

На правах рукописи

НЕФЕДЬЕВ АНТОН ЕВГЕНЬЕВИЧ



**ПРИМЕНЕНИЕ БИКЛЯНСКОГО БЕНТОНИТА В КАЧЕСТВЕ
СОРБЕНТА СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМЕ
ОТКОРМОЧНЫХ БЫЧКОВ**

16.00.06 - ветеринарная санитария, экология, зоогиена
и ветеринарно - санитарная экспертиза

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Казань - 2005

Работа выполнена на кафедрах неорганической химии и технологии пищевых производств ФГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Ежкова Галина Олеговна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Фролов Виктор Петрович

доктор ветеринарных наук,
Новиков Валерий Александрович

Ведущая организация: **ФГОУ ВПО «Уральская государственная сельскохозяйственная академия»**

Защита диссертации состоится «1» мая, 2005г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д-220.034.01 при Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана (420074, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.

Автореферат разослан «30» мая 2005 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
профессор



М.С. Ежкова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящее время в разных регионах России и мира специалисты (экологи, медицинские и ветеринарные врачи, биотехнологи и др.) констатируют загрязнение воздуха, почвы, воды опасными для здоровья человека и животных химическими, биологическими, радиоактивными поллютантами. Из этой группы веществ наиболее опасны для природной среды и организма животных химические элементы с атомной массой свыше 50 (тяжелые металлы). Среди них приоритетными ксенобиотиками являются соли ртути, свинца, кадмия, мышьяка, цинка, меди, никеля (В. Г. Минаев с соавт., 1981; В.А. Алексеенко с соавт., 1992; А.С. Кашин, 2000 и др.).

Ухудшение экологического состояния почв, водных ресурсов, атмосферного воздуха приводит к нарушению обмена веществ у животных и загрязнению животноводческой продукции токсикантами. В связи с этим одной из главных задач современного агропромышленного комплекса является производство экологически безопасных продуктов животного происхождения (мяса, молока, яиц и др.) (А.М. Емельянов, 1997; Г.Д. Толкушкина, 2000; А.В. Якимов с соавт., 2002 и др.).

Одним из путей решения данной проблемы является применение природных минеральных сорбентов. В этой связи возрос интерес к использованию в качестве кормовых добавок для животных местных природных минеральных ресурсов: цеолитов, бентонитов и др. (И.М. Грабовенский с соавт., 1984; К.Х. Папуниди с соавт., 1997; А.В. Якимов с соавт., 1997; Л.П. Зарипова с соавт., 1997; А.В. Иванов, 2000 и др.).

Однако проблема применения бентонитового сырья Республики Татарстан (РТ) с целью коррекции обмена веществ, оптимизации минерального питания и в особенности выведения из организма сельскохозяйственных животных солей тяжелых металлов (ТМ) является малоизученной, и сведения по данной теме весьма ограничены.

Исходя из вышеизложенного, изучение влияния бентонитового сырья Татарстана на метаболизм животных и их возможность выведения из организма солей ТМ является актуальным.

Цель и задачи исследований. Целью нашей работы являлось исследование сорбентных свойств Биклянского бентонита РТ на организм бычков при откорме в зоне техногенного прессинга для получения экологически безопасного мясного сырья.

Для реализации этой цели были определены следующие задачи:

- провести анализ экологической ситуации РТ с выяснением особенностей ее в условиях конкретного хозяйства Юго-Восточного региона;
- изучить химический состав и токсикологические свойства бентонита Биклянского месторождения Татарстана;
- изучить некоторые показатели метаболизма и гомеостаза у бычков в зоне техногенного прессинга;
- определить функционально-технологические и биологические свойства мяса и мясopодуlктов от бычков в зоне техногенного прессинга;

- выяснить влияние кормовой добавки Биклянского бентонита РТ на обмен веществ, количественные и качественные показатели мясной продуктивности у бычков в пастбищный период содержания в зоне с напряженной экологической ситуацией;
- рассчитать экономическую эффективность применения местного бентонитового сырья при откорме бычков в пастбищный период.

Научная новизна работы. Определены минеральный состав и токсикологические свойства Биклянского бентонита РТ. Установлено положительное влияние этого бентонита на продуктивность и обмен веществ, морфологические и биохимические показатели крови, хозяйственно-полезную продуктивность бычков. Впервые бентониты Биклянского месторождения рассмотрены как сорбенты соединений ТМ из мяса и мясопродуктов бычков в техногенной зоне РТ. Дано научное обоснование применения бентонитового сырья в производстве говядины.

Практическая ценность работы. Выявленные гематологические, биохимические и морфологические изменения в организме расширяют познания в области физиологии, биохимии и морфологии животных, находящихся в зоне техногенного прессинга. Разработана и научно обоснована технология применения местного бентонитового сырья в рационах бычков, позволяющая улучшать хозяйственно - полезные показатели животных, а также качество производимой продукции. В результате проведенных исследований предложен способ снижения отрицательного влияния ксенобиотиков в хозяйствах с неблагоприятной экологической обстановкой на здоровье и продуктивность бычков и получения экологически безопасной животноводческой продукции.

Основные положения, выносимые на защиту:

- 1) в зоне с напряженной экологической ситуацией у бычков в период пастбищного содержания происходят нарушения метаболизма и гомеостаза организма;
- 2) применение Биклянского бентонита РТ в рационах бычков в зоне техногенного прессинга нормализует биохимические и морфологические показатели крови, повышает количественные и улучшает качественные показатели мясной продуктивности;
- 3) включение в рацион бычков местного минерального природного сырья в зоне с неблагоприятной экологической ситуацией обусловило снижение содержания солей ТМ в мясе и мясопродуктах.

Апробация работы. Материалы диссертации доложены и одобрены на Международной научно-производственной конференции по актуальным проблемам агропромышленного комплекса (Казань, 2003); конференции молодых ученых и специалистов КГАВМ (Казань, 2004); научной сессии КГТУ (Казань, 2004); Международной конференции, посвященной 75-летию ЗИФ КГАВМ (Казань, 2005).

