым в хозяйстве.

В лесостепном биогеоценозе (учхоз Башкирского ГАУ) провели 9 опытов:

- изучение действия разных форм и способов введения препаратов йода проводили на коровах черно-пестрой породы (четыре группы по 7 коров) в течение 22 дней. Первая группа была контрольной. Животным второй группы кайод в дозе 1,8 г имплантировали подкожно. Третьей группе коров ежедневно внутрь давали кайод в дозе 0,2 г. Четвертой группе подкожно вводили йодиол в количестве 15 мл;

- влияние амилоидина изучали на 24 коровах. Животные опытной группы (n=12) получали 5-дневную дозу амилоидина внутрь в течение 3 месяцев (из расчета 10 мг йода в день);

- дозы хлорида кобальта изучали в пастбищный период в течение 30 дней (4 группы по 7 коров). Первой группе из расчета на 1 кг живой массы ежедневно давали 0,20 мг хлорида кобальта, второй – 0,30 мг и третьей – 0,45 мг. Четвертая группа была контролем. Все животные в период эксперимента получали внутримышечно тетравит 1 раз в неделю в дозе 5 мл трехкратно;

- влияние различных доз хлорида кобальта совместно с кайодом изучали по схеме, описанной в предыдущем опыте, но животные опытных групп дополнительно получали кайод в дозе 0,4 г на голову;

- кайод испытывали в стойловый период (2 группы по 10 коров). Животные опытной группы получали 5-дневную дозу кайода внутрь из расчета 0,5 г на голову в течение 3 месяцев. Все животные в период эксперимента получали тетравит один раз в неделю внутримышечно в дозе 5 мл в течение трех недель;

- изучение действия на организм коров хлорида кобальта проводили в стойловый период. Коровы опытной группы (n=10) перорально получали хлорид кобальта в дозе 0,50 мг на 1 кг живой массы в течение 3 месяцев с перерывом 10 дней. Все животные в период эксперимента получали тетравит 1 раз в неделю внутримышечно в дозе 5 мл в течение трех недель;

- изучение влияния хлорида кобальта в комплексе с кайодом в стойловый период. Коровам опытной группы (n=10) вводили внутрь хлорид кобальта в дозе 0,50 мг на 1 кг живой массы и 0,5 г на голову в течение 3 месяцев с перерывом

вом 10 дней. Все животные в период эксперимента получали тетравит 1 раз в неделю внутримышечно в дозе 5 мл в течение трех недель;

- влияние йода в комплексе с миксофероном и Т-активинном на организм телят изучали (3 группы по 7 телят) в течение 30 дней. Первая группа – контрольная. Телята второй и третьей групп получали кайод внутрь в дозе 0,40 г. Кроме того, телята второй группы внутримышечно получали миксоферон в дозе 0,15 мл на 1 кг живой массы. Телятам третьей группы внутримышечно вводили миксоферон и одновременно подкожно Т-активин;

- препараты йода и иммуномодуляторы изучали на 3,5 – 4-месячных телятах в течение 60 дней (4 группы по 6 телят). Первая группа была контрольной. Телятам второй группы внутримышечно вводили калий йодид в дозе 25 мг и 2 мл тетравита один раз в неделю, подкожно Т-активин в дозе 2 мл в течение 3-х дней с интервалом 7 дней. Телятам третьей группы добавляли в рацион по 2 таблетки кайода один раз в два дня и по 2 мл Т-активина, как и телятам второй группы. Телята четвертой группы перорально получали через день по 2 таблетки кайода и 7,5-процентный левамизол в дозе 1,5 мг на 1 кг живой массы с интервалом 5 дней.

В условиях лесостепного биогеоценоза Белебеевской возвышенности (ГУП «Племзавод») провели три опыта:

- органически связанный йод (БАД) изучали на коровах в течение 3 месяцев (за 2 месяца до и месяц после отела). Коровы опытной группы (n=10) получали 5-дневную дозу БАД один раз в неделю в дозе 50 мг (15 мг йода);

- изучали последствие применения БАД на новорожденных и 30-дневных телятах от коров, получавших БАД один раз в неделю в дозе 50 мг. Первая группа телят – контрольная (n=10), вторая группа – от коров, получавших БАД.

- органически связанный йод (БАД) задавали 20 дневным телятам в течение 3 месяцев. Первая группа – контрольная (n=10). Животные опытной группы получали БАД внутрь один раз в неделю в 5-дневной дозе (дневная доза–30 мг).

В степном биогеоценозе (СПК «Путь Ильича») провели три опыта:

- эффективность полисоли микроэлементов, содержащих йод, кобальт, цинк и медь, изучали на коровах дачей внутрь в 5-дневной дозе один раз в неделю в течение 3 месяцев. Первая группа – контрольная (n=10);

- полисоли микроэлементов скармливали телятам 30-дневного возраста (2 группы по 10 телят). Телята опытной группы получали полисоли микроэлементов в 5-дневной дозе один раз в неделю в течение 3 месяцев;

- полисоли микроэлементов и фелуцен задавали откормочному молодняку с кормом в зимне-стойловый период в течение 3 месяцев (3 группы по 10 тел). Первая группа была контрольная, вторая получала полисоли микроэлементов, а третья – фелуцен.

Для выявления вторичной остео дистрофии крупного рогатого скота исследовали больных животных фасциолезом в условиях лесостепного биогеоценоза. Степень распространенности фасциолезной инвазии на территории РБ определяли по материалам статистических отчетов *Управления ветеринарии при МСХ* РБ и Нефтекамского и Сибайского мясокомбинатов, а также гельминтологическим исследованием фекалий и вскрытия печени по К.И.Скрябину. Выявление биотопов, плотности расселения и зараженности малого прудовика личинками фасциол проводили по общепринятой методике.

Проводили следующие клинико-лабораторные исследования.

Клинико-физиологические – температура тела, частота сердечных сокращений и дыхательных движений (общепринятыми в клинической практике методами), внутрикожная проба по методу К.К.Мовсум Заде (1986); кислотность молока по А.А. Кабышу (1967); кетоновые тела в моче по Лестраде (1987); желчные кислоты по Гай – Крафту (1987); желчные пигменты (проба с метиленовой синькой), белок по Рош и Вильяму (1987); сахар по Гайнесу (1987).

Гематологические – количество эритроцитов и гемоглобин (фотоэритрогемометром модели 065); лейкоциты (в камере Горяева), гематокрит, цветовой показатель и ретракцию по общепринятой методике (Лютинский С.И., Степин В.С., 1987). Составление лейкограммы проводили по общепринятой методике.

Гистологические – брали кусочки печени, почек, легких, селезенки, лимфатических узлов, яичников и костной ткани после убоя животных, фиксировали их в 10%-ном растворе нейтрального формалина (Меркулов Г.Н., 1969). Получали срезы толщиной 5–6 мкм и после депарафинизации окрашивали гематоксилин-эозином по Романовскому-Гимзе. Содержание гликогена выявляли реакцией с Шифф-йодистой кислотой по Мак-Манусу. Гистохимическая реакция учитывалась полуколичественной балльной оценкой: высокая, умеренная, слабая и инактивная (Пирс Э., 1962).

Биохимические – содержание каротина в сыворотке крови определяли по модифицированной методике Ф.А.Рачевского (1984); общий кальций в сыворотке крови – по де-Ваарду (1984); неорганический фосфор – по Бриггсу в мод. С.А.Ивановского (1965); щелочной резерв крови диффузионным методом – по И.П.Кондрахину в мод. С.А.Ивановского (1992); кислотная емкость – по методу

П.В.Филатова (1984); общий билирубин экспресс методом – по Л.Г.Чеховской и А.С.Циркиной (1982); общий белок – рефрактометрически по Рейссу (1984); белковые фракции – экспресс методом Олла и Маккорда в мод. Карпюка (1984); коллоидно-осадочная проба – по В.С.Постникову (1964); аланин-аминотрансферазу (АлАТ: КФ 2.6.1.2.), аспартат-аминотрансферазу (АсАТ) и щелочную фосфатазу (ЩФ; КФ 3.1.3.1.) – анализатором «Encor-2» Chemistri Sistem.

Иммунологические – суммарные иммуноглобулины определяли по цинк-сульфатному тесту (Архангельский И.И., 1976); лизоцимная активность – колориметрически (с *M. Lysodecticus*); бактерицидная активность (на *E. Coli*); комплементарная активность – по Г.Ф.Вагнеру (1963); пероксидазная активность нейтрофилов крови (миелопероксидаза) – цитохимическим методом по Грэхаму-Кноллу (1985); катионные белки – по Е.Г.Пигаревскому (1978).

Рентгенофотометрические – с использованием рентгеноаппарата модели УРПН-70-1 (Ивановский С.А., 1974).

Агрохимические анализы – содержание микроэлементов в растительных кормах – по ГОСТ 27995-88-27997-88, в почве – по ГОСТ Р 50686-94 и ГОСТ Р 50685-94.

Лабораторные анализы проводили в лабораториях кафедр и Центральной аналитической лаборатории Башкирского ГАУ, Башкирского ГМУ и ФГУ Центра агрохимической службы «Башкирский».

Экспериментальные данные обрабатывали методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969). Тесноту и характер взаимосвязи между показателями устанавливали корреляционным и регрессионным методами. Существенность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности (*- $P=0,95$; ** - $P=0,99$; *** - $P=0,999$) с использованием стандартных компьютерных программ.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Связь содержания микроэлементов в биогеоценотической цепи «почва – корм» и прогноз микроэлементного состава кормов

В патологии обмена минеральных веществ особую роль играют микроэлементы в биогеоценозе. Наши исследования показали, что в изучаемых биогеоценозах наблюдается тесная связь в содержании микроэлементов в цепи «почва – корм». Микроэлементный состав кормов в основном определяется содержанием их в почве, где произрастают данные кормовые растения. Коэффициент корреляции между содержанием меди в сене и почве составил 0,712, марганца – 0,726, кобальта – 0,502, йода – 0,717 и цинка – 0,318. В изучаемых пределах данная связь прямолинейна. Результаты регрессионного анализа показывают, что повышение содержания в почве подвижного кобальта на единицу сопровождается повышением его в сене на 0,091, йода – на 0,098, меди – на 0,297, марганца – на 0,771 и цинка – на 0,132.

На территории Республики Башкортостан в целом – низкое содержание в почве йода, цинка, кобальта, меди и высокое – магния. Однако почвенный покров территории республики характеризуется большим разнообразием, что обусловлено географическим положением и сложным рельефом Южного Урала и Предуралья. Так, содержание подвижного кобальта в почве на территории республики колеблется от 1,5 до 6,0 мг/кг, меди – от 0,3 до 20,1 мг/кг, цинка – от 0 до 1,2 мг/кг, марганца – от 50 до 110 мг/кг и валового йода – от 0,65 до 5,1 мг/кг. При этом содержание минеральных веществ в почве, в том числе микроэлементов, изменяется и по хозяйствам. Содержание макро- и микроэлементов в почве отдельного поля сравнительно стабильно и анализируется в республике Центром агрохимической службы и предоставляется хозяйству в виде Агрохимического паспорта поля.

