

На правах рукописи

СЕМЁНОВ ЭДУАРД ИЛЬЯСОВИЧ

**ПОИСК СРЕДСТВ ПРОФИЛАКТИКИ СМЕШАННЫХ
МИКОТОКСИКОЗОВ ЖИВОТНЫХ**

16.00.04 - ветеринарная фармакология с токсикологией
03.00.07- микробиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized letter 'С' followed by a horizontal line and a small upward stroke.

Казань - 2006

Работа выполнена в Федеральном государственном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт» (г. Казань).

Научный руководитель:	Доктор биологических наук, профессор Иванов Аркадий Васильевич
Научный консультант:	Доктор биологических наук, профессор Тремасов Михаил Яковлевич
Официальные оппоненты:	Доктор биологических наук Хисматуллина Наиля Анваровна Доктор ветеринарных наук, профессор Набиев Фанис Галинурович
Ведущее учреждение:	Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии РАСХН (г. Москва)

Защита состоится «21» *сентября* 2006 г. *10-11* часов на заседании диссертационного совета Д-220.012.01 при ФГНУ Всероссийском научно-исследовательском ветеринарном институте» (420075, г. Казань, Научный городок - 2, ФГНУ ВНИВИ).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГНУ ВНИВИ (г.Казань)
Автореферат разослан «*10*» *сентября* 2006г.

Учёный секретарь диссертационного совета, кандидат ветеринарных наук



В.И. Степанов

2006А
3957

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1.Актуальность темы. Микотоксикозы - заболевания, вызываемые потреблением продуктов или кормов загрязненных токсическими метаболитами микроскопических грибов. Микроскопические грибы распространены повсеместно и загрязнение ими кормов, сельскохозяйственной продукции возможно на любом этапе производства, поэтому микотоксины считаются неизбежными загрязнителями продуктов питания и кормов и являются общемировой проблемой (Тутельян В. А., Кравченко Л. В., 1985; Oswald 1999; Кузнецов А.Ф., 2001).

Микотоксины отличаются высокой токсичностью, а многие из них обладают мутагенными, тератогенными, канцерогенными и иммуносупрессивными свойствами. Загрязняя продукты животноводства (молоко, мясо и яйца) и растениеводства, они могут представлять опасность и для здоровья человека. Интерес к этим широко встречающимся в природе химическим компонентам растёт вследствие их пагубного действия. Имеются данные об увеличении токсического действия при одновременном поступлении в организм нескольких микотоксинов (Schoental R. 1983, Котик А.Н. 1992, Зинатуллин Р.Р. 1999, Мусин Р.Р. 2002, Трёмасов М.Я с соавт. 1995, 1996, 2000).

Случаи острых микотоксикозов при технологичном сельскохозяйственном производстве - явление редкое в современном животноводстве, однако, малые дозы микотоксинов часто являются причиной низкой продуктивности и повышенной чувствительности животных к инфекционным и незаразным заболеваниям. А при отсутствии специфических средств профилактики и лечения эти вопросы являются важной проблемой для сельскохозяйственных предприятий.

1.2.Цель и задачи исследования. Основной целью работы был поиск средств профилактики смешанных микотоксикозов, сравнительная оценка их эффективности при длительном раздельном и совместном воздействии Т-2 токсина и афлатоксина В₁; изучение токсичности Т-2 токсина при воздействии кадмия на животных.

На решение были поставлены следующие задачи:

- Определить токсичность и уровень загрязнения кормов микотоксинами из различных регионов РФ.
- Провести отбор сорбентов и сравнительную оценку свойств энтеросорбентов различных групп в отношении Т-2 токсина и афлатоксина В₁.
- Провести оценку безопасности бентонитов Биклянского и Тарн-Варского месторождений Республики Татарстан для животных.
- Провести отбор эффективных иммуностимуляторов при воздействии микотоксинов

РОС. НАЦИОНАЛЬНАЯ
БИБЛИОТЕКА
С.Петербург
09 306 159

- Изучить эффективность применения бентонитов и зоокарба в отдельности и в комплексе с иммуностимулятором при воздействии Т-2 токсина и афлатоксина В₁, учитывая изменение клинических, гематологических и биохимических показателей и неспецифической резистентности организма животных.
- Провести производственные испытания отобранных средств

1.3. Научная новизна работы. Впервые экспериментально в лабораторных и производственных условиях обосновано применение бентонитов Тарн-Варского, Биклянского месторождений Республики Татарстан и энтеросорбента «Зоокарб» при хронических смешанных Т-2 и афлатоксикозах животных. Показана профилактическая эффективность препаратов, определена их оптимальная доза. Установлена безвредность бентонитов для животных, защищающее действие на кишечную микрофлору, морфологические и биохимические показатели крови, состояние перекисного окисления липидов.

Показана эффективность препарата димефосфон, корректирующего показатели неспецифической резистентности организма, в сочетании с бентонитом и зоокарбом в качестве профилактического средства при микотоксикозах.

В сравнительных опытах с коммерческими сорбентами выявлена перспективность использования новых сорбентов ФСК и ДСК для сорбции Т-2 токсина и афлатоксина В₁.

Установлено усиление токсического действия Т-2 токсина при совместном поступлении в организм с кадмием.