Публикации. Материалы диссертации изложены в 8 публикациях.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований, а также положения, сформулированные в диссертации, внедрены в технологию

кормления крупного рогатого скота в ООО «Агрофирма Васильевская» Альметьевского района.

Объем и структура диссертации. Диссертация включает следующие разделы: введение, обзор литературы, материал и методики исследований, результаты собственных исследований и их обсуждение, заключение, выводы, практические предложения, список использованной литературы, который содержит 193 источника, в том числе - 41 иностранного автора. Работа изложена на 142 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 19 таблицами, 31 рисунком.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований ФГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет» (№ государственной регистрации 01200305357 «Разработать научные и практические основы технологии производства и комплексной переработки сырья растительного и животного происхождения для выработки конкурентноспособных пищевых продуктов»). Изучение минеральных и химических свойств Биклянского бентонита проводили при консультации доктора химических наук, профессора кафедры неорганической химии КГТУ В.К. Половняка. Часть исследований по экологии РТ - при консультации директора Татарского НИИ АХП, доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.Х. Яппарова.

Объектом исследований были почва, корма, органы и ткани откормочных бычков черно-пестрой породы в возрасте от 16 до 20 месяцев в условиях пастбищного содержания, которые изучали при проведении научно-хозяйственного опыта, в период с 15 марта по 15 ноября 2004 года.

Научно - хозяйственный опыт проводили методом групп - аналогов по общепринятым методикам, описанным А.И. Овсянниковым (1976). Опытные группы животных формировали с учетом происхождения, пола, возраста, живой массы и интенсивности роста в подготовительный период и при пастбищном содержании.

В экспериментах использовали технологические пробы бентонита Биклянского месторождения Юго-Восточного участка, разрабатываемого Альметьевским заводом глинопорозка. Опытная группа бычков (58 голов) получала дополнительно к основному рациону (ОР) бентонит Биклянского месторождения в сухом измельченном виде в смеси с комбикормом утром перед выгоном на пастбище, в дозе 0,5 г на 1,0 кг живой массы. Продолжительность включения кормовой добавки минерала в рацион 90 дней. Контрольная группа животных (20 голов) получала ОР.

Содержание и кормление животных соответствовали зоотехническим нормам. Опытных и контрольных животных в начале эксперимента и через 30, 60 и 90 дней опыта подвергали полному клиническому обследованию, а кровь - морфологическому, биохимическому и токсикологическому исследованиям. При проведении клинических обследований учитывали общее состояние, пищевую возбудимость, ориентировочные рефлексы, массу бычков. О результатах кормления судили по изменению живой массы, среднесуточных

приростов и затратам кормов. Питательность компонентов, входящих в состав рационов, рассчитывали по табличным данным (А.П. Калашников, 2003). Кровь для анализа брали у бычков до утреннего кормления из яремной вены.

Морфологические исследования крови включали определение количества эритроцитов, лейкоцитов в камере Горяева. Уровень гемоглобина определяли гемоглобин-цианидным методом с ацетон-циангидридом по И.П. Кондрахину(1985).

Содержание общего белка в сыворотке крови определяли на рефрактометре ИРФ-22. Содержание глюкозы в крови выявляли с помощью тестов для индикации ее в биологических жидкостях ортотолуидиновым методом, согласно прилагаемой инструкции.

Концентрацию общего кальция в сыворотке крови определяли фотометрическим методом, основанным на реакции с глиоксальбис 2-оксанилином.

Определение содержания неорганического фосфора проводили методом Б.М.Юркова (1971).

Определение щелочного резерва производили диффузным методом с помощью двоянных колб по И.П. Кондрахину (1985). Содержание каротина определяли по Карр-Прайсу в модификации Юдкина.

В период эксперимента, согласно схеме опыта и хозяйственной необходимости, осуществляли убой животных с последующим морфологическим исследованием туш, взятием материала для токсикологических и гистологических исследований.

Содержание солей тяжелых металлов в почве, кормах, крови, органах и тканях опытных и контрольных животных определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрометре ASS.

Для гистологических исследований от каждого животного брали кусочки органов. Материал фиксировали в 10%-ном водном и спиртовом растворах формалина с последующим уплотнением заливкой в парафин. Гистосрезы окрашивали гематоксилином и эозином, используя гематоксиллин Бемера и водный 0,1%-ный раствор эозина и азуром II - эозином по Романовскому - Гимзе.

При анализе гистопрепаратов для микрофотографий использовали особую контрастную фотопленку микрат-300.

Все цифровые данные были обработаны при помощи ПК с использованием электронных таблиц Excel, выведением M, t, коэффициента достоверности P с учетом критерия Стьюдента.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Анализ экологической ситуации РТ по техногенному прессингу

Республика Татарстан расположена на востоке Восточно-Европейской равнины, в среднем течении Волги и нижнем - Камы. Главные реки - Волга (в пределах Татарстана - 177 км) и Кама (в пределах Татарстана 380 км). Общая площадь водных объектов составляет 6,4% территории республики.

Протяженность территории с севера на юг - 290 км, с запада на восток - 460 км. Площадь 67,8 тыс. км².

Татарстан относится к высоко урбанизированным регионам: доля городского населения составляет 73,6%. В республике насчитывается 20 городов и 21 поселок городского типа. Крупными городами являются Казань, Набережные Челны, Нижнекамск, Альметьевск, Зеленодольск, Бугульма.

Комплексной оценкой агроэкологической обстановки в условиях повышенной техногенной нагрузки на агроэкосистемы в регионе нефтедобычи и нефтехимии юго-восточной зоны РТ (Альметьевский, Заинский, Елабужский и Нижнекамский районы) установлена напряженная агроэкологическая обстановка, характеризующаяся разнообразным проявлением деградации почв и растительности, существенным превышением предельно допустимых концентраций (ПДК) ТМ (свинца, кадмия и цинка) в земельных угодьях, в кормовых и зерновых культурах.

Академия наук Татарстана и АО "Татнефть" разработали программу по развитию нефтегазового комплекса республики, в которой важной частью является экологический блок. Эта программа в 1994 г. была одобрена и реализуется в настоящее время.