Для определения содержания микроэлементов в кормах (У) от их содержания в почве (х) нами составлены прогностические уравнения. Так, содержание в сене йода $Y = -0,066 + 0,098x$; марганца $Y = 22,306 + 0,771x$; кобальта $Y = -0,123 + 0,091x$; цинка $Y = 4,011 + 0,132x$; меди $Y = 3,425 + 0,297x$. Ошибка прогноза составляет не более 15%. В таблице приведены содержание в почве и в сене микроэлементов в хозяйствах, где проводили опыты. Для облегчения определения содержания микроэлементов в кормах составлен график (рисунок 1).

Таблица. Содержание микроэлементов в почве и сене в изучаемых хозяйствах, мг/кг

Хозяйство	Йод		Кобальт		Цинк		Медь		Марганец	
	почва	сено	почва	сено	почва	сено	почва	сено	почва	сено
Учхоз Башкирского ГАУ, Уфимский р-н	4,25	0,287	4,7	0,31	0,10.	4,02	1,4	3,84	65	72,4
СПК «Путь Ильича», Давлекановский р-н	4,40	0,299	3,3	0,18	0,10	4,02	3,8	4,55	65	72,4
ГУП «Племзавод», Белебеевский р-н	2,35	0,129	2,0	0,06	0,11	4,03	7,2	8,98	25	41,6
Норма (средняя) по В.В. Ковальскому, 1974	—	0,63	—	0,63	—	40	—	7,5	—	40

Составленные прогностические уравнения и график позволяют оперативно определять возможное содержание микроэлементов и соответственно разработать в хозяйстве мероприятия по профилактике и лечению нарушений минерального обмена у животных.

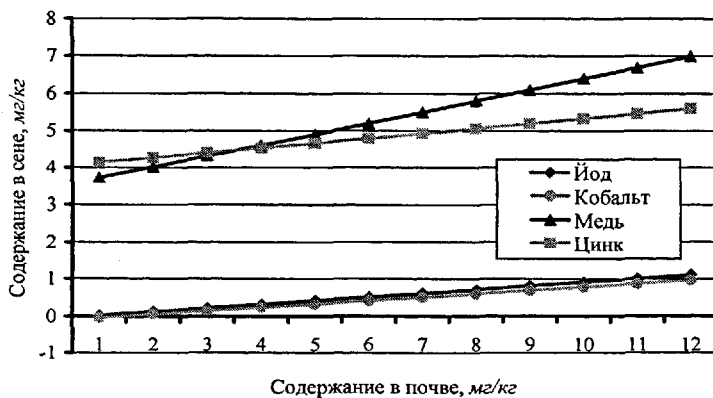


Рисунок 1. График для определения содержания микроэлементов в сене

Пользуясь данными уравнениями прогноза, мы рассчитали и составили картосхемы содержания микроэлементов в кормах на территории Республики Башкортостан.

3.2. Обеспеченность животных микроэлементами

В биогеоценозе важным звеном является «корм – животное». Оценку связи в данном звене проводили путем определения обеспеченности животных минеральными веществами в кормах. Известно, что на территории республики содержание микроэлементов в почве невысокое, а кальция в избытке. Обеспеченность животных микроэлементами определяли сопоставлением фактического содержания микроэлементов в корме с физиологической потребностью (по Ковальскому В.В., 1974). Как показывают расчеты, обеспеченность в целом животных микроэлементами, за исключением марганца, во всех хозяйствах, где проводились опыты, ниже нормы. Так, обеспеченность йодом составила от 20,5 (ГУП «Племзавод») до 47, 5% (СПК «Путь Ильича»), кобальтом - от 9,5 (ГУП «Племзавод») до 49,2% (учхоз Башкирского ГАУ), цинком – 10,1%, медью – от 51,2 (учхоз Башкирского ГАУ) до 120 % (ГУП «Племзавод»). В среднем животные обеспечены микроэлементами в учхозе Башкирского ГАУ на 39,0%; СПК «Путь Ильича» – 36,7%; ГУП «Племзавод» на 13,3%. Аналогичная обеспеченность животных в целом наблюдается и в биогеоценозах, представленных данными хозяйствами.

3.3. Минеральный обмен и его коррекция в условиях лесостепного биогеоценоза

3.3.1 Клинические, биохимические, патоморфологические и иммунологические изменения у животных при недостатке микроэлементов

В исследуемых биогеоценозах нарушения минерального обмена у животных имеют общие признаки. Отмечали: рост грубых волос в виде «челки» и «гривы», алопеции, непрочное удержание волос в коже, задержку линьки, деформацию копыт, изменения костной ткани, болезненность и увеличение печеночного притупления. Имели место высокое или низкое содержание кальция, фосфора, каротина и билирубина в сыворотке крови, положительная и резко-положительная коллоидно-осадочная реакции и высокая активность АсАТ. Недостаточность микроэлементов у крупного рогатого скота приводила к выраженным патоморфологическим изменениям костной ткани и внутренних органов.

В то же время вследствие разной обеспеченности животных макро-и микроэлементами в рассматриваемых биогеоценозах нарушения минерального обмена имели свои особенности. Так, лесостепной биогеоценоз (учхоз Башкирского ГАУ) характеризуется йодной, цинковой, медной и кобальтовой недостаточностью при избытке кальция.

Клинические признаки нарушений минерального обмена у коров в данной биогеоценотической зоне выражены резко. Они характеризовались бледностью слизистых оболочек (у 22,6% коров), повышенным ростом грубых волос в виде «челки» и «гривы», многочисленными складками кожи на шее (38,0%), «курчавостью» и взъерошенностью волос (38,8%), гиперкератозом в области холки (20,8%), алопециями вокруг глаз (5,0%), непрочным удержанием волос в коже и задержкой линьки (20%). Изменения костной системы характеризуются рассасыванием последних ребер (22,8%), размягчением последних хвостовых позвонков (72,2%), искривлением позвоночника в различной степени (18%), увеличением объема суставов и хромотой ног (2,5%). Клинически у животных определяются увеличение зоны печеночного притупления и болезненность области печени (28,4%), учащение сердечных сокращений, глухость и расщепление тонов (10%), учащение дыхания (15%). Упитанность животных в основном удовлетворительная и хорошая. Результаты исследований кислотности молока показали, что у 14,3% животных выявлена субклиническая и у 52,4% – клиническая формы нарушения фосфорно-кальциевого обмена.

Рентгенофотометрически – плотность 5-го хвостового позвонка у коров в конце стойлового периода была ниже 831 мг/см³.

Гематологический статус коров характеризовался низким содержанием количества эритроцитов (3,62 – 4,1Т/л), гемоглобина (66,0 – 99,0 г/л) и лейкоцитов (5,2 Г/л).

Особенностью *биохимического и иммунологического статуса* коров является высокое (3,36 ммоль/л) или низкое (2,20 ммоль/л) содержание общего кальция и неорганического фосфора (1,26 ммоль/л), увеличение кислотной емкости (295 ммоль/л), билирубина (3,42–6,84 мкмоль/л) и каротина (3,35–6,7 мкмоль/л), нарушение белковообразовательной функции печени. Коллоидно-осадочная реакция у всего поголовья животных характеризовалась от слабopоложительного до резкоположительного значения. Показатели бактерицидной активности и фермента миелопероксидазы в среднем составляют у коров 48,6% и 1,65 ед. СГИ, лизоцимная и комплементарная активность соответственно 43,71 и 4,78%. В моче – положительная реакция на билирубин (у 72,9% коров),

желчные кислоты (2,7%), кетоновые тела (13,5%), сахар (2,74%), белок (10,8 %).

Патоморфологические изменения у животных с выраженными клиническими признаками нарушений минерального обмена отмечали прежде всего в костной системе. Наблюдается размягчение последних хвостовых позвонков, ребер и их рассасывание. Компактный слой трубчатых костей истончен, неравномерно выражен, с мозаичным рисунком. На светооптическом уровне в пястных костях определяется минеральная дистрофия или фиброзная остеодистрофия с очаговым рассасыванием костной ткани. Резорбция происходит с участием остеокластов. В результате в костной ткани образуются углубления, а в отдельных местах формируется фиброзная ткань.

В гепатоцитах выражены деструктивные процессы, сопровождающиеся появлением в цитоплазме различного размера вакуолей, застоем желчи в желчных капиллярах и крови в междольковых венах. Внутри долек печени накапливаются желчные пигменты. Они фагоцитируются звездчатыми ретикулоэндотелиоцитами внутридольковых синусоидных капилляров, а также макрофагами крови. В некоторых дольках гепатоциты показывают слабую реакцию на гликоген в центральной, а также слабую реакцию или полное отсутствие в краевой зонах печени.

У животных в тканевых структурах почек также выражены гистологические изменения. Прежде всего выявляются тубулонефрозы, характеризующиеся некробиотическими изменениями нефроцитов как корковой, так и мозговой зон почек. Это характерно для проксимальных и дистальных отделов нефрона.

В легких в основном обнаруживаются очаги катаральной бронхопневмонии с выпотеванием серозного экссудата в просвет альвеол. В них находятся лейкоциты, эритроциты и фрагменты эпителиоцитов. В таких местах альвеолы и мелкие бронхи имеют небольшой просвет или он полностью отсутствует. В просвете мелких бронхов скапливается серозный экссудат со слущенными эпителиальными клетками и лейкоцитами. В интерстициальной соединительной ткани вокруг альвеол и вдоль бронхиального дерева скапливаются в различных количествах лимфоциты, а площадь и плотность их расположения разная.

Патоморфологические изменения в селезенке характеризуются различным соотношением красной и белой пульпы, уменьшением количества лимфоцитов, но активизацией макрофагов. Вполне допустимо, что в результате дефицита макро- и микроэлементов в рационе снижается резистентность мембран эритроцитов, повышается их распад и утилизация. В лимфатических узлах мозговое

вещество, образованное тяжами лимфоидной ткани, соединительно-тканными трабекулами и мозговыми лимфатическими синусами, характеризуется плотным расположением лимфоцитов и плазматических клеток. Особенно много лимфоидных клеток в мозговых тяжах, лимфоциты и плазматические клетки тесно прилегают друг к другу.

Нами при гинекологической диспансеризации у 40% бесплодных коров выявлена гипофункция яичников, а у 60% – персистентные желтые тела, фолликулярные кисты и нарушения половых циклов. Яичники больных животных имеют фолликулы различной стадии развития, желтое тело, а также атретические тела. Прежде всего, под белочной оболочкой располагается небольшое количество примордиальных фолликулов. Объем овоцита не увеличивается и в нем отсутствует прозрачная зона. В некоторых примордиальных фолликулах первичные овоциты сморщиваются и уменьшаются в размерах. Мелкие примордиальные фолликулы подвергаются атрезии, происходит полное их разрушение с постепенным замещением соединительной тканью. Атрезии подвергаются также вторичные и третичные фолликулы, однако атрезия примордиальных фолликулов выражена в большей степени. Телята от таких коров нередко рождаются мертвыми, нежизнеспособными, с 4 молочными резцами вместо 6. У павших телят печень увеличена в объеме, консистенция дряблая, окраска неравномерная, на коричнево-красном фоне участки серо-коричневого и желто-коричневого цвета, на разрезе структура долек не ярко выражена, лимфатические узлы увеличены и сочные, светло-серого цвета. Щитовидная железа чаще увеличена, дряблая. Слизистая оболочка сычуга и тонкого отдела кишечника тусклая, набухшая, покрасневшая. На месте перехода сычуга в книжку имеются ороговевшие участки. Селезенка в объеме уменьшена, края острые, поверхность морщинистая. Скелетные мышцы и миокард бледно-серого цвета. В грудной клетке в местах избыточного разрастания хрящевой и остеодной ткани ребер просматривались утолщения (рахитические четки).