1.4. Практическая ценность работы. В качестве средств профилактики при смешанных микотоксикозах рекомендуем добавлять в рацион бентонит, зоокарб в отдельности или в сочетании с димефосфоном. Определение усиления токсического влияния совместного поступления Т-2 токсина и кадмия имеет важное значение при оценке токсичности кормов и диагностике отравлений животных.

Результаты исследований использованы при составлении нормативно - технических документов - «Методические указания по санитарно-микробиологической оценке и улучшению качества кормов»; «Временные ПДК Т-2 токсина, афлатоксина В₁ и охратоксина А при одновременном загрязнении ими кормов»; «Методические рекомендации по диагностике отравления животных микотоксинами» и «Временные ПДК Т-2 токсина, кадмия и дециса при одновременном загрязнении ими кормов», утверждённых директором ФГНУ «ВНИВИ» - ФГУ «ФЦТРБ»; «Методические указания по профилактике микотоксикозов животных в Республике Марий Эл», утверждённые Начальником ГУВ РМЭ.

1.5. Апробация работы. Основные материалы диссертационной работы доложены и одобрены на научных сессиях ФГНУ «ВНИВИ» - ФГУ «ФЦТРБ» по итогам НИР за 2002-2005 гг., ежегодных республиканских,

межрегиональных, международных научно - практических конференциях и симпозиумах (Ульяновск 2003; Чебоксары 2004; Казань 2004; 2005; Москва 2004; 2005).

1.6. Публикации. Основные положения диссертации изложены в 14 публикациях.

1.7. Основные научные положения диссертации, выносимые на защиту:

- Оценка сорбционных свойств различных энтеросорбентов в отношении Т-2 и афлатоксина В₁;
- Эффективность применения бентонита и зоокарба в отдельности и в сочетании с димефосфом при микотоксикозах

1.8. Объем и структура работы. Материалы диссертации изложены на 156 страницах компьютерного текста и включают: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, их обсуждение, выводы, практические предложения, список использованной литературы, приложения. Работа иллюстрирована 47 таблицами, 4 рисунками. Список использованной литературы содержит 238 источников, в том числе 134 иностранных.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в 2002 -2005 гг. в лаборатории микотоксинов отдела токсикологии ФГНУ «ВНИВИ» - ФГУ «ФЦТРБ» (г. Казань), в хозяйствах Медведевского района Республики Марий Эл и Кукморского района Республики Татарстан.

Микологические исследования по количественному и качественному составу грибов проводили согласно методике, описанной Курасовой В.В. и соавт. (1971). Идентификацию колоний микромицетов - по Пидопличко Н.М. и Билай В.И. (1980). Определение токсичности грибов проводили на простейших (*Paramecium caudatum*) по Спесивцевой Н.А. (1963). Токсичность кормов оценивали согласно ГОСТ 13496.7 - 97. Микробный состав фекалий поросят (молочно-кислые, грам-положительные, грам-отрицательные, грибы) исследовали руководствуясь принятыми в микробиологии методами (Гончарова Г.И., 1970; Байрак В.А. и др., 1980; Сидоров М.А. и др., 1995).

Экспериментальные исследования проведены на сельскохозяйственных и лабораторных животных. Перед постановкой опытов животные выдерживались на 2-х недельном карантине, кормление проводили согласно принятым в зоотехнии нормам.

Группы животных формировали по принципу аналогов. В течение всего опыта животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Для экспериментальной интоксикации животных использовали кристаллические Т-2 токсин и афлатоксин В₁ не отличающиеся от существующих стандартов, синтезированные в лаборатории микотоксинов ФГНУ «ВНИВИ» - ФГУ «ФЦТРБ» с.н.с. Сергейчевым А.И. и м.н.с. Садыковой

В.Н. В качестве продуцентов использовали грибы *Fusarium sporotrichiella* штамм 2м*15, предоставленный д.в.н. А.Н. Котиком, *Aspergillus flavus* из коллекции ФГНУ «ВНИВИ» - ФГУ «ФЦТРБ» (г. Казань).

В качестве средств профилактики микотоксикозов применялись сорбенты: бентонит Биклянского месторождения сырой и прокаленный при 1000°C, бентонит Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан предоставленные к.в.н. Ежковой А.М. (ТатНИИ агрохимии и почвоведения); энтеросорбент углеродный зоокарб, разработанный под руководством д.т.н. профессора Суруикина В.Ф. в научно-техническом учреждении «Конструкторско - технологический институт технического углерода» СО РАН, и предоставленный для экспериментов профессором Геруновой Л.К.; сорбенты растительного происхождения (ФСК) и дрожжевого происхождения (ДСК), разработанные совместно с Казанским государственным технологическим университетом; коммерческие сорбенты токсинов: «Микосорб» (Alltech, США); «Микофикс Плюс», «Микофикс Селект», (Biomip GmbH, Австрия); «Молд Карб» («Кемин», Бельгия), «Экосил»; препараты - левамизол, дибазол и димефосфон.

В основу эксперимента по определению адсорбционной способности сорбентов *in vitro* была положена методика, описанная Крюковым В.С. и соавт. (1992) с изменениями, учитывающими специфику индикации Т-2 токсина. Качественное и количественное определение афлатоксина В₁ проводили методом ТСХ и ВЭЖХ, Т-2 токсина – биоавтографически, используя культуру *Candida pseudotropicalis* шт. ПК-44м, с подтверждением результатов с помощью хроматомасс-спектрометрического анализа. Далее эти опыты продолжали на лабораторных животных с экспериментальным воспроизведением острых и хронических микотоксикозов.