Министерством экологии РТ была разработана карта предрасположенности отдельных регионов территории республики к проявлению неблагоприятных ситуаций (природных и техногенных). Источниками исходной информации для построения карты послужили данные различных учреждений, министерств и ведомств, которые тщательно анализировали и систематизировали в хронологическом порядке. Было учтено время и место возникновения, а также дана краткая характеристика, позволяющая оценить неблагоприятные ситуации по степени тяжести и нанесенному ущербу.

В зависимости от интенсивности проявления неблагоприятных ситуаций (природных и техногенных) районы республики были объединены в 4 категории групп: наименьшая интенсивность проявления наблюдалась в 13 районах республики; средняя отмечена в 17 районах; значительная в 11 районах; наибольшая - в Альметьевском и Бавлинском районах.

Таким образом, анализ экологической ситуации Республики Татарстан свидетельствует о четырех различных по интенсивности проявления техногенного прессинга регионах. Из них наиболееотягощенным по этому фактору является Юго-Восточный.

3.2. Результаты исследований почвы и растительных кормов в ООО «Агрофирма Васильевская» Альметьевского района

В качестве базового хозяйства, расположенного в зоне наибольшей интенсивности проявления техногенного прессинга РТ, мы избрали ООО «Агрофирму Васильевская» Альметьевского района.

С целью выявления количественного содержания солей ТМ в почве и растительных кормах были исследованы почвенные образцы и растительные

корма, состоящие из вегетативных и репродуктивных частей травянистых растений пастбища, на котором летом выпасались бычки.

Превышение ПДК тяжелых металлов в почве ООО «Агрофирма Васильевская» отмечается по кадмию (в 1,9 раза) и по никелю (в 4,6 раза). Превышение максимально допустимого уровня (МДУ) содержания солей ТМ в растительных кормах отмечается по кадмию (в 1,4 раза), по никелю (в 1,5 раза) и по свинцу (в 1,3 раза).

Количественной характеристикой способности растений поглощать и аккумулировать элементы является коэффициент биологического поглощения (КБП). Коэффициент поглощения из почвы в растения для кадмия составил 0,11, для никеля - 0,02, для свинца - 0,18.

Таким образом, выявленные нами показатели содержания солей ТМ в почве и растительных кормах явились предпосылкой для изыскания и применения природных сорбентов животным с целью выведения экотоксикантов из их организма и получения экологически безопасной животноводческой продукции. Определенную перспективность представлял бентонит Биклянского месторождения.

3.3. Химический состав и токсикологические свойства Биклянского бентонита РТ

Биклянское месторождение расположено в Тукаевском районе РТ у с. Биклян, в 1,5 км к юго-западу от г. Набережные Челны.

Месторождение расположено на северном склоне Южного купола Татарского свода в пределах Биклянской перспективной площади и приурочено к плиоценовой песчано-глинистой формации. Возраст полезной толщи - поздний акчагыл. Геолого-промышленный тип месторождения - осадочный.

Бентонитовая глина Биклянского месторождения Юго-Восточного участка отнесена к группе низкокачественных глин щелочноземельного типа, где содержание монтмориллонита верхнего пласта составляет 58-82 %, с примесью каолинита - 7-25 % и гидрослюда - 12-16 %.

Минеральный состав Биклянского бентонита РТ: монтмориллонит - 64,0%; гидрослюда - 11,0 %; каолинит - 15,0 %; кварц - $10 \pm 2,0$ %.

Химический состав (% на абс. навеску): SiO_2 - 54,05; Al_2O_3 - 19,64; Fe_2O_3 - 5,50; FeO - 214; MnO - 0,08; CaO - 2,03; MgO - 2,42; Na_2O - 0,48; K_2O - 1,69; P_2O_5 - 0,12; SO_3 общий - 0,31; п.п.п. - 10,65.

Состав обменного комплекса Биклянского бентонита (% к абс. сухому веществу): CaO - 0,61; Ca^{2+} - 0,44; MgO - 0,19; Mg^{2+} - 0,11; Na_2O - 0,03; Na^+ - 0,022; K_2O - 0,056; K^+ - 0,046.

При определении возможности использования агроминералов в качестве кормовых добавок необходимо было изучить их токсикологические свойства. С этой целью мы на базе ТРВЛ (г. Казань) провели серию исследований на лабораторных животных (белых мышах и кроликах). Острую оральную токсичность определяли на белых мышах. Для изучения раздражающего действия бентонита проводили кожную пробу на трех кроликах в трехкратных аппликациях. Содержание токсических элементов (солей ТМ) в бентоните

Биклянского месторождения не превышало МДУ. Таким образом, бентониты Биклянского месторождения (Юго-Восточный участок) согласно ГОСТ 12.1.007.76, по степени опасности относятся к четвертому классу химических веществ, а по гигиенической классификации - к малотоксичным соединениям. Они не обладали раздражающими кожу свойствами и не оказывали вредного воздействия на организм лабораторных животных при скармливании с кормом в оптимальных дозах.

3.4. Влияние кормовых добавок Биклянского бентонита на организм бычков

Для изучения влияния природного сорбента на организм бычков и мясную продуктивность мы в течение трех месяцев пастбищного периода откорма ежедневно включали в рацион Биклянский бентонит в виде измельченного порошкообразного компонента в дозе 0,5 г на 1,0 кг живой массы.

Перед постановкой на опыт у бычков была взята кровь для исследований (табл.1).

1. Фоновые морфологические показатели крови откормочных бычков

№	Показатели	Количество
1	Гемоглобин, г/л	98,1±1,1
2	Эритроциты, 10^{12} /л	5,5±0,3
3	Лейкоциты 10^9 /л	8,3±0,1

Содержание эритроцитов было ниже физиологических границ. Число лейкоцитов было выше средне нормативных показателей.

При изучении биохимических показателей крови исследовали содержание общего кальция, неорганического фосфора, резервной щелочности, каротина и глюкозы (табл. 2).