Нами выявлено, что в лесостепном биогеоценозе, наряду с недостатком микроэлементов, фактором приводящим к нарушению минерального обмена у крупного рогатого скота выступает инвазионная болезнь – фасциолез. При заболевании фасциолезом происходят процессы деминерализации костной ткани. В костной ткани наблюдаются выраженные деструктивные процессы с нарушением кровоснабжения, сужением просвета каналов остеона, нарушением слоистости расположения костных пластинок и разрушением остеоцитов.

Таким образом, в лесостепном биогеоценозе недостаток микроэлементов и

избыток кальция приводят к нарушению фосфорно-кальциевого обмена и функции печени коров. Снижается резистентность организма, что отражается в бактерицидной, комплементарной, лизоцимной и миелопероксидазной активности крови.

3.3.2. Влияние препаратов йода и кобальта, иммуномодуляторов на биохимические, морфологические и иммунологические показатели

Кайод и йодиол. Исследования показывают, что подкожное имплантирование кайода (вторая группа коров) не оказывает существенного влияния на бактерицидную активность сыворотки крови у коров. В то же время при ежедневной даче внутрь кайода (третья группа) и подкожном введении йодиола (четвертая группа) бактерицидная активность через 7 дней возросла соответственно на 7,43 и 11,46% ($P < 0,05$), а через 22 дня эксперимента - на 8,16 и 7,32% ($P < 0,05$). Значение данного показателя у этих групп коров выше, чем у коров контрольной группы.

Через 7 дней эксперимента содержание комплемента в сыворотке крови у коров третьей группы повышается на 1,96% ($P < 0,05$). На 15-й день значение данного показателя у второй группы коров также повышается (на 2,07%) ($P < 0,001$), но в меньшей степени, чем у коров третьей (на 2,14%) и четвертой групп (на 1,57%). На 15-й день в сыворотке крови третьей группы коров отмечается повышение гемолиза эритроцитов на 4,21% и четвертой – на 3,64%. На 22-й день опыта комплементарная активность сыворотки крови животных третьей группы выше показателей контрольной группы на 3,75%. Повышенная активность комплемента второй группы сохраняется на 15-й и 22-й дни эксперимента.

Органически связанный йод в форме амилоидина. Подкормка коров амилоидином к концу третьей недели приводит к увеличению частоты пульса и дыхания у коров, а в дальнейшем – к снижению до физиологической нормы. К концу второго месяца подкормки содержание каротина в сыворотке крови увеличивается на 26,2% ($P < 0,05$). Через три месяца подкормки у большинства животных количество эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, ретракция, щелочной резерв, содержание общего кальция, неорганического фосфора и каротина достигают нормативных величин, а содержание общего билирубина снижается на 8,33% ($P < 0,05$).

Количество общего белка в сыворотке крови после двухмесячной подкормки увеличивается на 7,05% и через три месяца – на 13,8%. Через месяц после окончания подкормки значение данного показателя также остается высоким (выше контроля на 4,9%) ($P<0,05$). Суммарные иммуноглобулины повышаются соответственно на 3,73, 10,27 и 4,57% ($P<0,05$), а альбуминовая фракция к концу опыта – на 4,85 % ($P<0,05$). Через месяц после эксперимента соотношение белковых фракций существенно меняется: повышается количество альбуминов (на 5,19%) и гамма-глобулинов (на 4,56%). При этом содержание бета-глобулинов нормализуется, но альфа-глобулинов становится ниже нормы.

Введение в рацион кормления амилоидина активизирует неспецифические факторы защиты организма коров : лизоцимная активность повышается после двухмесячной подкормки на 6,45%, а через месяц после подкормки – на 5,22%. Комплементарная активность увеличивается при подкормке в течение трех месяцев до $11,04 \pm 1,05\%$ (в контроле $8,16 \pm 0,55\%$), и через месяц после эксперимента она остается выше контроля на 2,85% ($P<0,05$). Пероксидазная активность нейтрофилов крови коров опытной группы в период и после подкормки также существенно превышает контрольную группу.

Подкормка амилоидином достоверно увеличивает бактерицидную активность сыворотки крови коров. Через месяц после прекращения дачи амилоидина уровень бактерицидности (через 24, 48 и 100 часов инкубации) остается существенно выше контроля. У коров нормализуется рост шерстного покрова, а линька оканчивается на 20 дней раньше.

Следовательно, введение в рацион коров амилоидина в биогеоценозе с низкой обеспеченностью йодом оказывает положительное влияние на клинические, биохимические, морфологические и иммунологические показатели организма.

Хлорид кобальта в разных дозах в пастбищный период. Определение морфологических показателей крови показывает, что при введении в рацион хлорида кобальта в дозе 0,20 мг отмечается снижение эритроцитов на 7,26% ($P<0,05$), гемоглобина – 9,71% ($P<0,001$) и гематокрита – 13,51% ($P<0,001$). У коров отмечается увеличение лейкоцитов на 25,68% ($P<0,05$) и ретракции – на 12,76%. При дозе хлорида кобальта 0,30 мг достоверно снижаются эритроциты на 9,84% ($P<0,01$), гемоглобин – 8,09% ($P<0,05$) и гематокрит – 13,51% ($P<0,01$). При дозе хлорида кобальта 0,45 мг эритроциты снижаются на 7,74% ($P<0,001$).

Хлорид кобальта оказывает положительное влияние на биохимические показатели крови. При дозе 0,20 мг во всех опытных группах снижается количе-

ство общего билирубина ($P < 0,05$), увеличивается содержание общего кальция до $2,57$ ($P < 0,05$).

Хлорид кобальта оказывает влияние и на белковую картину крови. Так, если в контрольной группе коров содержание общего белка в сыворотке крови составляет $79,50 \pm 2,30$ г/л, то в опытных группах (доза кобальта $0,20$ мг и $0,45$ мг) этот показатель соответственно $84,70 \pm 1,00$ и $84,80 \pm 1,20$ г/л ($P < 0,05$). Количество суммарных иммуноглобулинов в этих группах также выше, чем в контрольной ($P < 0,05$). Хлорид кобальта в дозах $0,20$ мг и $0,45$ мг вызывает достоверные изменения в соотношении белковых фракций сыворотки крови. Снижаются альбумины соответственно на $8,22$ и $6,80\%$ ($P < 0,001$), альфа-глобулины – на $5,12\%$ и $4,46\%$ ($P < 0,05$), повышаются бета-глобулины на $4,58$ ($P < 0,01$) и $2,58\%$, гамма-глобулины – на $7,76$ и $7,67\%$ ($P < 0,05$).

Подкормка хлоридом кобальта в этих дозах ($0,20$ и $0,45$ мг) оказывает положительное действие на неспецифические факторы защиты организма коров. При дозе $0,20$ мг бактерицидная активность через 2 ч 15 мин инкубации выше контрольной на $6,44\%$ ($P < 0,001$) и через 24 ч инкубации – на $3,34\%$ ($P < 0,01$); при дозе $0,45$ мг через 2 ч 15 мин существенно не повышается, а через 24 ч – выше на $3,54\%$ ($P < 0,05$). Лизоцимная активность при применении хлорида кобальта в дозе $0,20$ мг повышается до $31,43 \pm 2,58\%$ и в дозе $0,45$ мг – до $32,64 \pm 3,23\%$, в то время в контрольной группе она составляет $23,14 \pm 3,26\%$ ($P < 0,05$). В этих же группах повышается комплементарная активность до $5,21 \pm 0,43\%$ и $4,73 \pm 0,23\%$ (в контрольной группе $4,04 \pm 0,19\%$). Увеличивается также средний гистохимический индекс активности миелопероксидазы до $2,02 \pm 0,15\%$ и $2,03 \pm 0,13\%$ (в контрольной группе $1,66 \pm 0,03\%$).

Хлорид кобальта в разных дозах в комплексе с кайодом в пастбищный период. При применении в пастбищный период хлорида кобальта в дозе $0,45$ мг в сочетании с кайодом в течение 30 дней уменьшается в крови гематокрит до $0,32 \pm 0,008$ л/л ($P < 0,001$) по сравнению с контролем ($0,37 \pm 0,004$ л/л). Доза хлорида кобальта в дозе $0,30$ мг с кайодом положительно влияет на цветовой показатель крови и повышает его до единицы. Хлорид кобальта в дозе $0,20$ мг с кайодом увеличивает лейкоциты на $27,9\%$ ($P < 0,05$), что свидетельствует о стимуляции регенеративной способности кроветворных органов.

Хлорид кобальта в дозе $0,45$ мг с кайодом способствует повышению содержания в сыворотке крови общего кальция на $6,03\%$, снижает общий билирубин на $21,43\%$ и кислотную емкость – на $15,45\%$ ($P < 0,05$). Остальные изучен-

ные дозы хлорида кобальта не оказывают существенного влияния на величину этих показателей, кроме общего билирубина.

Хлорид кобальта в дозе 0,45 мг с кайодом увеличивает в крови общий белок на 6,03% и суммарные иммуноглобулины – на 5,23% ($P < 0,05$). Одновременно происходит перераспределение белковых фракций в сторону снижения содержания альбуминов и увеличения глобулинов. Заметно изменяются гамма- и бета-глобулиновые фракции белка ($P < 0,05$). При других дозировках хлорида кобальта белковая картина крови существенно не меняется.

Во всех опытных группах коров бактерицидная, комплементарная и лизоцимная активность сыворотки крови, а также активность миелопероксидазы имеет тенденцию к повышению ($P < 0,05$).

Применение кайода с разной продолжительностью в стойловый период. До эксперимента в сыворотке крови коров отмечается повышенное содержание общего билирубина ($7,60 \pm 0,32$ и $7,90 \pm 0,30$ мкмоль/л), высокая кислотная емкость ($160,00 \pm 4,28$ и $167,10 \pm 2,65$ ммоль/л), количество гемоглобина ниже физиологической нормы на 10,2% и эритроциты на 7,3%.

Подкормка животных кайодом в стойловый период в течение 60 и 90 дней оказывает положительное влияние в разной степени на показатели крови. Содержание каротина через 60 дней подкормки увеличивается на 1,48 мкмоль/л ($P < 0,01$), а через 90 дней – на 6,13 мкмоль/л. После подкормки коров кайодом в течение 60 дней содержание билирубина снижается с $8,26 \pm 0,35$ до $7,70 \pm 0,25$, а после 90 дней – до $6,10 \pm 0,26$ мкмоль/л. В сыворотке крови после 90-дневной подкормки снижается кислотно-щелочное равновесие с $165,0 \pm 4,08$ до $130,0 \pm 3,31$ ммоль/л, или на 21,2% ($P < 0,001$). Количество эритроцитов в крови коров после 60-дневной подкормки увеличивается на 7,8% и гемоглобин на 3,1% ($P < 0,05$), а после 90-дневной подкормки соответственно на 13% и 8,3% ($P < 0,05$). При этом цветовой показатель приближается к единице.

Общий белок при подкормке кайодом в течение 60 дней увеличивается от $65,5 \pm 1,5$ до $69,3 \pm 0,9$ г/л ($P < 0,05$) и 90 дней – от $64,3 \pm 1,6$ до $70,7 \pm 1,6$ г/л ($P < 0,01$).