В экспериментах использовано 654 белых крыс, 6 морских свинок, 26 кроликов, 15 овец. Кормление осуществлялось по рационам принятым в виварии ФГНУ «ВНИВИ» - ФГУ «ФЦТРБ», и соответствовало зоотехническим требованиям. В производственных опытах использовано 680 поросят.

Т-2 токсин и афлатоксин В₁ вводили перорально раздельно или совместно в виде 5% водно - спиртовых растворов, либо включали в рацион. После проведения необходимых процедур, определяемых целью и задачами эксперимента, брали кровь для исследований.

Количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина в периферической крови определяли по общепринятым методикам (Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А., 1974). Глюкозу определяли ортотолуидиновым методом, общий белок рефрактометрически (Антонов Б.И. и др., 1991). Активность холинэстеразы – по Хестрину в модификации Панюкова П.Н. (1966), щелочной фосфатазы в сыворотке крови - по гидролизу β-глицерофосфата (Колб В.Г., Камышников В.С., 1976).

О степени интенсивности процесса перекисного окисления липидов судили по накоплению вторичных продуктов ПОЛ - малонового диальдегида в реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой (Гончаренко М.С., Латинова А.М., 1985).

Лизоцимную активность сыворотки крови определяли по Маркову Ю.М., в модификации отдела зоогигиены УкрНИИЭВ (1968). Определение фагоцитарной активности нейтрофилов проводили по Гостеву (1950).

Острую токсичность бентонитов изучали по Керберу, кумулятивное действие - по Lim R. et al. (1961).

Оценку влияния длительного введения (30 суток) бентонита в количестве 2% и 5% от массы корма на функциональное состояние внутренних органов, гематологические и биохимические показатели периферической крови проводили на белых крысах.

Оценку местно-раздражающего действия препарата проводили в опытах на кроликах. Препарат наносили на участок выстриженной кожи и на слизистую оболочку глаза. Регистрировали изменения кожи и конъюнктивы. Аллергизирующие свойства препарата изучали в соответствии с МУ 1.1.578-96 «Требования к постановке экспериментальных исследований по обоснованию предельно допустимых концентраций промышленных химических аллергенов в воздухе рабочей зоны и атмосферы», утвержденных Минздравом России (М., 1997).

При выполнении отдельных этапов работы принимали участие с.н.с., к.в.н. Сергейчев А.И., с.н.с. Коршунов Р.Л., м.н.с. Норкова И.А., аспирант Егоров В.И. за что автор выражает им благодарность.

Обработку цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стъуденту на персональном компьютере с использованием программ Excel.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Микотоксикологический анализ кормов

При выполнении поставленной задачи проведено исследование 475 образцов кормов и зерна, поступивших из различных регионов: Поволжья, Урала, Северного Кавказа, и в том числе из Республики Татарстан, Башкортостан, Чувашия, Марий Эл; из Ульяновской, Самарской, Ростовской, Липецкой областей; Краснодарского и Ставропольского краёв.

При изучении токсичности кормов установили, что 21,7% проб были токсичными, 15,8% - обладали слабой токсичностью.

Часто токсичными были - жмых соевый, солома, рожь – 100%, отруби – 62,5%, жмых подсолнечный, силос – 50%; кукуруза – 33,3%; шрот подсолнечный – 25%; комбикорма – 36,2% случаев. Слабой токсичностью обладали кукуруза – 33,3%; шрот и жмых подсолнечный – 25%; зернофураж – 18,2% образцов.

В 37,6% образцах кормов были обнаружены микотоксины (Т-2, афлатоксин В₁), так 25,1% образцов были загрязнены микотоксинами в предельно - допустимых концентрациях, 12,5% - выше ПДК.

Среди кормов наиболее пораженными афлатоксинами были: шрот подсолнечный - в 100%; жмых подсолнечный - 70%; отруби - 50%; шрот соевый - 40%; комбикорма - 35%; кукуруза - 27,3% образцов. Концентрация микотоксина варьировала от 0,005 до 2,1 мг/кг.

Наиболее пораженными Т-2 токсином были: солома - 100%, рожь - 50%; отруби - 25%, шрот соевый - 20%; кукуруза - 18,2%; зернофураж - 13%, концентрация микотоксина колебалась от 0,05 до 1,35 мг/кг

Таким образом, результаты исследований показали высокую степень риска возникновения микотоксикозов животных. Учитывая, что рационы состояются из многих ингредиентов, то очевидна возможность контаминации рационов одновременно несколькими микотоксинами и возникновения смешанных микотоксикозов.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что существующие методы исследования токсичности не могут дать объективную картину об опасности кормов при контаминации их микотоксинами в ПДК и выше ПДК. Следовательно, нельзя ограничиваться только определением общей токсичности кормов, необходим обязательный мониторинг микотоксинов.

3.2. Изучение сорбционных свойств энтеросорбентов различных групп в отношении микотоксинов

Результаты опытов *in vitro* представлены на рисунке 1.