2. Фоновые биохимические показатели сыворотки крови откормочных бычков

№	Показатели	Количество
1	Общий кальций, мг%	9,70±0,23
2	Неорганический фосфор, мг%	5,32±0,16
3	Резервная щелочность, об% CO_2	46,52±0,85
4	Белок, %	7,2010,11
5	Каротин, мг%	0,18±0,03
6	Глюкоза, ммоль/л	2,38±0,14

Фоновыми биохимическими исследованиями сыворотки крови бычков было установлено низкое содержание общего кальция и каротина. Содержание белка и неорганического фосфора отмечалось на уровне нижних значений физиологических границ.

В динамике опыта произошли некоторые изменения морфологических показателей крови (табл. 3). Из приведенных результатов видно, что природные бентониты положительно влияют на организм животных и, в частности на морфологические показатели крови.

3. Изменение морфологических показателей крови откормочных бычков в динамике кормления бентонитом

Группа животных	Сроки исследований		
	30-ый день	60-ый день	90-ый день
Гемоглобин, г/л			
Контрольная	99,2±1,7	100,6±1,1	101,7±1,5
Опытная	101,7±1,6	104,2±0,9***	105,3±1,2***
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$			
Контрольная	5,5±0,2	5,6±0,3	5,6±0,1
Опытная	5,6±0,1	5,7±0,2	5,9±0,1
Лейкоциты, $\times 10^9/л$			
Контрольная	8,3±0,3	8,3±0,1	8,3±0,2
Опытная	8,1±0,1	7,9±0,2	7,8±0,2

Примечание: здесь и далее * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

Биохимические показатели крови в динамике опыта имели тенденцию к увеличению, как у контрольных, так и у опытных животных (табл. 4).

4. Изменение биохимических показателей крови откормочных бычков в динамике кормления бентонитом

Группа животных	Сроки исследований		
	30-ый день	60-ый день	90-ый день
Общий кальций, мг%			
Контрольная	9,71±0,30	9,83±0,25	9,90±0,35
Опытная	10,30±0,31	10,82±0,24**	11,56±0,38***
Неорганический фосфор, мг%			
Контрольная	5,37±0,19	5,40±0,21	5,56±0,20
Опытная	5,62±0,17	5,74±0,24	5,80±0,14*
Резервная щелочность, об% CO_2			
Контрольная	46,92±3,18	47,37±3,80	48,81±4,84
Опытная	48,42±2,26	51,78±1,51*	53,93±1,68**
Белок, %			
Контрольная	7,34±0,17	7,37±0,20	7,31±0,21
Опытная	7,51±0,21	7,80±0,25*	7,92±0,19**
Каротин, мг%			
Контрольная	0,18±0,02	0,18±0,02	0,18±0,02
Опытная	0,16±0,03	0,16±0,03	0,14±0,05
Глюкоза, ммоль/л			
Контрольная	2,30±0,24	2,45±0,26	2,49±0,19
Опытная	2,68±0,12	2,70±0,22	2,82±0,15*

В исследуемом хозяйстве у контрольных бычков отмечали симптомы нарушения минерального обмена веществ в виде изменения волосяного

покрова, извращения пищевой возбудимости (проявления лизухи), разрастания копытного рога и др.

При осмотре дистального отдела конечностей обращали на себя внимание матовость и деформация копытного рога (6,4%), артрозы и артриты (26,9%). Всего признаки остео дистрофии выявили у 21 быка из 78 обследованных (26,9%). Изменения волосяного покрова характеризовались взерошенностью, матовостью, задержкой линьки (15,4%), «очковостью» (7,8%), «чубатостью» (24,4%) и свидетельствовали о том, что в хозяйстве складывается особая структура незаразной патологии, на формирование и развитие которой оказывают существенное влияние «экоотоксиканты», постоянно поступающие в организм животных с кормами малыми дозами.

При проведении клинического обследования бычков, получавших бентонит, отмечали хорошую упитанность животных. Выявили отсутствие «очковости», задержки линьки, разрастания копытного рога, уменьшение проявления «лизухи» на 10,2%, чубатости на 43,2%. Нормализовались показатели сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем.

При макро- и микроскопическом исследовании органов и тканей у бычков контрольной группы, получавших обычный рацион, выявляли подострый катаральный гастроэнтерит; зернистую дистрофию паренхиматозных клеток печени, почек, миокарда; гипотрофию щитовидной железы и надпочечников; гемодинамические расстройства в виде подострой застойной гиперемии сосудов микроциркуляторного русла. Выявленные изменения свидетельствовали о длительном слаботоксическом воздействии на организм животных веществ в составе компонентов корма при выпасе, проявляющемся подострым воспалением органов пищеварения, нарушением белкового обмена в виде внутриклеточных диспротеинозов паренхиматозных элементов внутренних органов, дистонией сосудов микроциркуляторного русла.

В органах и тканях бычков опытной группы, получавшей кормовую добавку Биклянского бентонита, отмечали структурно-функциональные изменения в системе пищеварения в виде углубления желудочных ямок, углубления ворсинок двенадцатиперстной кишки с утолщением щеточной каймы энтероцитов, отражающих активацию пристеночного пищеварения. В печени и поджелудочной железе гепатоциты и glanduloциты ацинусов не имели признаков зернистой дистрофии, свойственных нарушению белкового обмена. Эндокриноциты надпочечников, щитовидной железы, панкреатических островков были с признаками усиления функциональной активности. Увеличение количества минералокортикоцитов клубочковой зоны надпочечников отражало возрастание гормональной потребности организма опытных бычков в регуляции минерального обмена.

При исследовании динамики роста бычков по результатам ежемесячного взвешивания через 30, 60, 90 дней определяли среднюю живую массу, прирост живой массы на одну голову за месяц, среднесуточный прирост живой массы. Через месяц после начала опыта средняя живая масса бычков контрольной группы увеличилась на 26,8 кг, к 60-му дню - на 52,6 кг, к концу опыта - на

79,7 кг. У животных опытной группы средняя живая масса за первые тридцать дней опыта увеличилась на 28,1 кг, за 60 дней - на 56,4 кг, за весь период исследований увеличение составило 85,3 кг.