Эксперименты показывают, что у коров с нарушениями минерального обмена в сыворотке крови происходит снижение уровня гамма-глобулиновой фракции. Это свидетельствует о снижении общей иммунологической реактивности животных. Подкормка животных кайодом в течение 60 дней снижает бета-глобулиновую фракцию на 23,8%, в течение 90 дней – на 56,7% ($P < 0,001$). Одновременно отмечается повышение альбуминовой и глобулиновой фракции.

Содержание альбуминов после первого периода подкормки повышается на 16,79% и после второго – на 33,21%, альфа-глобулинов соответственно на 33,0 и 52,9% ($P < 0,001$).

В начале опыта бактерицидная и лизоцимная активности были в пределах физиологической нормы, а комплементарная и миелопероксидазная – ниже. Через 60 дней подкормки кайодом бактерицидная активность стала выше контроля на 2,60 % и через 90 дней – на 2,36% ($P < 0,05$). Лизоцимная активность через 60 дней подкормки составляет $30,22 \pm 0,67\%$ и 90 дней – $29,43 \pm 1,36\%$ (в контрольной группе $27,93 \pm 0,75\%$), комплементарная активность соответственно $4,97 \pm 0,20$ и $4,66 \pm 0,2\%$. Средний гистохимический индекс активности миелопероксидазы при подкормке 60 дней увеличивается с $1,32 \pm 0,08$ до $1,6 \pm 0,06$ ед., и после 90 дней – с $1,39 \pm 0,08$ до $1,89 \pm 0,06$ ед. ($P < 0,001$).

Применение хлорида кобальта в стойловый период. До эксперимента в сыворотке крови коров отмечается повышенное содержание общего билирубина, высокая кислотная емкость и пониженное содержание каротина, количество эритроцитов и гемоглобин ниже физиологической нормы.

Подкормка животных хлоридом кобальта в дозе 0,50 мг в течение 60 и 90 дней оказывает положительное действие на морфологические показатели крови. При подкормке 60 дней отмечается повышение количества эритроцитов на 10,2 % и гемоглобина – на 9,13 % ($P < 0,05$), а при подкормке 90 дней – соответственно на 13,2 и 13,8 % ($P < 0,01$). В сыворотке крови коров после первого периода подкормки снижается количество общего билирубина на 35,4% и после второго периода – на 58,1%; кислотной емкости – на 6,3 и на 18,2%, повышается содержание каротина соответственно на 26,3% и на 122,9%, достигнув величины физиологической нормы.

Содержание общего белка в сыворотке крови контрольной группы коров в период опыта существенно не изменилось, а в опытных группах этот показатель увеличился соответственно до $70,2 \pm 1,00$ ($P < 0,05$) и $73,5 \pm 0,5$ ($P < 0,01$). Через 60 дней подкормки снизилось содержание бета-глобулинов до средних показателей и через 90 дней – до минимальных границ. повысилось содержание альбуминов соответственно на 18,7 и 38,1%, альфа-глобулинов – на 14,3% и 20,4 %, гамма-глобулинов – на 21,0 и 32,4% ($P < 0,001$).

У контрольной группы коров бактерицидная активность составила через 60 дней $67,87 \pm 0,57\%$ и 90 дней – $64,75 \pm 0,68\%$, а у опытных групп коров (подкормка 60 и 90 дней) этот показатель увеличился соответственно до $69,75 \pm 0,60\%$ ($P < 0,05$) и $67,36 \pm 0,67\%$ ($P < 0,01$), лизоцимная активность – на 2,65

и 2,79% ($P < 0,05$), гемолиз эритроцитов снизился соответственно на 0,62% ($P < 0,001$) и 0,65% ($P < 0,05$), уровень миелопероксидазы повысился на 25,2 и 69,2% ($P < 0,001$).

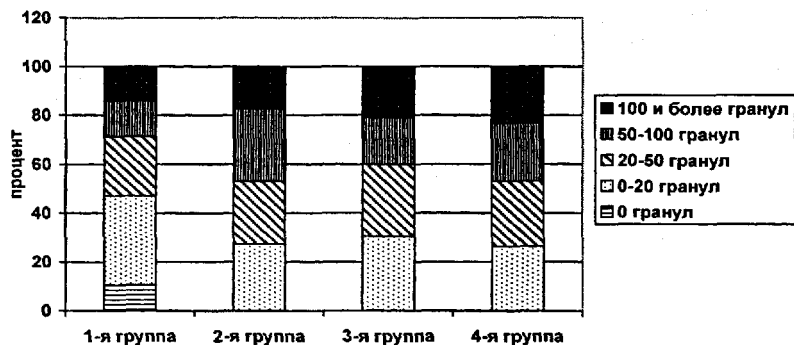
Кайод в комплексе с хлоридом кобальта в стойловый период. Подкормка животных хлоридом кобальта и кайодом в течение 60 и 90 дней оказывает существенное влияние на эритропоэз. Количество эритроцитов в конце первого периода подкормки увеличивается на 10,1% и гемоглобин – на 10,2% ($P < 0,05$). К концу второго периода подкормки количество эритроцитов превышает контроль на 17,4% и гемоглобин – на 15,1% ($P < 0,01$).

Разная продолжительность подкормки хлоридом кобальта в сочетании с кайодом оказывает неодинаковое влияние на белковую картину крови коров. Подкормка в течение 60 дней приводит к повышению общего белка на 12,4%, а 90 дней – на 29,7%. Изменение содержания общего белка в последнем случае происходит за счет увеличения альбуминов (на 38,1%), альфа-глобулинов (на 20,4%) и гамма-глобулинов (на 32,3%) при одновременном снижении бета-глобулиновой фракции белка (на 46,8%) ($P < 0,01$). Бактерицидная активность усиливается через 60 дней на 2,65% и через 90 дней – на 3,09% ($P < 0,05$), комплементарная активность – соответственно на 0,65 и на 1,02%, лизоцимная активность – на 2,74 и 6,33%, миелопероксидаза – на 29,5 и 103,1% ($P < 0,001$).

Йодные препараты в комплексе с Т-активвином и левамизолом. Активность миелопероксидазы крови до применения препаратов йода (калий йодид, кайод) в комплексе с иммуномодуляторами (Т-активин, левамизол) существенно не отличалась у телят. Средний гистохимический индекс активности миелопероксидазы у телят колебался от $1,04 \pm 0,02$ до $1,07 \pm 0,01$. Количество гранул желто-коричневого цвета в нейтрофилах крови было низкое. В мазках крови с интенсивностью реакции нулевой степени было 34,33 – 38,17% клеток, I степени – 37,33 – 38,83%, II – 13,5 – 15,33%, III – 6,5 – 7,34% и IV степени – 3,33 – 4,17%. Через 60 дней средний гистохимический индекс миелопероксидазы контрольной группы телят составляет $1,83 \pm 0,20$, выявлены пероксидазоположительные гранулы с интенсивностью реакции нулевой степени $10,72 \pm 1,43\%$, I – $36,33 \pm 3,44\%$, II – $24,33 \pm 3,00$, III – $14,62 \pm 1,90\%$ и IV степени – $14,39 \pm 0,45\%$.

При применении препаратов йода с иммуномодуляторами в течение 60 дней снижалось клиническое проявление йодной недостаточности. После применения внутримышечно калий йодида и подкожно Т-активина повышается активность миелопероксидазы на 25,7% ($P < 0,05$). В мазках крови пероксидазоположительные гранулы с интенсивностью реакции нулевой степени отсутству-

ют, I степени снижаются до $27,17 \pm 0,54\%$, а гранулы II, III и IV степеней увеличиваются соответственно до $25,67 \pm 2,39\%$, $29,83 \pm 1,45\%$ и $17,33 \pm 0,76\%$ (рисунок 2).



Р

Рисунок 2. Влияние препаратов йода в комплексе с Т-активинном и левамизолом на пероксидазную активность

Применение кайода путем добавления в рацион и Т-активина подкожно также способствует повышению активности миелопероксидазы. Количество пероксидазосодержащих гранул нейтрофилов с интенсивностью реакции нулевой степени снижается до $0,17 \pm 0,07\%$. В то же время количество гранул с интенсивностью реакции I и II степеней статистически существенно не отличается от контрольной группы телят. Происходит значительное увеличение (в 1,31 и 1,48 раза) количества гранул нейтрофилов с интенсивностью реакции III и IV степеней по отношению к контролю.

В четвертой группе, где применяли перорально кайод в комплексе с левамизолом, величина среднего гистохимического индекса превышает данный показатель первой, второй и третьей групп телят соответственно в 1,31; 1,04 и 1,03 раза. В лизосомограмме отсутствуют нейтрофилы с нулевой степенью реакции. Остальные группы нейтрофилов по числу пероксидазосодержащих гранул были равномерно окрашены продуктом распада диаминбензида. Большое количество окрашенных гранул нейтрофилов отмечается с интенсивностью реакции IV степени ($23,17 \pm 1,74\%$) и превышает уровень интенсивности реакции нейтрофилов контрольной группы в 1,66 раза ($P < 0,001$). Количество гранул II степени по сравнению с контрольной группой телят выше в 1,62 раза и третьей группой телят - в 1,24 раза, но меньше в 1,34 раза телят второй группы.

При внутрикожном введении изотонических растворов микроэлементов показатели рассасывания солей йода и меди выравнились со временем рассасывания изотонического раствора натрия хлорида, что свидетельствует о восполнении недостающих микроэлементов.

Кайод в комплексе с миксофероном и Т-активинном. Гистохимический индекс активности миелопероксидазы у телят до применения комплекса препаратов колебался от $1,07 \pm 0,20$ до $1,12 \pm 0,24$. В лизосограмме нейтрофилов крови количество пероксидазоположительных гранул снижено. Так, количество гранул с интенсивностью реакции нулевой степени составляло $48,37 - 50,43\%$, I – $4,43 - 12,57\%$, II – $18,14 - 20,71\%$, III – $18,14 - 27,10\%$, IV степени – $1,00 - 1,14\%$.

У животных второй группы, после внутримышечного введения кайода с миксофероном, отмечается повышение активности миелопероксидазы на $20,7\%$ ($P < 0,05$). Изменяется также соотношение окрашенных гранул нейтрофилов. Количество пероксидазосодержащих гранул нейтрофилов с интенсивностью реакции нулевой степени снижается до $0,57 \pm 0,03\%$, а количество гранул IV степени увеличивается до $10,14 \pm 1,57\%$. Интенсивность реакции II и III степеней существенно не изменяется по сравнению с контрольной группой телят.

У телят третьей группы, после дачи кайода и введения миксоферона и Т-активина, достоверного изменения активности миелопероксидазы не наблюдается. В то же время в лизосограмме нейтрофилов крови происходит некоторое изменение количества гранул с интенсивностью реакции нулевой и II степеней.

3.4. Изучение минерального обмена и его коррекция в лесостепном биогеоценозе Белебеевской возвышенности

3.4.1. Клинические, биохимические, патоморфологические и иммунологические изменения у животных

Лесостепной биогеоценоз Белебеевской возвышенности отличается очень низкой обеспеченностью йодом, цинком и кобальтом, высокой – медью и марганцем.