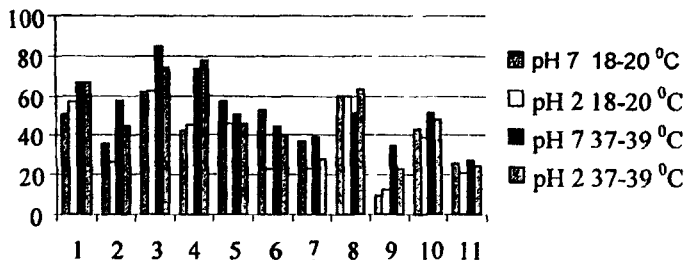


Рис.1 Адсорбционная способность сорбентов в отношении Т-2 токсина

Где: 1-бентонит Биклянский сырой, не обработанный; 2-бентонит Биклянского месторождения, прокаленный при 1000 °С; 3-бентонит Тарн-Варского месторождения; 4-«Зоокарб»; 5-«Микосорб»; 6-«Микофикс Плюс»; 7-«Микофикс Селект»; 8-«Молд Карб»; 9-«Экосил»; 10- ФСК; 11- ДСК

Максимальные адсорбционные свойства при комнатной температуре и pH 7 сорбенты проявили в следующей последовательности: бентониты Тарн-Варского и Биклянского месторождений (61,6 и 51,0%), «Молд Карб» (59,6%), «Микосорб» (57,2%), «Микофикс Плюс» (52,5%), «Зоокарб» (42,1%), сорбент ФСК (43%), «Микофикс Селект» (37%), бентонит Биклянский обожженный (35,7%), сорбент ДСК (25,5%), наименьшую сорбционную способность к Т-2 токсину показал «Экосил» (9,9%). При снижении pH до 2 сорбенты «Микофикс Плюс» и «Микофикс Селект» резко уменьшили адсорбционную способность до 23,0% соответственно, у остальных сорбентов существенного снижения или увеличения сорбционной способности не происходило.

При увеличении температуры до температуры желудочно - кишечного тракта бентонит, «Зоокарб», сорбент ФСК и «Экосил» увеличили адсорбцию токсина. Вероятно, при повышенной температуре более полно раскрываются их адсорбционные свойства. У других сорбентов степень адсорбции токсина изменилась незначительно.

Аналогично предыдущим экспериментам были проведены исследования по оценке сорбционной способности отобранных энтеросорбентов в отношении афлатоксина В₁, результаты которых представлены на рисунке 2.

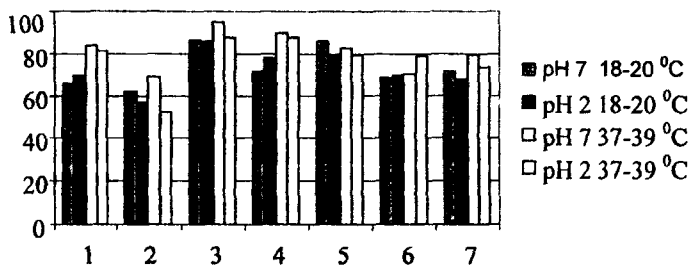


Рис. 2 - Адсорбционная способность сорбентов в отношении афлатоксина

Где: 1-бентонит Биклянский сырой, не обработанный; 2-бентонит Биклянского месторождения прокаленный при 1000 °C; 3-бентонит Тарн-Варского месторождения; 4-«Зоокарб»; 5-«Микосорб»; 6-«Молд Карб»; 7- ФСК;

Из рисунка следует, что все сорбенты обладают высокой сорбционной активностью к афлатоксину В₁, но лучше сорбировали афлатоксин при pH 7 и температуре желудочно-кишечного тракта бентонит Тарн-Варский (94,7%), Зоокарб (89,6%), бентонит Биклянский (83,7%), Микосорб (82,6%), далее сорбент ФСК (79,6), Молд Карб (70,5%), бентонит Биклянский прокаленный (69,3%). В кислой среде бентониты несколько снижали адсорбцию токсинов,

вероятно из-за особенностей химического состава, однако, процент адсорбции оставался высоким.

Для оценки сорбционных свойств *in vivo* провели острый опыт с использованием белых крыс, которым вводили Т-2 токсин в дозе 5 мг/кг живой массы внутривентрикулярно в виде болюсов с сорбентами, контролем служила группа животных, получавших болюсы с токсинами без сорбентов. За животными наблюдали в течение 3-х суток. Учёт эффективности вели по соотношению павших и выживших животных.

В результате установили, что наиболее выраженными защитными свойствами при острой затравке Т-2 токсином обладали – «Зоокарб», выживаемость составила 100%, бентониты Тарн-Варский, Биклянский, «Молд Карб» - 87,5%. При этом в группе, которая получала токсин без сорбента все животные пали.

Аналогично проводили опыты и при введении афлатоксина В₁. Смертность крыс, которые получали токсин без сорбента составила 75%. Наиболее выраженное защитное действие оказали «Зоокарб», бентониты Тарн-Варский, Биклянский – до 100% выживаемости, затем «Молд Карб», бентонит Биклянский прокаленный - 87,5%; «Микосорб», ФСК - 75% сохранность.