Среднесуточный прирост живой массы у животных контрольной группы составил к 30-му дню опыта 893 г, с 30-го по 60-й день - 860 г, с 60-го по 90-й день - 903 г. У бычков опытной группы среднесуточный прирост живой массы за первые тридцать дней опыта составил 937 г, с 30-го по 60-й день - 943 г, с 60-го по 90-й день - 963 г.

По результатам контрольного убоя при сравнении предубойной живой массы, массы парной туши отмечено положительное влияние апробируемого природного минерала в опытной группе. В этой же группе отмечено большее содержание мяса в морфологическом составе туш, что коррелирует с большей площадью «мышечного глазка». Так в сравнении с контрольной группой площадь сечения длиннейшей мышцы спины на уровне 6-7 грудных позвонков у бычков опытной группы была больше на 3%. Кроме того, в опытной группе отмечали незначительное повышение выхода жира и шкуры.

Повышение количества и качества говядины у животных, получавших в рационах бентониты, может быть объяснено влиянием ионообменных, каталитических и сорбентных свойств природного материала, что привело к улучшению обмена веществ и снижению отрицательного влияния кормового стресса

При изучении бактериальной обсемененности из мазков-отпечатков мышц и внутренних органов обнаружены единичные грамположительные палочки и грамотрицательная кокковая микрофлора.

При определении физико-химических показателей мышечной ткани подопытных бычков установлено, что мышцы животных обеих групп имели яркую окраску, на разрезе был хорошо виден исчерченный рисунок мышечных волокон. Концентрация водородных ионов (рН) в водной вытяжке мышечной ткани от контрольных и опытных животных, через 4 часа после убоя составила 6,18 и 6,11 соответственно, а через 24 часа рН значительно снизилась до 5,72 и 5,81. Показатели рН, реакция на пероксидазу и реакция с медным купоросом в бульоне подтверждают то, что мышечная ткань получена от здоровых бычков.

Таким образом, введение в рацион откормочных бычков бентонита не оказало отрицательного воздействия на физико-химические показатели мышечной ткани.

Биологическую оценку мяса бычков, получавших в рационах бентонит, провели на растущих белых крысах. За крысятами вели клиническое наблюдение, контролируя поведенческие реакции, пищевую возбудимость, проявление оборонительных рефлексов. Общее состояние крысят обеих групп в течение исследуемого периода было в пределах физиологических границ. Увеличение роста-весовых показателей у подопытных и контрольных крысят происходило примерно в одинаковой степени.

Показатели клинического состояния крысят, роста-весовые параметры, коэффициенты эффективности мяса и белка свидетельствовали о том, что мясо опытных бычков не оказывало отрицательного влияния на организм

крыс. В конце эксперимента провели гематологические исследования по определению основных морфологических показателей крови у крысят подопытной и контрольной групп. Содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов крови, а также показатели лейкоцитарной формулы периферической крови опытных крысят находились в пределах физиологических границ и от аналогичных показателей контрольных отличались незначительно. После убоя крыс при проведении патологоанатомического вскрытия изменений в органах и тканях не обнаружили.

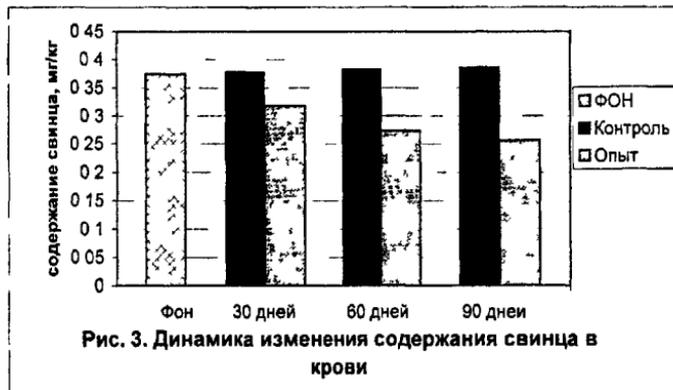
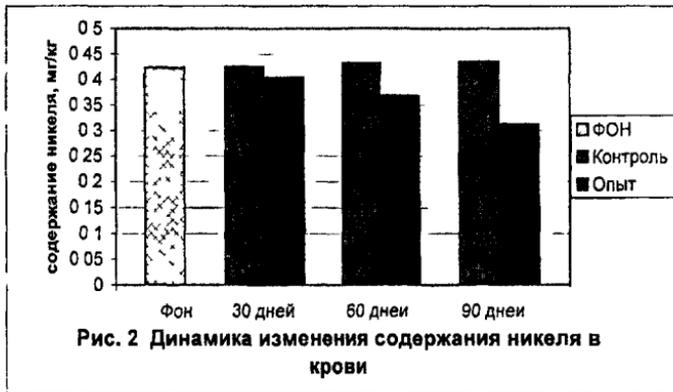
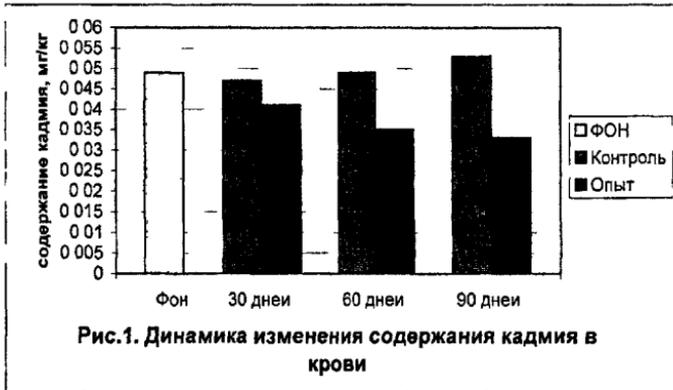
Результаты проведенных исследований по биологической оценке говядины свидетельствовали о том, что скармливание мяса бычков, рацион которых содержал кормовую добавку бентонитовой глины, не оказывало отрицательного влияния на клинико-гематологические показатели и не вызывало патологических изменений в органах и тканях лабораторных животных.