Клинический статус коров бестужевской породы в данном биогеоценозе характеризовался изменением волосяного покрова: взъерошенностью, сухостью, ломкостью и непрочным удержанием его в коже (запоздавая линька у 26% коров). У $28,7\%$ коров отмечали чрезмерное отрастание волос – «чубатость», у $13,8\%$ – слабо выраженный экзофтальм, у $27,5\%$ – увеличенную ши-

товидную железу, у 37,5% – болезненность печени, у 20,8% – рассасывание последних ребер и у 30% коров – рассасывание последних хвостовых позвонков.

Рентгенографически нарушения минерального обмена у коров можно характеризовать функциональными и стромальными изменениями костной ткани. Отмечается значительное снижение плотности 5-го хвостового позвонка (до 622 мг/см^3) у коров в конце стойлового периода.

Биохимический и иммунологический статусы характеризуются как низким (у 21,7 % коров), так и высоким (у 62,7%) содержанием общего белка, высокой активностью АсАТ (у 37,2 %), высоким (у 51,0 %) и низким (у 6,9 %) содержанием общего кальция, высоким (у 53,9 %) и низким (у 10,1 %) содержанием неорганического фосфора в сыворотке крови. Установлены слабовыраженная активность щелочной фосфатазы ($0,17 \pm 0,03 \text{ мккат/л}$), повышенное содержание общего билирубина ($0,57 \pm 0,04 \text{ мкмол/л}$) и каротина ($833,18 \pm 68,01 \text{ мкмол/л}$), высокая активность фермента АлАТ ($0,20 \pm 0,02 \text{ мккат/л}$). Реакция с сернокислой медью варьировала от слабоположительного до резкоположительного значения. У коров был низкий уровень бактерицидной ($56,5 \pm 0,80\%$) и лизоцимной ($22,04 \pm 0,4\%$) активности, гамма-глобулинов ($13,1 \pm 0,43 \text{ г/л}$), соответственно у телят $38,74 \pm 0,74$; $20,1 \pm 0,82$ и $17,09 \pm 0,59 \text{ г/л}$

Патоморфологические изменения у животных в данном биогеоценозе проявляются в костной ткани. У 67% коров наблюдаются изменения ребер, хвостовых позвонков и трубчатых костей. В зоне расположения остеонов или со стороны эндооста или периоста, остеобласты синтезируют межклеточное вещество, прежде всего тонкие волокна, идущие в различных направлениях с формированием сетевидных структур. В костных балках имелись также истонченные участки, по краю которых располагаются многоядерные крупные клетки–остеокласты. Рядом с остеокластами кость имеет углубления в виде лакун, что указывает о повышенном рассасывании. Между нежными коллагеновыми волокнами в основном веществе располагаются фибробласты на стадиях пролиферации и дифференцировки, заполняющие места после рассасывания кости. В непосредственной близости от формирующейся соединительной ткани располагаются клеточные элементы миелоидной ткани.

Изменения внутренних органов крупного рогатого скота в рассматриваемом биогеоценозе характеризуются увеличением печени в объеме, консистенция ее дряблая, окраска неравномерная. Цвет – от коричнево-красного до серо-коричневого и желто-коричневого. Лимфатические узлы увеличены, кровенаполнены, светло-серого цвета. Щитовидная железа чаще увеличена и дряблая.

Слизистая оболочка преджелудков, сычуга и кишечника тусклая, набухшая и покрасневшая. Селезенка несколько увеличена в объеме, края закруглены.

Деструктивные процессы в гепатоцитах сопровождаются нарушением желчеобразования и желчевыделения. Накапливается желчный пигмент внутри долек печени. Одновременно отмечается выраженный застой в междольковых венах печени. В цитоплазме макрофагов печени накапливаются зерна гемосидерина, окрашивающиеся в желтый или коричневый цвет. Избыточное накопление продуктов распада гемоглобина сопровождается формированием крупных гранул гемосидерина. Вокруг центральной вены и в краевой зоне долек печени в гепатоцитах мало гликогена.

В данном биогеоценозе некротические изменения в почках касаются только отдельных нефронов, с отторжением апикальной части цитоплазмы нефроцитов и образованием плотных белково-углеводных телец, закупоривающих просвет почечных канальцев. Реакция нефроцитов на гликоген высокая. Подавляющее большинство нефронов без гистологических изменений, кровоснабжение почечных тканевых структур также не нарушено.

В легких коров выявляли застойную гиперемию, сопровождающуюся краевым стоянием лейкоцитов, адгезией лейкоцитов к эндотелиоцитам капилляров и посткапиллярных венул. В селезенке у животных подопытной групп макрофаги и гистиоциты заполнены глыбками гемосидерина, которые распределяются равномерно по всей красной пульпе, тогда как в белой пульпе они отсутствуют. В лимфоузлах краевые участки фолликулов состоят из малых лимфоцитов, незрелых плазматических клеток, тогда как герминативный центр состоит из пролиферирующих и дифференцирующихся более крупных лимфоцитов. Патоморфологические изменения в лимфоузлах коров равномерно распределяются по всем зонам. Лимфатические синусы коркового и мозгового вещества характеризуются обилием нейтрофильных лейкоцитов, макрофагов и плазматиков.

В яичниках патоморфологические изменения встречаются довольно часто. Наиболее чувствительными к разрушительным процессам оказываются примордиальные фолликулы, в первую очередь первичные овоциты. При этом яйцеклетка уменьшается в размерах, сморщивается, цитоплазма приобретает выраженную ацидофилию. Ядро клетки уменьшено, хроматин ядра уплотняется, прекращается формирование блестящей оболочки. Фолликулярные клетки прекращают деление.

Таким образом, в лесостепном биогеоценозе Белебеевской возвышенности

клинический, биохимический и иммунологический статусы у коров значительно изменены. Гипомикроэлементозы приводят к системным поражениям организма с внутриклеточными деструктивными процессами, нарушениями печени, почек, яичников, трубчатых костей. Телята, полученные от коров, недостаточно обеспеченных микроэлементами, имеют низкую неспецифическую резистентность.

3.4.2. Коррекция минерального обмена у стельных коров и телят органически связанным йодом (БАД)

Применение БАД стельным коровам и их телятам. В сыворотке крови стельных коров после 3- месячного применения БАД (вторая группа) содержание общего белка повышается на 4,5%, гамма-глобулинов – на 46,6%, бактерицидная активность – на 13,4%, лизоцимная – на 6,76%.

Применение БАД оказывает существенное влияние на состояние не только стельных коров, но и на морфологические и иммунобиологические показатели телят, родившихся от данных коров. В сыворотке крови подопытных телят (до приема молозива) выше содержание общего белка (на 30,6%) и иммуноглобулинов по сравнению с телятами, родившимися от контрольной группы коров. Низкое содержание иммунных белков у контрольной группы телят показывает на их физиологическую незрелость. К месячному возрасту телят количество белка и иммуноглобулинов увеличивается в обеих группах, но разница между ними сохраняется.

У телят опытной группы в однодневном возрасте суммарные иммуноглобулины выше на 42,9%, чем в контрольной группе. Бактерицидная активность сыворотки крови у телят опытной группы повышается на 3,47% (соответственно $16,26 \pm 0,47$ и $19,63 \pm 0,37\%$) и лизоцимная активность – на 0,53% по отношению к контролю. К 30-дневному возрасту количество иммуноглобулинов в опытной группе телят увеличивается на 25,0%. С возрастом у телят растет и бактерицидная активность, причем у телят, родившихся от коров, которые получали БАД, она повышалась в большей степени (на 3,46%), чем в контрольной группе. Лизоцимная активность сыворотки крови в опытной группе телят к 30-дневному возрасту выше на 6,56%, чем в контрольной группе.

Применение БАД телятам. У телят контрольной группы за период эксперимента незначительно изменялись количество лейкоцитов, общего белка, белковых фракций, бактерицидная, лизоцимная активность сыворотки крови и миелопероксидаза. В то же время у телят опытной группы после 30-дневного применения БАД количество лейкоцитов повышалось на 5,9%, бактерицидная ак-

тивность – на 5,5%, комплементарная активность – на 0,64%, миелопероксидазная – на 52,2% ($P < 0,01$). Через 90 дней подкормки этим препаратом количество лейкоцитов достигает $8,68 \pm 0,20$ Г/л, в контрольной группе – $8,1 \pm 0,19$ Г/л ($P < 0,05$), общий белок соответственно $71,2 \pm 0,47$ и $65,6 \pm 0,43$ г/л ($P < 0,01$), гамма-глобулины – $16,00 \pm 0,41$ и $13,40 \pm 0,40$ г/л ($P < 0,001$), бактерицидная активность – $76,8 \pm 0,69$ и $69,7 \pm 0,52\%$ ($P < 0,01$), комплементарная активность – $6,34 \pm 0,20$ и $5,54 \pm 0,28\%$ ($P < 0,05$), миелопероксидазная активность – $1,60 \pm 0,07$ и $1,10 \pm 0,07$ ед. среднего гистохимического индекса ($P < 0,01$). Благодаря подкормке БАД функциональная перестройка организма телят сопровождается физиологической зрелостью и приростом массы тела.

3.5. Минеральный обмен и его коррекция в степном биогеоценозе

3.5.1. Клинические, биохимические, патоморфологические и иммунологические изменения у животных

В степном биогеоценозе отмечена очень низкая обеспеченность животных цинком и низкая – кобальтом, средняя – йодом и медью, высокая – марганцем.

Клинические проявления минеральной недостаточности в данном биогеоценозе у крупного рогатого скота симментальской породы выражены слабее, чем в лесостепном биогеоценозе. Однако у всего поголовья отмечается повышенный рост грубых волос в виде «челки», увеличение печеночного притупления и болезненность костяка.

Рентгенография последних хвостовых позвонков показывает, что в лизированных позвонках трабекулярный рисунок не рельефен или отсутствует, корковое вещество в диафизе истончено, костный канал расширен. Чем сильнее выражена минеральная недостаточность, тем большее количество позвонков хвоста рассасывается последовательно. Плотность 5-го хвостового позвонка составляет 605 мг/см^3 .

Биохимический иммунологический статус характеризуется значительным нарушением фосфорно-кальциевого обмена, слабо выраженной активностью щелочной фосфатазы, АлАТ, АсАТ и повышенным содержанием общего билирубина и каротина. Коллоидно-осадочная реакция сыворотки крови варьирует от слабоположительной до резкоположительной. Отмечается снижение бактерицидной ($68,52 \pm 2,06\%$), лизоцимной ($41,77 \pm 2,82\%$) и комплементарной ($8,68 \pm 0,7\%$) активности, среднего цитохимического индекса катионных белков ($0,76 \pm 0,05$).

Патоморфологические изменения у коров проявлялись преимущественным поражением костей вторичного опорного значения (хвостовые позвонки, последние пары ребер, тазовые кости и поясничные позвонки). Преобладали признаки общего истощения, атрофия мускулатуры и внутренних органов. В паренхиматозных органах отмечаются белковая и жировая дистрофии и атрофия. Внутренние органы и железа внутренней секреции уменьшены в объеме.

Установлены структурно-функциональные изменения в печени. Деструктивным изменениям подвергались не только гепатоциты, но и все остальные клеточные структуры печени. Цитоплазма гепатоцитов приобретала пенистый вид, границы клеток становились трудно различимыми, у некоторых коров нарушались очертания ядерных структур, исчезали ядрышки. Между печеночными пластинами появлялась гомогенная жидкая масса в результате периваскулярного отека. Вышеперечисленные деструктивные процессы сопровождались нарушением желчеобразования и желчевыделения. Реакция на гликоген резко контрастировала в различных долях печени, а также в пределах одной доли.