Таким образом полученные данные свидетельствуют о выраженных сорбционных возможностях коммерческих сорбентов в отношении афлатоксина В₁, но в отношении Т-2 токсина их сорбционная способность сильно варьирует. При этом бентониты и «Зоокарб» отличаются высокой активностью как к афлатоксину, так и к Т-2 токсину. Данные также показывают перспективность разработки отечественных органических сорбентов, которые не уступают аналогичным зарубежным разработкам.

3.3. Токсикологическая оценка бентонита Биклянского и Тарн-Варского месторождений Республики Татарстан

Острую оральную токсичность бентонитов Биклянского и Тарн-Варского месторождений Республики Татарстан изучали на белых нелинейных крысах, живой массой 180-210 г., подобранных по принципу аналогов. Испытывали дозы 5000 - 25000 мг/кг массы тела, при однократном введении в желудок в виде водной суспензии. Ни одна испытываемая доза бентонитов не вызвала гибели животных. Следовательно, бентониты Биклянского и Тарн-Варского месторождений Республики Татарстан, согласно ГОСТ 12.1.007.76, относятся к 4 классу (малоопасные вещества).

Кумулятивные свойства сорбентов изучали на 20 белых нелинейных крысах обоего пола, разделённых на 2 группы. Животным первой группы вводили Биклянский бентонит, второй группы - Тарн-Варский. Препараты вводили внутривентрикулярно в виде водной суспензии, в течение 24 суток. Начальную дозу взяли как 1/10 от максимально введённой (25000 мг/кг). Каждые последующие 4 дня дозу увеличивали в 1,5 раза. За весь период опыта гибели подопытных крыс не было, что свидетельствует об отсутствии

кумулятивных свойств у бентонитов Биклянского и Тарн-Варского месторождений.

Для изучения местного раздражающего действия бентонит в виде кашицы наносили на выстриженный участок кожи кроликов с одной стороны позвоночного столба, а контролем служила противоположная сторона, где была нанесена дистиллированная вода. Экспозиция составляла 4 часа, после чего остатки препарата удаляли. Регистрировали реакцию кожи. Функциональных нарушений кожи (эритема, отек, трещины, изъязвления, изменения температуры) не отмечалось.

При изучении местного раздражающего действия бентонитов на слизистую глаза кроликов порошок сорбента наносили в левый конъюнктивальный мешок в количестве 50 мг. Правый глаз опытных животных служил контролем. Влияние бентонитов на слизистые оболочки глаз выражалось гиперемией и инъектированием сосудов конъюнктивы, которое проходило через 8 - 12 часов.

Для исследования алергизирующих свойств бентонитов использовали многократные эпикутанные аппликации на морских свинках. Провакцинную кожную пробу ставили на интактном участке противоположного бока. Интенсивность развивающейся сенсибилизации оценивали визуально по воспалительной реакции кожи, которая показала, что реакция кожи у опытных животных была не выражена. Установили, что реакция специфического лизиса лейкоцитов составила при аппликации Биклянского бентонита $8,8\pm 0,15\%$, при аппликации Тарн-Варского бентонита - $7,2\pm 0,5\%$, что свидетельствует об отсутствии алергизирующих свойств препаратов.

Таким образом, бентониты Биклянского и Тарн-Варского месторождений Республики Татарстан не обладают раздражающими и алергизирующими свойствами.

Опыт по изучению влияния бентонитов на клинико-гематологические и биохимические показатели при включении их в рацион животных проводили на 30 белых крысах обоего пола, подобранных методом аналогов с начальной живой массой 115 ± 2 г. Животных разделили на 5 групп по 6 голов в каждой. Животные первой и второй группы получали бентонит Биклянского месторождения в количестве 3% и 5% от рациона соответственно. Третья и четвёртая группа животных получала бентонит Тарн-Варского месторождения в 3% и 5% от рациона соответственно, пятая группа находилась на обычном рационе. На 30 день эксперимента опытных и контрольных животных взвешивали, декапитуировали и исследовали кровь.

Прирост массы тела у животных опытных групп происходил с той же закономерностью, что и у контрольной группы крыс и достоверно не отличался ($p>0,05$). При исследовании количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, общего белка, глюкозы, активности холинэстеразы, лизоцимной активности, фагоцитарной активности, фагоцитарного числа, индекса и ёмкости к 30 суткам опыта статистически достоверных изменений не наблюдали ($p>0,05$).

При диагностическом вскрытии у отдельных животных из подопытных групп отмечена незначительная гиперемия слизистой оболочки желудка. Паренхиматозные органы, тонкий и толстый отделы кишечника не отличались от аналогичных показателей контрольной группы крыс.

Таким образом, бентониты не оказывают отрицательного влияния на организм животных при скормливаниях их с кормом в количестве 3-5% от рациона.

3.4. Изучение влияния бентонита Тарн-Варского месторождения и зоокарба на течение экспериментальных микотоксикозов

3.4.1. Изучение влияния рациона с сорбентами на течение подострого Т-2 токсикоза

Опыты проведены на 48 белых крысах в течение 30 суток. Первая группа животных служила биологическим контролем, получала обычный корм; вторая группа получала корм контаминированный Т-2 токсином ($1/5 \text{ ЛД}_{50}$); третья группа - корм с Т-2 токсином ($1/5 \text{ ЛД}_{50}$) и бентонит 1% от рациона; четвертая группа - корм с Т-2 токсином ($1/5 \text{ ЛД}_{50}$) и бентонит 2% от рациона; пятая группа - корм с Т-2 токсином ($1/5 \text{ ЛД}_{50}$) и «Зоокарб» 0,2% от рациона; шестая группа - корм с Т-2 токсином ($1/5 \text{ ЛД}_{50}$) и «Зоокарб» 0,5% от рациона.