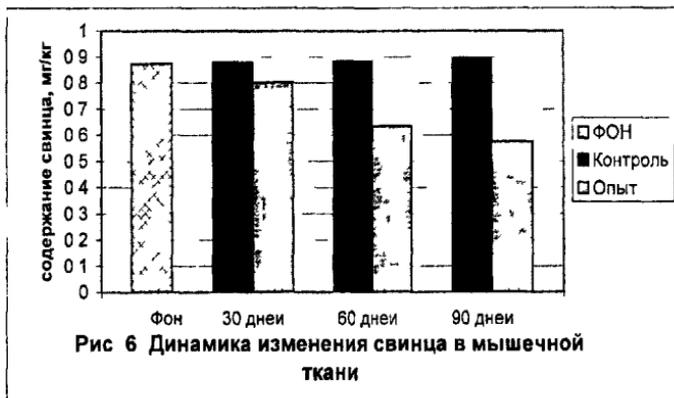
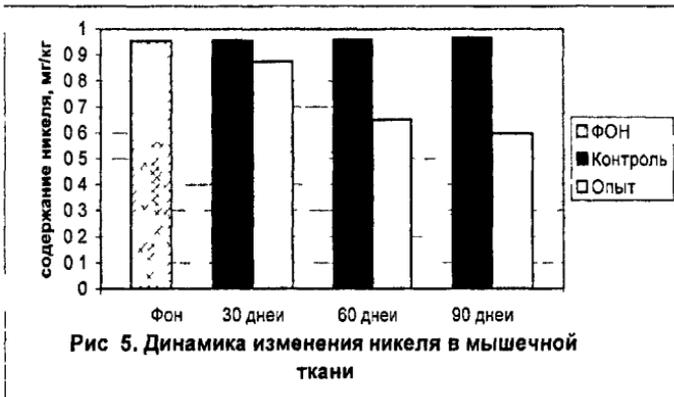
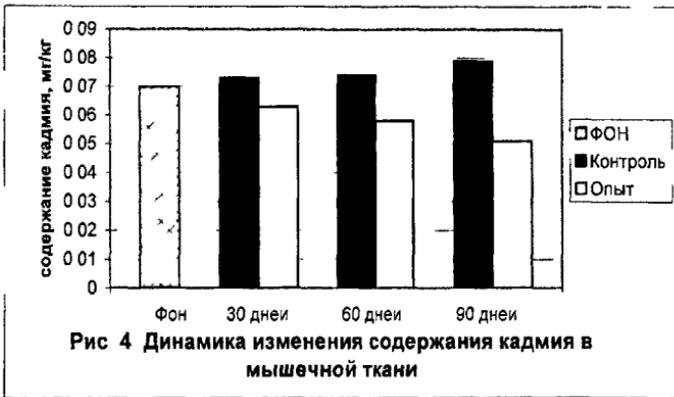
Токсикологическими исследованиями фонового содержания солей ТМ в органах и тканях откормочных бычков установлено превышение: кадмия в мышечной ткани - в 1,4 раза, в печени - в 2,5 раза, в почках - в 1,9 раза относительно гигиенического норматива; никеля в мышечной ткани - в 1,9 раза, в печени - в 2,7 раза, в почках - в 3,0 раза относительно допустимых остаточных количеств; свинца - в мышечной ткани в 1,7 раза, в печени - в 2,7 раза, в почках - в 3,0 раза относительно гигиенического норматива.

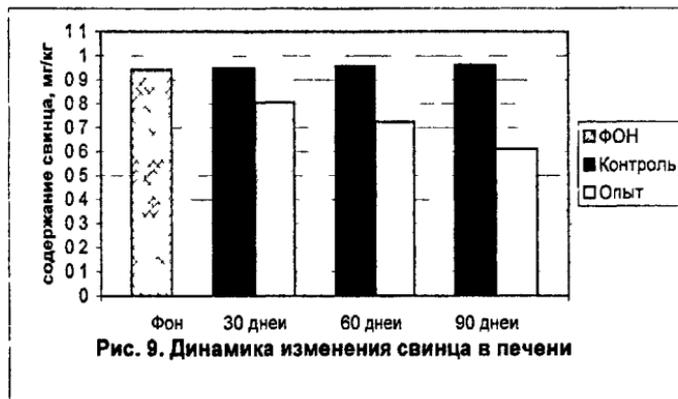
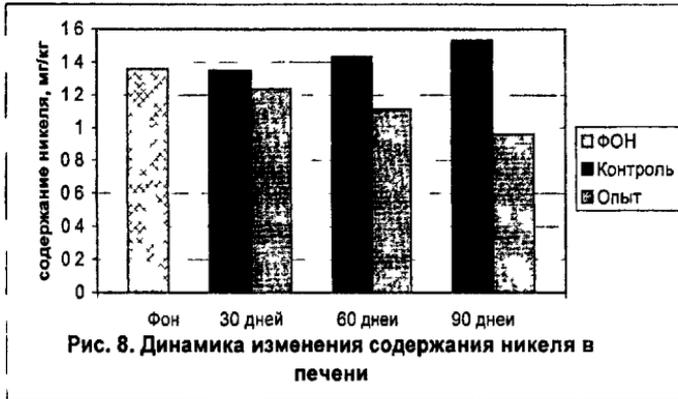
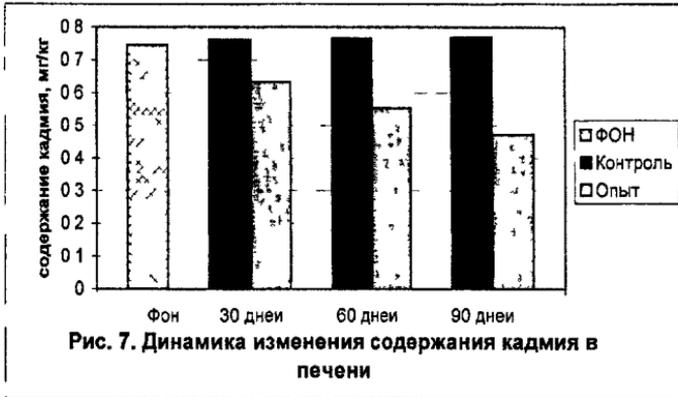
Применение бентонита Биклянского месторождения в рационах опытных бычков способствовало снижению содержания солей: кадмия в крови на 32,7%, в мышечной ткани - на 27,1, в печени - на 36,8, в почках - на 39,7% (рис. 1, 4, 7, 10); никеля в крови на 26,2%, в мышечной ткани - на 37,3, в печени - на 29,2, в почках - на 31,5% (рис. 2, 5, 8, 11); свинца в крови на 31,6%, в мышечной ткани - на 34,1, в печени - на 35,1, в почках - на 36,5% (рис. 3, 6, 9, 12) по сравнению с фоновыми исследованиями. В то же время у контрольных животных происходило нарастание содержания солей ТМ в органах и тканях.