У коров с выраженным нарушением обмена минеральных веществ значительные изменения находили в почках, причем они затрагивали разные участки. В почечных канальцах апикальные части эпителиоцитов отрываются, и просветы канальцев оказываются заполненными фрагментами нефроцитов с высокой реакцией на гликоген. По ходу кровеносных сосудов или в интерстициальной соединительной ткани между канальцами определяются лимфоциты, расположенные тяжами или целыми группами.

В легких и бронхах у большинства коров выявляются признаки катарального воспаления. В интерстициальной ткани по ходу бронхов и сосудов выявлены скопления лимфоцитов, макрофагов, гистиоцитов и плазматических клеток. Экссудат сильно сдавливает стенку ацинуса и мелких бронхов, что затрудняет прохождение воздуха в сторону альвеол и обратно. В этих участках кровеносные сосуды полнокровны за счет замедления в них кровотока и накопления тканевой жидкости в периваскулярных пространствах и интерстициальной соединительной ткани. Венозное полнокровие сопровождается выходом эритроцитов из просвета мелких сосудов, особенно из посткапиллярных венул.

Селезенка содержит большое количество макрофагов и гистиоцитов, загруженных гемосидерином. В связи с этим структура органа несколько сглажена. По-видимому, при недостаточности макро- и микроэлементов в рационе животных происходит усиленное разрушение эритроцитов с образованием ге-

мосидерина и последующим его фагоцитозом макрофагами селезенки. В корковом и мозговом веществе лимфоузлов выявлено большое количество лимфоцитов. Это результат интенсивной пролиферации клеток герминативного центра вторичных узелков. В свою очередь, вторичные узелки, увеличиваясь, сливаются между собой и формируют сложные конгломераты лимфоидной ткани.

Установлено, что у 90% животных, у которых в половом цикле не выпадала стадия возбуждения, имеют морфофункциональные изменения, проявляющиеся гипофункцией одного или двух яичников, наличием в них персистентных желтых тел с фолликулярными кистами.

Таким образом, в степном биогеоценозе клинические, гематологические показатели микроэлементной недостаточности выражены слабее. В то же время отмечаются анемия, лейкопения с эозинофилией и лимфоцитозом.

3.5.2. Коррекция минерального обмена животных применением полисоли микроэлементов и фелуцена

Изучение влияния полисоли микроэлементов на коровах. В стойловый период в сыворотке крови коров контрольной группы снизилось содержание общего кальция ($2,37 \pm 0,13$ ммоль/л), неорганического фосфора ($1,20 \pm 0,05$ ммоль/л) и активность щелочной фосфатазы ($0,17 \pm 0,03$ мккат/л), повысилось содержание общего билирубина ($0,57 \pm 0,04$ мкмоль/л), АлАТ ($0,20 \pm 0,02$ мккат/л) и АсАТ ($0,38 \pm 0,01$ мккат/л). Реакция с сернокислой медью варьировала от слабоположительной до резкоположительной.

В сыворотке крови коров опытной группы, где к рациону добавляли полисоль микроэлементов, происходит восстановление обменных процессов. Микроэлементы способствуют активизации щелочной фосфатазы на 58,8%, снижению содержания билирубина в 1,26 раза, что является показателем функциональной активности печени. Введение в рацион коров полисоли микроэлементов способствует снижению каротина в 1,35 раза. В лейкограмме под влиянием полисоли микроэлементов нормализуется лейкоцитарный состав: снижается процентное содержание эозинофилов (на 32,7%) и лимфоцитов (на 2,8%), увеличивается содержание сегментоядерных лейкоцитов (на 25%). Полисоли микроэлементов оказывают существенное влияние на лизоцимную, комплементарную и бактерицидную активность сыворотки крови. К концу опыта лизоцимная активность в опытной группе превышает данный показатель контрольной группы коров на 7,56% (в 1,18 раза), гемолитическая активность компле-

мента - на 2,24% (в 1,25 раза) и бактерицидная активность – на 6,31% (в 1,09 раза).

Результаты исследований показали, что недостаточность эссенциальных микроэлементов приводит к угнетению активности миелопероксидазы, катионных белков, лейкоцитарного состава и гуморальных факторов защиты крови. Добавление полисоли микроэлементов способствует усилению активности миелопероксидазы, катионных белков за счет увеличения количества лизосомальных гранул нейтрофилов с интенсивностью реакции III, IV и V степеней, а также усиления гуморальных и клеточных механизмов неспецифической защиты.

Результаты применения полисоли микроэлементов на телятах. У телят полученных от коров с нарушениями минерального обмена, регистрировали однотипные изменения морфологических и биохимических показателей. В начале опыта отмечали «взъерошенность» и «курчавость» волосяного покрова, сухость кожи, вялость и ограниченность движений. Содержание эритроцитов и гемоглобина в крови телят контрольной группы было на границе минимальных значений нормы. К концу опыта в этой группе телят в крови повышается количество лейкоцитов в 1,19 раза ($P < 0,01$), в сыворотке крови содержание общего белка остается ниже нормы (в 1,16 раз). Альфа-глобулины к концу опыта составляют $7,30 \pm 1,50$ г/л, а гамма-глобулины – $8,40 \pm 0,90$ г/л. Общее количество глобулинов понижается за счет бета-глобулинов.

Введение в рацион телят полисоли микроэлементов снижает бета-глобулины в 1,3 раза по сравнению с контрольной группой ($P < 0,05$), нормализуется содержание каротина.

У телят контрольной группы активность АсАТ и АлАТ в сыворотке крови к концу подкормки остается низкой, а после подкормки полисолью микроэлементов активность АсАТ и АлАТ повышается на 12,5 и 41,6% ($P < 0,05$).

У телят контрольной группы к концу опыта в сыворотке крови отмечается высокое содержание общего билирубина, реакция с сернокислой медью в 80% случаев слабоположительная. Подкормка полисолью телят снижает содержание билирубина в 1,5 раза ($P < 0,001$), реакция с сернокислой медью становится отрицательной у всех животных.

В степном биогеоценозе с недостатком микроэлементов в кормах была низкая миелопероксидазная активность крови у телят. Гистохимический индекс миелопероксидазы у телят составляет 0,53 (от 0,33 до 0,69 ед.). В мазках крови

интенсивность реакции нулевой степени была у 65 – 75 % клеток, I-ой — 5 - 31%, II — 9 - 19%, III — 3 - 7%, IV степени — у 1% клеток.

После подкормки полисолью микроэлементов в биотических дозах в течение 90 дней клинические, морфологические и биохимические проявления нарушений минерального обмена у телят уменьшаются. В мазках крови исчезают клетки с отсутствием окраски лизосомных гранул нейтрофилов, увеличивается количество гранул с интенсивностью окраски второй и третьей степеней (соответственно до 14—47% и 14—34%). Значение среднего гистохимического индекса миелопероксидазы достигает $2,18 \pm 0,09$ единиц, что свидетельствует о повышении уровня неспецифической резистентности организма телят.

В лейкограмме, под влиянием микроэлементов, происходит перераспределение форменных элементов крови. Так, содержание эозинофилов в крови снижается на 15,7% ($P < 0,01$), лимфоцитов — на 10,0% ($P < 0,001$). Содержание палочкоядерных, сегментоядерных лейкоцитов в крови возрастает до средних величин. Наряду с клеточными повышаются и гуморальные факторы неспецифической резистентности. Лизоцимная активность сыворотки крови в опытных группах телят превосходит контрольную на 5,28% ($P < 0,05$). Содержание комплемента в сыворотке крови телят контрольной группы составляет $5,19 \pm 0,32\%$. Его активность у животных опытной группы по отношению к контрольной группе возрастает на 1,11%. Бактерицидная активность также повышается и становится на 7% выше контроля ($59,26 \pm 2,47\%$). Повышается миелопероксидазная активность.

До эксперимента средний цитохимический коэффициент катионных белков (СЦК) у телят составил $0,79 \pm 0,007$ — $0,80 \pm 0,008$ ед., что показывает на нарушения минерального обмена. Подкормка телят полисолью микроэлементов способствовала повышению цитохимического коэффициента до $0,86 \pm 0,02$. Количество лизосомных гранул у телят контрольной группы с интенсивностью реакции нулевой степени было $13,7 \pm 0,78\%$, I степени — $33,50 \pm 1,12\%$; II — $24,5 \pm 1,71\%$; III — $25,3 \pm 2,03\%$; IV — $2,20 \pm 0,65\%$ и V степени $0,53 \pm 0,22\%$. В результате подкормки полисолью микроэлементов количество гранул нейтрофилов с интенсивностью реакции нулевой степени снижается в 1,87 раза, I-ой степени — в 1,65 раза, II-ой степени — в 1,36 раза, увеличивается количество гранул III-ей степени в 1,70, IV-ой — в 4,04 и V-ой степени — в 14,4 раза по отношению контрольной группе.

Применение фелуцена откормочному молодняку крупного рогатого скота. Наиболее положительные клинические, морфологические, биохимиче-

ские и иммунобиологические проявления наблюдались у животных при введение в рацион углеводно-минерального комплекса – фелуцена (третья опытная группа) по сравнению с подкормкой только полисолью микроэлементов (вторая опытная группа). К концу стойлового содержания количество эритроцитов в третьей группе откормочного молодняка повышалось на 34,0% (во второй группе – 16,0%), гемоглобин – на 13,9% (12,6%), каротин – в 2,02 раза (2,17). Одновременно отмечается снижение содержания общего кальция на 13,3% (10,4%) и неорганического фосфора – на 13,7% (во второй группе на 5,9%).

В третьей опытной группе животных повышается резервная щелочность на 44,7%, содержание общего белка – на 10,6%, альбумина – на 19,5%, гамма-глобулина – на 22,7%. Рост кишечной палочки в бульонной культуре задерживается в материале, полученном от животных третьей группы ($68,0 \pm 1,48\%$), и менее активно – от второй группы ($58,1 \pm 1,62\%$). Высокая лизоцимная активность отмечается у животных, которым скармливали фелуцен. Так, если она составляет в сыворотке крови у животных второй группы $15,7 \pm 0,76\%$, то в третьей – $16,5 \pm 1,06\%$, что соответственно выше данного показателя контрольных животных в 1,23 и 1,30 раза. Миелопероксидазная активность у животных третьей опытной группы увеличивалась в 2,6 раза, а у животных второй группы – в 1,44 раза.

ВЫВОДЫ

1. В биогеоценозах Республики Башкортостан содержание микроэлементов в растительных кормах в значительной степени определяется содержанием их в почве. Коэффициент корреляции между содержанием меди в сене и почве составляет 0,712, марганца – 0,726, кобальта – 0,502, йода – 0,717 и цинка – 0,318. Данная зависимость прямолинейная и при повышении в почве подвижного марганца на единицу, его содержание в сене увеличивается на 0,771, меди – на 0,297, цинка – на 0,132, кобальта – на 0,091 и йода – на 0,098.

2. Связь между количеством микроэлементов в биогеоценотической цепи «почва – корм» выражается линейными уравнениями: йода – $Y = -0,066 + 0,098x$; марганца – $Y = 22,306 + 0,771x$; кобальта – $Y = -0,123 + 0,091x$; цинка – $Y = 4,011 + 0,132x$ и меди – $Y = 3,425 + 0,297x$.