Динамика роста живой массы у крыс при воздействии Т-2 токсином существенно снижалась. Так, к 30 суткам опыта у животных, получавших токсичный корм, средняя живая масса была на 32% ниже по сравнению с контрольной группой ($p < 0,001$). Внесение бентонита и зоокарба в рационы крыс уменьшало негативное влияние микотоксина на прирост живой массы крыс.

Наблюдали угнетение гематологических показателей при подостром Т-2 токсикозе: во второй группе крыс, получавших Т-2 токсин, по сравнению с контрольной группой происходило снижение количества эритроцитов - через 30 суток на 34,2%, гемоглобина - на 42,5%, лейкоцитов - на 46,6% ($p < 0,05$). СОЭ увеличивалась на 237% ($p < 0,001$).

В третьей группе животных, которым задавали Т-2 токсин и бентонит в количестве 1% от рациона, количество эритроцитов снижалось на 25,3%; количество лейкоцитов - на 42,7; содержание гемоглобина - на 30,6% ($p < 0,01$), СОЭ увеличивалась на 138% ($p < 0,001$).

В четвертой группе животных наблюдали снижение количества эритроцитов на 30 суток - на 20,3%, лейкоцитов - на 36%, СОЭ увеличивалась на 104% ($p < 0,01$).

В пятой группе крыс уменьшение количества эритроцитов составило 27,5%, лейкоцитов - 28,2%, гемоглобина - 24,7% ($p < 0,01$). СОЭ повышалась на 93% ($p < 0,001$).

Достоверное снижение количества эритроцитов и гемоглобина в шестой группе наблюдалось лишь на 30 суток - на 17% и 19% соответственно, лейкоцитов - на 10,7% ($p < 0,05$). Достоверное увеличение СОЭ отмечали лишь к 30 суткам - на 62% ($p < 0,001$).

Данные свидетельствуют, что уменьшение гематологических показателей происходило во всех группах, кроме группы биологического контроля, но в группах, получавших бентонит и «Зоокарб», снижение показателей было менее выражено.

При добавлении Т-2 токсина в рацион животных происходило изменение содержания общего белка и глюкозы. Во второй группе крыс отмечалось снижение содержания глюкозы к 30 суткам - на 49,9%, общего белка - на 30,3% ($p < 0,01$). В третьей и четвертой группах снижение глюкозы наблюдали к 30 суткам - на 35,3 и 29,9% соответственно, в пятой группе - на 30,5% и в шестой группе - на 33,8% ($p < 0,01$). Снижение общего белка отмечали во второй группе к 30 дню на 30,3% ($p < 0,01$); в третьей и четвертой группах - на 20,4 и 14,8% ($p < 0,05$) соответственно. Уменьшение общего белка в пятой группе происходило на 13,3%, в шестой группе - на 15,2% ($p < 0,05$).

Данные по выживаемости животных свидетельствуют о защитном действии сорбентов при отравлении Т-2 токсином. Так, в группе, получавшей Т-2 токсин, сохранность животных составила 66,7%. В группе, получавшей бентонит в количестве 1% от рациона эта величина была 91,7%, а в группе получавшей бентонит в количестве 2% от рациона сохранность животных составила 100%. В группе получавшей «Зоокарб» 0,2% - сохранность составила 83,4%, при добавлении 0,5% все животные выжили.

3.4.2. Изучение влияния рациона с сорбентами на течение подострого афлатоксикоза В₁

Были сформированы 4 группы животных по 12 крыс в каждой. Первая группа животных служила биологическим контролем, получала обычный корм без добавок; вторая группа - корм, загрязненный афлатоксином В₁ (1/5 ЛД₅₀); третья группа - корм с афлатоксином В₁ (1/5 ЛД₅₀) и бентонит 1% от рациона; четвертая группа - корм с афлатоксином В₁ (1/5 ЛД₅₀) и бентонит 2% от рациона; пятая группа - корм с афлатоксином В₁ (1/5 ЛД₅₀) и «Зоокарб» 0,2% от рациона; шестая группа - корм с афлатоксином В₁ (1/5 ЛД₅₀) и «Зоокарб» 0,5% от рациона.

В группе, получавшей токсин, до 10 суток опыта отмечался незначительный прирост живой массы по сравнению с исходными показателями, к 15 дню прирост приостановился, а затем происходило резкое снижение, которое к 30 дню составило 28,9% ($p < 0,001$). Уменьшение массы тела в третьей и четвертой группах было менее выражено: к 30 суткам - на 21,3 и 15,4% соответственно, в пятой группе - на 22,9% и в шестой - на 13,9% по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$).