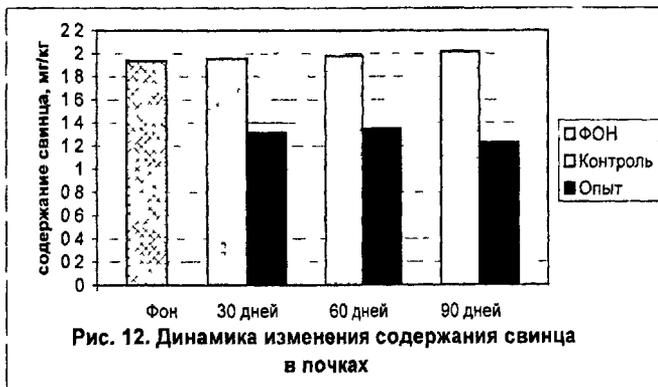
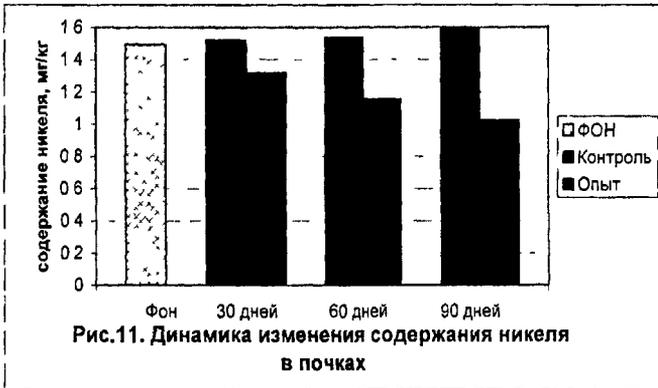
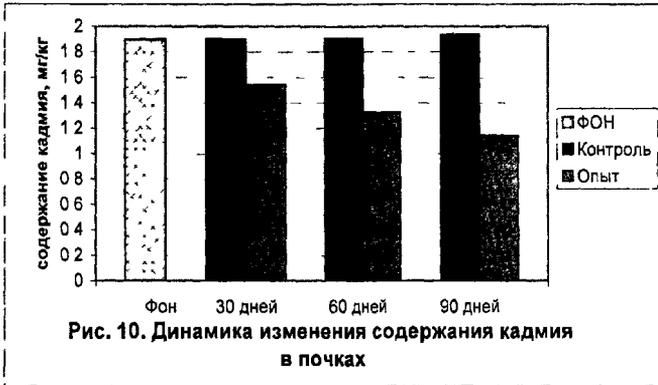
Коэффициенты биологического поглощения ТМ из растительных кормов в кровь крупного рогатого скота, мышечную ткань, печень и почки широко варьируют и зависят от особенностей метаболизма различных элементов в организме животных. Наибольшие размеры накопления солей кадмия отмечены в печени и почках животных. Относительно высокий коэффициент накопления никеля в организме бычков наблюдали в мышечной ткани, печени, почках. КБП солей свинца для органов и мышечной ткани оказался намного выше. Величина перехода ТМ из растений в мышечную ткань, печень и почки была выше таковой для крови, что отражало кумулятивные свойства элементов в паренхиматозных органах животных.

Таким образом, нами установлено, что применение Биклянского бентонита в рационах откормочных бычков, оказывая вспомогательный эффект по макро- и микроэлементному составу кормов и проявляя сорбентные антиоксидантные свойства, обуславливает улучшение морфологических и









биохимических параметров крови, клинико-физиологических показателей, повышение количества и качества говядины, способствует выведению из организма животных солей ТМ. А это, в свою очередь, обуславливает получение полноценной и экологически безопасной продукции животного происхождения.

3.5. Экономическая эффективность применения бентонита при откорме бычков

При существующей системе цен, мероприятия по получению качественной экологически безопасной продукции животноводства, являются убыточными, так как на конечном «выходе» при реализации мяса, цена является одинаковой и для экологически безопасного мяса и для загрязненного. Исходя из этого, расчет экономической эффективности проводили на дополнительно полученную продукцию при прочих равных затратах на одно животное (в ценах 2004 г.) по формуле:

Эк.эфф.=дополнительная продукция (руб)/затраты на подкормку (руб), где дополнительно полученная продукция (прирост) по окончании скармливания бентонита составила на одно животное в опытной группе - 4,1 кг. Стоимость мяса брали по государственным закупочным ценам, приравненным к мясу первой категории - 31,7 рублей. Стоимость затрат на одно животное - 21,6 рублей.

Экономическая эффективность = $4,1 \times 31,7 / 21,6 = 6,0$ рублей.

Использование бентонита в производстве мяса приносило на один вложенный рубль затрат 6,0 рублей прибыли. Следовательно, применение кормовой добавки бентонита при откорме бычков оказалось экономически оправданным.

4. ВЫВОДЫ

1. Комплексная оценка агроэкологической обстановки в условиях повышенной техногенной нагрузки на агроэкосистему в Юго-Восточном регионе РТ на базе ООО «Агрофирма «Васильевская» Альметьевского района свидетельствует о существенном превышении ПДК солей ТМ (кадмия, никеля и свинца) в почве, растительных кормах и животноводческой продукции (говядине и субпродуктах).