3. В биогеоценозах Республики Башкортостан животные обеспечены микроэлементами в разной степени. В южном лесостепном биогеоценозе очень низкая обеспеченность животных цинком (10,1%), средняя – йодом (45,6%), кобальтом

(49,2%) и медью (51,2%). В лесостепном биогеоценозе Белебеевской возвышенности очень низкая обеспеченность животных кобальтом (9,5%), цинком (10,2%) и йодом (20,5%), высокая – медью. В степном биогеоценозе животные обеспечены цинком очень низко (10,1%), кобальтом – низко (28,6%), средние – йодом (47,5%) и медью (60,7%). Во всех рассматриваемых биогеоценозах высокая обеспеченность марганцем.

4. Недостаточная обеспеченность животных микроэлементами и избыток кальция приводит к нарушениям минерального обмена, которые характеризуются во всех биогеоценозах изменениями клинического, биохимического, гематологического, иммунологического и морфологического статусов. Фасциоз крупного рогатого скота в данной зоне способствует развитию вторичной остеоодистрофии.

Клинически нарушения минерального обмена проявляются в изменениях волосяного покрова: взъерошенностью, сухостью, ломкостью волос и непрочным удержанием их в коже, увеличением щитовидной железы, увеличением и болезненностью печени.

Происходит системное поражение организма, выражающееся внутриклеточными деструктивными процессами в трубчатых костях, печени, почках и яичниках. Биохимический статус животных имеет нестабильные показатели, белоксинтезирующая функция печени нарушена. При этом снижается уровень неспецифической резистентности организма, в частности, активность миелопероксидазы и лизосомально-катионных белков.

5. В зависимости от обеспеченности макро-и микроэлементами нарушения минерального обмена у животных в рассматриваемых биогеоценозах имеют свои особенности. В южном лесостепном биогеоценозе нарушения минерального обмена у коров проявляются алопециями вокруг глаз, рассасыванием последних ребер, размягчением последних и снижением плотности пятого хвостового позвонка, резким изменением фосфорно-кальциевого обмена, белковообразовательной и пигментной функции печени. В сыворотке крови отмечается высокое (3,36 ммоль/л) или, наоборот, низкое (2,20 ммоль/л) содержание общего кальция, неорганического фосфора и каротина (3,35 – 6,7 мкмоль/л), высокий уровень билирубина с нарушением белковообразовательной функции печени. Гематологический статус животных характеризуется выраженной анемией.

Иммунологический статус характеризуется снижением неспецифической резистентности организма, которая сопровождается низкой бактерицидной (48,6%), комплементарной (4,78%), лизоцимной (43,71%) и миелопероксидаз-

ной активностью (1,65 ед.) сыворотки крови.

6. В лесостепном биогеоценозе Белебеевской возвышенности клинический, биохимический, иммунологический статус у коров и телят значительно изменен. В конце стойлового периода плотность пятого хвостового позвонка у коров снижена до 622 мг/см^3 , повышено содержание общего билирубина до $0,57 \text{ мкмоль/л}$ и каротина – до $83,31 \text{ мкмоль/л}$, активность фермента АЛАТ – до $0,20 \text{ мккат/л}$. Деструктивные процессы в гепатоцитах сопровождаются нарушением желчеобразования и желчевыделения. Избыточное накопление продуктов распада гемоглобина сопровождается формированием крупных гранул гемосидерина.

7. В степном биогеоценозе клинические и гематологические изменения нарушения минерального обмена выражены слабее, чем в других биогеоценозах.

Биохимические показатели в данном биогеоценозе характеризуются изменением щелочной фосфатазы, повышенным содержанием в сыворотке крови общего билирубина и каротина, высокой активностью ферментов АЛАТ и АсАТ. Патоморфологические изменения у коров проявляются преимущественно в костях вторичного опорного значения. Плотность пятого хвостового позвонка у коров с выраженными клиническими признаками снижена до 605 мг/см^3 . В пястных костях отмечается минеральная дистрофия с очаговым расщиванием костной ткани.

8. Препараты йода (кайод, калий йодид, йодиол, амилоидин, БАД) положительно влияют на минеральный обмен и иммунное состояние организма животных. При этом повышается бактерицидная, лизоцимная, комплементарная активность сыворотки крови и пероксидазная активность нейтрофилов крови коров.

9. Применение хлорида кобальта оказывает существенное влияние на некоторые биохимические, морфологические и иммунологические показатели организма коров. Хлорид кобальта в дозе $0,5 \text{ мг}$ при применении его в течение 90 дней в стойловый период оказывает наиболее положительное действие.

10. Применение йода в комплексе с хлоридом кобальта в стойловый период более эффективно способствуют восстановлению соотношения кальция и фосфора, усвоению каротина, нормализации содержания билирубина в сыворотке крови коров, чем использование только йода или кобальта. Они стимулируют активность лизоцима, миелопероксидазы, лизосомально-катионных белков, нормализуют содержание общего белка, альбуминов и глобулинов. Повышается бактерицидная активность сыворотки крови, что свидетельствует о повышении естественной резистентности организма. Наиболее благоприятное действие ока-

зывает сочетание йода с кобальтом в соотношении 0,5 г на голову и 0,5 мг на 1 кг живой массы.

11. При подкормке коров полисолью микроэлементов нормализуется минеральный обмен, улучшается клиническое состояние, и повышаются показатели факторов неспецифической резистентности животных.

12. От коров, обеспеченных в сухостойный период йодом (БАД), получены новорожденные телята с высокими показателями неспецифической резистентности, у которых содержание общего белка, суммарные иммуноглобулины, бактерицидная и лизоцимная активности сыворотки крови до приема молозива были соответственно выше в 1,31; 1,42; 1,21 и 1,19 раза, чем у телят контрольной группы.

13. Препараты йода отдельно и в комплексе с иммуномодуляторами направленно регулируют и способствуют восстановлению клеточных факторов естественной защиты организма телят. Применение кайода в комплексе с левamisолом и миксофероном более эффективно повышает активность миелопероксидазы за счет увеличения количества лизосомальных гранул нейтрофилов с интенсивностью реакции IV степени и снижения интенсивности реакции нулевой степени по сравнению с другими иммуномодуляторами.

14. Минерально-углеводный комплекс (фелуцен) стимулирует у телят показатели гуморальных и клеточных факторов защиты. Полисоль микроэлементов в биотических дозах обладает такими же свойствами, но менее выраженными.

Практические предложения

1. Для прогноза нарушений минерального обмена и разработки мер их профилактики в хозяйстве необходимо провести оценку обеспеченности животных микроэлементами с использованием уравнений регрессии, предложенных нами, или по картосхеме содержания микроэлементов в кормах на территории Республики Башкортостан.

2. В целях контроля состояния обмена веществ у животных необходимо проводить диспансеризацию по системе комплексного исследования с учетом обеспеченности их микроэлементами.

3. Диагностику нарушений минерального обмена у крупного рогатого скота следует осуществлять комплексно с учетом клинического, гематологического, биохимического и иммунологического статусов, данных анатомического и

гистологического изучения печени, костной ткани и других компактных органов. При этом использовать лизосомально-пероксидазный и лизосомально-катионный тесты.

4. Для профилактики и коррекции нарушений минерального обмена у крупного рогатого скота рекомендуем вводить в рацион кормления амилоидин в дозе 100 мг на голову в течение 3-х месяцев, БАД в дозе 50 мг на голову, кайод в дозе 0,5 г на голову, хлорид кобальта в дозе 0,20 – 0,50 мг на 1 кг живой массы отдельно или совместно с кайодом в дозе 0,4 – 0,5 г на голову в течение 1 – 3 месяцев с 10 дневным перерывом, полисоли микроэлементов в биотических дозах и фелуцен, а также кайод в комплексе с иммуномодулирующими препаратами (миксоферон, Т-активин, левамизол).

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Нурхаматов Х.Г. Определение терапевтических доз битионола местного производства при фасциолезе крупного рогатого скота / Х.Г.Нурхаматов, Э.Р.Исмагилова // Борьба с инвазионными болезнями: Темат. сб. научн. тр. – Уфа, 1979. – С.41-44.
2. Исмагилова Э.Р. Кормовые добавки амилоидина / Э.Р.Исмагилова // Сельские узоры. – Уфа, 1999. - № 3. – С.22.
3. Исмагилова Э.Р. Влияние комплекса препаратов хлористого кобальта с кайодом на белковую картину крови коров / Э.Р.Исмагилова // Ветеринарно-биологические проблемы науки: Межвуз. научн. сб. – Уфа, 1999. – С. 84-86.
4. Исмагилова Э.Р. Влияние амилоидина на бактерицидную активность сыворотки крови коров / Э.Р.Исмагилова // Ветеринарно-биологические проблемы науки: Межвуз. научн. сб. – Уфа, 1999. – С. 79-81.
5. Исмагилова Э.Р. Клинико-биохимические показатели крови при нарушении обмена веществ / Э.Р.Исмагилова // Ветеринарно-биологические проблемы науки: Межвуз. научн. сб. – Уфа, 1999. – С. 134-136.
6. Исмагилова Э.Р. Морфологические и биохимические показатели крови у коров при подкормке хлористым кобальтом / Э.Р.Исмагилова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: М-лы Всеросс. научн.-мет. конф. патологоанатомов вет. медицины. – Омск, 1999. – С.64-66.
7. Байматов В.Н. Регуляция обмена веществ у животных в норме и патологии / В.Н.Байматов, Э.Р.Исмагилова // Уфа: Изд-во АН РБ, 2000. – 185с.
8. Байматов В.Н. Коррекция неспецифической резистентности организма коров в зоне с недостатком йода / В.Н.Байматов, Э.Р.Исмагилова // Ветеринария. – 2000. - №10. – С.38-41.
9. Байматов В.Н. Стимуляция неспецифических факторов защиты в организме у коров при подкормке амилоидином и хлористым кобальтом / В.Н.Байматов, Э.Р.Исмагилова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2000. - №4. – С.31-33.