Динамика изменения гематологических показателей при афлатоксикозе В₁ на фоне использования рациона с бентонитом была следующей: у крыс второй группы снижение количества эритроцитов на 30 сутки составило 26,0%, лейкоцитов - 20,8%, гемоглобина - 32% ($p < 0,05$). СОЭ увеличивалась на 130% ($p < 0,001$). Статистически достоверное уменьшение

количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в третьей и четвертой группах отмечали на 30 день - на 24,0 и 19,1%; 15,3 и 12,5%; 20,8 и 15,2% соответственно. СОЭ увеличивалась в третьей группе на 90%, в четвертой группе - на 60% ($p < 0,001$). В шестой группе крыс наблюдали уменьшение количества эритроцитов на 11,4%, количества лейкоцитов на 11,7%. Однако, эти изменения были статистически не достоверными. Достоверное уменьшение гемоглобина наблюдали на 30 сутки - на 15,8% ($p < 0,05$). В группе, получавшей «Зоокарб» 0,2% от рациона отмечали снижение количества эритроцитов на 30 сутки - на 17,7% ($p < 0,05$), количества лейкоцитов - на 15,2%, гемоглобина - на 21,5%, увеличение СОЭ на 45,4%.

О защитном действии бентонитов также свидетельствует динамика содержания общего белка и глюкозы. Так, если во второй группе животных уменьшение содержания глюкозы происходило к 30 суткам на 27,0% ($p < 0,001$), то в третьей группе на 20,8% ($p < 0,001$), в четвертой группе - 14,6% ($p < 0,05$), в пятой и шестой группах - по 16,6% ($p < 0,05$) соответственно.

Общий белок во второй группе, по сравнению с группой биологического контроля на 30 сутки уменьшился на 34,3% ($p < 0,001$) соответственно, в третьей группе - на 13,5% ($p < 0,05$), в четвертой группе - на 9,4% ($p < 0,05$), в пятой и шестой - на 14,3 и 9,8% соответственно.

При применении бентонитов сохранность животных при экспериментальном афлатоксикозе составила 100%, а в непрофилактированной группе только 59,4%.

Таким образом, показатели динамики живой массы, гематологических и биохимических показателей крови, сохранность животных при подострых Т-2 и афлатоксикозах В₁ белых крыс свидетельствуют о негативном действии микотоксинов на данные параметры, в то же время показывают, что применение сорбентов - зоокарба и бентонита при включении в рацион оказывает профилактическое действие.

3.5. Изучение клинических, гематологических и биохимических показателей овец при экспериментальном микотоксикозе на фоне применения сорбентов

Для проведения этих исследований было сформировано 5 групп овец по 3 головы в каждой: первая группа животных получала с кормом Т-2 токсин (1/20 ЛД₅₀); вторая группа - Т-2 токсин (1/20 ЛД₅₀) и афлатоксин В₁ (1/50 ЛД₅₀); третья группа Т-2 токсин (1/20 ЛД₅₀), афлатоксин В₁ (1/50 ЛД₅₀) и бентонит 2% от рациона; четвертая группа Т-2 токсин (1/20 ЛД₅₀), афлатоксин В₁ (1/50 ЛД₅₀) и сорбент «Микосорб» в 0,5% от рациона; четвертая группа Т-2 токсин (1/20 ЛД₅₀), афлатоксин В₁ (1/50 ЛД₅₀) и «Зоокарб» в дозе 0,2% от рациона.

Внешне клиническая картина хронической интоксикации, более выраженная во второй половине опыта, выглядела следующим образом: животные были угнетены, поедаемость корма была снижена, в уголках рта и на

слизистой оболочке ротовой полости наблюдались изъязвления, трещины, шелушение кожи.

Колебания температуры тела животных во всех группах были незначительными и находились в пределах от 0,1 до 0,4⁰С. Показатели частоты сердечных сокращений и дыхания статистически также менялись незначительно.

У овец первой и второй группы регистрировали закономерное снижение гематологических параметров. Так, в первой группе на 10, 20 и 30 сутки отмечали уменьшение количества эритроцитов на 1,4; 8,4 и 10,8%, во второй группе - на 3,0; 11,0 и 13,0% соответственно. Уменьшение количества лейкоцитов к 30 суткам в первой группе было 19,7% и во второй группе - 27,6%. Содержание гемоглобина в первой группе на 30 сутки снизилось на 12,8%, во второй - на 14,9%. В то же время, у животных профилактингованных групп наблюдали менее выраженное уменьшение исследуемых показателей. Так, в третьей группе количество эритроцитов на 30 сутки опыта снижалось на 4,6%, лейкоцитов - на 5%, гемоглобина - на 4,8%. В четвёртой группе количество эритроцитов уменьшалось на 3,5%, гемоглобина - на 7,3%, лейкоцитов - на 9,4%, в пятой группе снижение количества эритроцитов составило 2,0%, лейкоцитов - 5%.

Динамика содержания общего белка и глюкозы при действии микотоксинов претерпевала различные изменения. В первой и второй группах животных происходило уменьшение содержания общего белка в сыворотке крови. Так, на 30 сутки оно составило 14,2 и 16,8% ($p < 0,05$) соответственно. Уменьшение общего белка в третьей группе составило 7,0%, в четвёртой - 5,2%, и в пятой - 5,7%.

Количества глюкозы в крови овец на 30 сутки опыта в первой группе снизилось на 15,2%; во второй группе - на 18,3% ($p < 0,05$); третьей группе - на 8,0%; в четвёртой группе - на 9,3% и в пятой группе - на 10,4% ($p > 0,05$).