2. У откормочных бычков в пастбищный период содержания в условиях техногенного прессинга экосистемы исследуемого хозяйства происходило нарушение белкового и минерального обмена веществ, изменения показателей гомеостаза, превышение содержания солей ТМ в органах и тканях:

- клинико-физиологически нарушения метаболизма проявлялись симптомами - извращение пищевой возбудимости, патологии органов пищеварения, дыхания и сердечно-сосудистой системы; нарушений опорно-двигательного аппарата; изменений волосяного покрова;
- гематологические изменения характеризовались уменьшением количества эритроцитов ниже физиологических нормативов при увеличении количества лейкоцитов; низким содержанием общего кальция, неорганического фосфора, общего белка и каротина;

- структурно-функциональные особенности органов и тканей проявлялись развитием подострого катарального гастроэнтерита, паренхиматозной дистрофии печени, почек и миокарда; гипотрофии щитовидной железы и надпочечников;
- токсикологическими исследованиями органов и тканей бычков на содержание солей ТМ установлено превышение МДУ кадмия в мышечной ткани - в 1,4 раза, в печени - в 2,5 раза, в почках - в 1,9 раза; никеля - соответственно в 1,9, в 2,7, в 3,0 раза; свинца - соответственно - в 1,7, в 2,7, в 3,0 раза относительно гигиенических нормативов.

3. При изучении токсикологических свойств Биклянского бентонита РТ установили, что они не обладают раздражающими кожу свойствами и не оказывают вредного воздействия на организм лабораторных животных при скармливании с кормом в оптимальных дозах.

4. Применение кормовой добавки бентонита Биклянского месторождения в дозе 0,5 г на 1,0 кг живой массы бычков в течение 90 дней способствовало нормализации показателей метаболизма и структурно-функционального состояния органов и тканей, обусловило повышение содержания гемоглобина крови на 3,5 %, количества эритроцитов на 5,4, снижение количества лейкоцитов на 4,1, увеличение содержания кальция в сыворотке крови на 16,1, неорганического фосфора на 5,4, общего белка на 8,2, резервной щелочности на 10,4, глюкозы на 16,7 % в сравнении с аналогичными показателями животных контрольной группы.

5. При завершении откорма средняя живая масса бычков опытной группы была выше таковой у контрольных на 4,1 кг. Содержание солей ТМ в мышечной ткани, печени и почках значительно снизилось, по сравнению с показателями контрольных животных.

6. Биологическая оценка говядины показала, что при скармливании мяса бычков, рацион которых содержал кормовую добавку бентонитовой глины, не ухудшались клинико-гематологические показатели и не возникали патологические изменения в органах и тканях подопытных крысят.

7. Введение в рацион откормочных бычков бентонита не оказало отрицательного воздействия на физико-химические показатели мышечной ткани и бактериальную обсемененность мышц и паренхиматозных органов.

8. Экономическая эффективность применения кормовой добавки бентонита составила 6,0 руб. на 1,0 руб. затрат.

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. При откорме крупного рогатого скота в пастбищный период содержания в техногенно отягощенных природных регионах использовать кормовую добавку Биклянского бентонита в дозе 0,5 г на 1,0 кг живой массы в течение 90 дней, что способствует снижению содержания солей кадмия, никеля и свинца в говядине и субпродуктах.

2. Теоретические и практические аспекты диссертации необходимо использовать в учебной работе при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий и научных исследований профильных ВУЗов и

факультетов, а также при написании монографий, справочников и учебных пособий по биологии и ветеринарии.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Нефедьев А.Е. Природные и техногенные особенности Татарстана как предпосылка для изучения метаболизма животных и его коррекции / А.Е. Нефедьев // Матер. Международной научно-производствен. конф. по актуальным проблемам Агропромышленного комплекса. - Казань, 2003, ч.1, С. 223-224.
2. Нефедьев А.Е. Пути улучшения экологической обстановки и качества животноводческой продукции с применением агроминералов / А.Е. Нефедьев, В.К. Половняк // Дип. в ВИНТИ. - 2003, №1333-В2003, - 12с.
3. Нефедьев А.Е. Экологическое состояние регионов Республики Татарстан / А.Е. Нефедьев, В.К. Половняк // Вестник Удмуртского университета. - Ижевск, 2003, Серия химия. - С. 151-154.
4. Нефедьев А.Е. Применение природных агроминеральных ресурсов с целью выведения из организма сельскохозяйственных животных тяжелых металлов / А.Е. Нефедьев // Научная сессия КГТУ. - Казань, 2004. - С. 113-114.
5. Нефедьев А.Е. Управление качеством сельхозпродукции методами компенсации химического воздействия окружающей среды / А.Е. Нефедьев, В.К. Половняк // Научная сессия КГТУ. - Казань, 2004. - С. 112-113.
6. Нефедьев А.Е. Особенности метаболизма бычков в юго-восточной зоне Республики Татарстан / А.Е. Нефедьев, А.М. Ежкова // Матер, конференции молодых ученых и специалистов КГАВМ. - Казань, 2004. - С. 39.
7. Нефедьев А.Е. Содержание солей тяжелых металлов в почве и растениях в техногенно отягощенной зоне РТ / А.Е. Нефедьев, А.М. Ежкова // Матер, конференции молодых ученых и специалистов КГАВМ. - Казань, 2004. - С. 40-41.
8. Нефедьев А.Е. Биологическая оценка мяса бычков, получавших кормовые добавки бентонитового минерального сырья / А.Е. Нефедьев, Г.О. Ежкова // Матер. Международной конференции, посвященной 75-летию ЗИФ КГАВМ. - Казань, 2005. - С. 312-313.

13 ИЮЛ 2005



ОтпечатановООО«Печатныйдвор»,
г.Казань,ул.Журналистов,1/16,оф.207

Тел.72-74-59,41-76-41,41-76-51.

ЛицензияПД№7-0215от01.11.01

ВыданаПоволжскиммежрегиональным
территориальнымуправлениемМПТРРФ.

Подписано в печать 23.05.2005г. Усл. п.л 1,0.

Заказ№К-2963. Тираж 100экз. Формат 60х841/16

Бумагаофсетная. Печать-ризография.

638