- 10.Исмагилова Э.Р. Коррекция клинико-физиологических показателей коров в зоне биогеохимической провинции с йодной недостаточностью / Э.Р.Исмагилова // Современные вопросы ветеринарной медицины и биологии: М-лы I-Международ. конф.– Уфа, 2000. – С.157-159.
- 11.Исмагилова Э.Р. Микроэлементы в регуляции неспецифических факторов защиты организма у телят / Э.Р.Исмагилова // Современные иммунобиологические проблемы развития животных при ассоциативных инфекционно-инвазионных заболеваний и использование для их профилактики биологически активных продуктов пчеловодства: Труды Всероссийского НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. - М., 2001. – С.101-103.
- 12.Исмагилова Э.Р. Пероксидазная активность крови и ее коррекция в биогеохимической зоне с йодной недостаточностью / Э.Р.Исмагилова // Современные иммунобиологические проблемы развития животных при ассоциативных инфекционно-инвазионных заболеваний и использование для их профилактики биологически активных продуктов пчеловодства: Труды Всероссийского НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. - М., 2001. – С.103-106.
- 13.Исмагилова Э.Р. Активность миелопероксидазы у животных при йодной недостаточности / Э.Р.Исмагилова // Морфология.– 2002.-Т.121.-№ 2-3.– С.
- 14.Исмагилова Э.Р. Коррекция минеральной недостаточности в зоне биогеохимической провинции / Э.Р.Исмагилова // Иммунобиологические, технологические и экономические факторы повышения производства продуктов сельского хозяйства: Труды Всероссийского НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. - М., 2002. – С. 44-46.
- 15.Исмагилова Э.Р. Влияние витаминов и микроэлементов на фракционный состав белков / Э.Р.Исмагилова // Иммунобиологические, технологические и экономические факторы повышения производства продуктов сельского хозяйства: Труды Всероссийского НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов.- М., 2002. – С. 47-49.
- 16.Исмагилова Э.Р. Зависимость некоторых показателей крови коров от йодной подкормки в Уфимской биогеохимической провинции / Э.Р.Исмагилова // Иммунобиологические, технологические и экономические факторы повышения производства продуктов сельского хозяйства: Труды Всероссийского НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. - М., 2002. – С. 50-53.
- 17.Исмагилова Э.Р. Качество молока и состояние здоровья продуктивных коров / Э.Р.Исмагилова, В.Н.Байматов // Перспективы развития производства продовольственных ресурсов и рынка продуктов питания: М-лы Междунар. науч.-практ. конф. -Уфа, 2002. – С.353-355.
- 18.Исмагилова Э.Р. Патогенез, диагностика и патологоанатомическая картина при микроэлементозах у телят / Э.Р.Исмагилова, В.Н.Байматов // Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных: М-лы Всерос. науч.- метод. конф. патологоанатомов вет.медицины (17-19 сентября 2003).- М., 2003. - С.200-202.

- 19.Исмагилова Э.Р. Изменение азурофильной грануляции лейкоцитов у коров при йодной недостаточности / Э.Р.Исмагилова., В.Н.Байматов // Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных: М-лы Всерос. научн.- метод. конф. патологоанатомов вет. медицины (17-19 сентября 2003). - М., 2003. - С.200-202.
- 20.Исмагилова Э.Р. Патогенез остеодистрофии у коров в зоне биогеохимической провинции / Э.Р.Исмагилова, В.Н.Байматов // Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных: М-лы Всерос. научн.- метод. конф. патологоанатомов вет. медицины (17-19 сентября 2003). - М., 2003. -С.203-204.
- 21.Исмагилова Э.Р. Коррекция рациона коров учхоза БГАУ с учетом показателей минерального обмена / Э.Р.Исмагилова, В.Н.Байматов // Проблемы и пути интенсификации племенной работы в отраслях животноводства: М -лы. Междунар. научн.-практ. конф. -Уфа, 2004.- С.177-181.
- 22.Исмагилова Э.Р. Роль дефицита микроэлементов в профилактике бесплодия и воспроизводства скота / Э.Р.Исмагилова., А.В.Андреева.// Проблемы и пути интенсификации племенной работы в отраслях животноводства: М -лы Междунар. научн.-практич. конф. -Уфа, 2004.- С. 223-224.
- 23.Исмагилова Э.Р. Результаты диспансеризации крупного рогатого скота в учебном хозяйстве Башкирского ГАУ / Э.Р.Исмагилова, В.Н.Байматов // Достижения аграрной науки – производству: М-лы 110 научн.-практ. конф. преподавателей, сотрудников и аспирантов университета. - Уфа, 2004. – 109-114.
- 24.Исмагилова Э.Р. Причины нарушений обмена веществ у коров в биогеохимической провинции Республики Башкортостан / Э.Р.Исмагилова, В.Н.Байматов // Достижения аграрной науки – производству: М-лы 110 научн.-практич. конф. преподавателей, сотрудников и аспирантов университета. - Уфа, 2004.– С.114 – 117.
- 25.Исмагилова Э.Р. Диагностика нарушений минерального обмена КРС /Э.Р.Исмагилова // Практик. - Санкт-Петербург, 2004, № 7-8. – С.48-52.
- 26.Мамцев А.Н. Коррекция йодной недостаточности у животных в Башкортостане / А.Н.Мамцев, В.Н.Козлов, И.А.Бондарева, Э.Р.Исмагилова, В.Н. Байматов // Дисрегуляторная патология органов и систем: М-лы третьего Российского конгресса по патофизиологии. – М., 2004 - С.252-253.
- 27.Исмагилова Э.Р. Пероксидазная активность – тест неспецифической резистентности при йодной недостаточности у коров / Э.Р.Исмагилова, В.Н.Байматов, А.В.Андреева // Морфология.– 2004.-Т.126.-№4.– С. 54.
- 28.Козлов В.Н. Морфология крови у животных под действием йода / В.Н.Козлов, Э.Р.Исмагилова, А.Н.Мамцев, И.А.Бондарева, В.Н.Байматов // Дисрегуляторная патология органов и систем: М-лы третьего Российского конгресса по патофизиологии. – М., 2004. - С.253-254.
- 29.Исмагилова Э.Р. Лизосомально-катионные белки при микроэлементной недостаточности у коров / Э.Р.Исмагилова, В.Н.Байматов, А.В.Андреева // Морфология.– 2004.-Т.126.-№4.– С. 55.

- 30.Исмагилова Э.Р. Белковый обмен у коров под действием амилоидина и кобальта / Э.Р.Исмагилова, И.А.Бондарева, В.Н.Байматов, А.Н.Мамцев, В.Н.Козлов // Дизрегуляционная патология органов и систем: М-лы третьего Российского конгресса по патофизиологии. – М., 2004 - С.254-255.
- 31.Байматов В.Н., Состояние здоровья крупного рогатого скота в зоне биогеохимической провинции / В.Н.Байматов, Э.Р.Исмагилова, В.А.Васяев //Ветеринария. – 2005, № 1. – С.42-45.
- 32.Исмагилова Э.Р. Коррекция вторичного иммунодефицита телят миксоферомом и Т-активинотом / Э.Р.Исмагилова // Роль науки в развитии АПК: М-лы научн.-практич. конф. технологического факультета. – Пенза, 2005.- С. 53-56.
- 33.Исмагилова Э.Р. Влияние различных способов введения йода на неспецифическую резистентность коров / Э.Р.Исмагилова, Н.Ю.Мусина // Роль науки в развитии АПК: М-лы научн.-практич. конф. технологического факультета. – Пенза, 2005.- С. 56-59.
- 34.Исмагилова Э.Р. Влияние полисоли микроэлементов на лизосомально-катионные белки нейтрофилов телят / Э.Р.Исмагилова // Повышение эффективности и устойчивости развития агропромышленного комплекса: М -лы Всерос. научн.-практич. конф. Часть III. – Уфа, 2005.- С.204-206.
- 35.Исмагилова Э.Р. Влияние фасциолезной инвазии на развитие вторичной остеодистрофии у коров / Э.Р.Исмагилова, Ф.А.Каримов // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: М-лы научн. конф.- М., ВИГИС, 2005.- С. 142-144.
- 36.Исмагилова Э.Р. Снижение напряженности фасциолезной инвазии в пастбищном биогеоценозе лесостепной зоны Республики Башкортостан / Э.Р.Исмагилова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: М-лы научн. конф.- М., ВИГИС, 2005.- С. 138-140.
- 37.Исмагилова Э.Р. Гельминтологическая оценка пастбищ в северо-восточной зоне Республики Башкортостан / Э.Р.Исмагилова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: М-лы научн. конф.- М., ВИГИС, 2005.- С.140-142.
- 38.Хазиев Г.З. Взаимосвязь фасциолезной инвазии с биогеохимическими факторами / Г.З.Хазиев, Э.Р.Исмагилова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: М-лы научн. конф.- М., ВИГИС, 2005.- С. 172-174.
- 39.Диагностика нарушений минерального обмена у крупного рогатого скота / В.Н.Байматов, Э.Р.Исмагилова, Ф.А.Каримов, Е.С.Волкова, В.М.Шириев, М.Ш.Вахитов, В.Н.Козлов, А.Н.Мамцев, В.Н.Бондарева, Р.Р.Фархутдинов // Методические рекомендации. – Уфа: Гилем, 2005. – 44с.
- 40.Исмагилова Э.Р. Стимуляция неспецифической резистентности организма телят / Э.Р.Исмагилова // М-лы Междунар. научн.-практич. конф. посвященной 75 – летию образования зооинженерного факультета. – Казань, 2005. – С. 214-217.
- 41.Исмагилова Э.Р. Влияние йода в комплексе с иммуномоделирующими препаратами на миелопероксидазу телят при различных формах и способах их введения / Э.Р.Исмагилова // Актуальные проблемы патологии животных:

- Междунар. съезд ветеринарных терапевтов, диагностов. – Барнаул, 2005. – С.71-72.
- 42.Исмагилова Э.Р. Биогеоценоз и патология животных / Э.Р.Исмагилова // Вестник БГАУ. - 2005.- С. 26-28.
- 43.Исмагилова Э.Р. Миелопероксидазная активность крови при микроэлементозах / Э.Р.Исмагилова // Ветеринария. – 2005. - № 6. – С.42-45.
- 44.Давлетбаев Р.Г. К вопросу алиментарного бесплодия коров в условиях Республики Башкортостан / Р.Г.Давлетбаев, Э.Р.Исмагилова // Сб. научн. тр. ВГНКИ. - М., 2005.- С.90-92.
- 45.Исмагилова Э.Р. Клинические и морфобиохимические показатели крови при подкормке коров полисолями микроэлементов / Э.Р.Исмагилова // Современные проблемы интенсификации производства в АПК: Труды Всероссийского НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. - М., 2005.– С.113-115.
- 46.Исмагилова Э.Р. Клинические и патоморфологические изменения костной ткани у коров в биогеохимической провинции Республики Башкортостан / Э.Р.Исмагилова // Современные проблемы интенсификации производства в АПК: Труды Всероссийского НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. - М., 2005.– С.115-118.
- 47.Исмагилова Э.Р. Микроэлементный состав кормов и зависимость его от содержания микроэлементов в почве / Э.Р.Исмагилова // Труды Всероссийского НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. - М., 2005.– С.118-121.
- 48.Каримов Ф.А. Механизм развития вторичной остеодистрофии у коров в Предуралье / Ф.А.Каримов, Э.Р.Исмагилова // Труды Всероссийского НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. - М., 2005.-С.131-133.
- 49.Исмагилова Э.Р. Морфофункциональное состояние печени в биогеохимической зоне с недостатком эссенциальных микроэлементов / Э.Р.Исмагилова // Современные проблемы интенсификации производства в АПК: Труды Всероссийского НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. - М., 2005.– С.121-124.
- 50.Диагностика и профилактика нарушений минерального обмена у крупного рогатого скота / В.Н.Байматов, Э.Р.Исмагилова, Ф.А.Каримов, Е.С.Волкова, В.М.Ширнев, М.Ш.Вахитов, В.Н.Козлов, А.Н.Мамцев, В.Н.Бондарева, Р.Р.Фархутдинов // Методические рекомендации. – М.: «БДЦ-пресс», 2005. – 48 с.

Отпечатано с готовых диапозитивов в типографии
Башкирского государственного аграрного университета

Подписано в печать *16.03.06* Формат бумаги 60×84¹/₁₆
Усл. печ. л. *2.0*. Уч.-изд. л. *2.44*. Бумага типографская
Печать трафаретная. Гарнитура «Таймс». Заказ *101*. Тираж 100 экз.

Издательство Башкирского государственного университета
Типография Башкирского государственного аграрного университета
450001, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 34