В наших исследованиях отмечено существенное снижение активности холинэстеразы крови подопытных животных на всём протяжении опыта. Уменьшение активности холинэстеразы овец, получавших Т-2 токсин, к 30 суткам составило 33,2%; у овец, получавших оба токсина - на 47,4% ($p < 0,05$). В профилактингованных группах наблюдали менее выраженное уменьшение активности холинэстеразы: к 30 суткам оно составило в третьей группе - 21%; в четвёртой - 24% и в пятой - 11,6% ($p < 0,05$). Эти данные подтверждают как гепатотоксическое действие микотоксинов, усиливающееся при совместном поступлении, так и выраженное профилактическое действие сорбентов.

В непрофилактингованных группах отмечали увеличение активности щелочной фосфатазы и наибольшее при совместном поступлении токсинов. Так, к 30 суткам оно составило 18% ($p < 0,05$). В профилактингованных группах - увеличение активности щелочной фосфатазы было минимальное ($p > 0,05$).

Установлена активация процессов ПОЛ при воздействии малых доз микотоксинов. Так, в крови овец, получавших Т-2 токсин, увеличение МДА было на 30 сутки - 9,0%, при одновременном поступлении Т-2 и афлатоксина - 13% ($p < 0,05$). При этом, у овец, получавших с кормом оба токсина и сорбенты, отмечали меньшую активацию ПОЛ, применение «Микосорба» оказывало меньшее защитное действие, чем применение бентонита и «Зоокарба».

Изучали неспецифическую резистентность овец при введении микотоксинов на фоне применения сорбентов. У животных в первой группе, которым вводили Т-2 токсин, в процессе интоксикации фагоцитарная активность на 10 сутки увеличивалась на 10,6%, а затем, на 30 сутки снижалась на 6,7% ($p < 0,05$). Фагоцитарное число и фагоцитарная ёмкость к 30 суткам уменьшались на 22% и 24,6% соответственно ($p < 0,05$). Во второй группе лизоцимная активность уменьшалась на 30 сутки на 8,7%; фагоцитарная активность и фагоцитарное число - на 14,3 и 16,6%, фагоцитарная ёмкость уменьшалась на 39,9% ($p < 0,05$). В третьей группе фагоцитарная активность, фагоцитарное число и фагоцитарная ёмкость уменьшались к 30 суткам на 3,9; 5,5 ($p > 0,05$) и 10,3% ($p < 0,05$) соответственно. В четвёртой группе фагоцитарная активность на 30 сутки снижалась на 7,1%, фагоцитарное число и ёмкость - на 6,6% и 16,5% соответственно ($p < 0,05$). В пятой группе активность лизоцима, фагоцитарное число и фагоцитарная ёмкость уменьшались на 30 сутки на 2,6; 3,1 и 6,4% соответственно. Фагоцитарная активность снижалась на 3,7%.

3.6. Изучение влияния различных иммуностимуляторов на течение подострого Т-2 токсикоза

Некоторые авторы рассматривают состояние снижения сопротивляемости организма под действием незначительных количеств микотоксинов, поступающих с пищей или кормом, как самостоятельную форму микотоксикозов, имеющую, возможно, более важное практическое значение, чем острые формы. Поэтому нами был проведён скрининг препаратов - иммуностимуляторов.

Опыты проведены на 48 белых крысах в течение 15 суток. Животным первой группы вводили Т-2 токсин в виде 5% спиртового раствора внутривентрикулярно, в дозе $1/5$ ЛД₅₀; второй группы - Т-2 токсин ($1/5$ ЛД₅₀) и внутрь левамизол 4 мг/кг массы тела в течение 3 дней, после 4-х дневного перерыва, вновь выпаивали препарат в течение 3 дней; третьей группы - Т-2 токсин ($1/5$ ЛД₅₀) и дибазол внутрь 6 мг/кг массы тела ежедневно; четвертой группе - Т-2 токсин ($1/5$ ЛД₅₀) и димефосфон 90 мг/кг массы ежедневно.

В качестве параметров контроля течения токсикоза служили клинические признаки, гематологические показатели, содержание МДА и показатели неспецифической резистентности крыс. Исследуемые показатели сравнивали с фоновыми.

Уменьшение количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина у животных регистрировалось во всех группах. Так, в первой группе количество

эритроцитов на 15 сутки уменьшалось на 21,3%; количество лейкоцитов - на 23,9%; гемоглобина - на 13,7% ($p < 0,01$), во второй группе на 15 сутки снижение эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина составило - 20,2; 22,5 и 12,4% соответственно ($p < 0,01$), в третьей группе - на 19,4; 20,5 и 11,5% соответственно ($p < 0,01$), в четвёртой - на 16,9; 15,8 и 8,7% ($p < 0,05$) соответственно.

Наибольшее увеличение МДА происходило у крыс в первой группе - на 27,0%, во второй группе - на 23,0%; в третьей - на 25,2%; и наименьшее увеличение в четвёртой группе - на 16,4% ($p < 0,001$).

Фагоцитарная активность в первой группе на 15 сутки уменьшалась на 12%, во второй группе - на 6,9%, в третьей - на 4,4% ($p < 0,05$), в четвёртой - на 1,6% ($p > 0,05$). Фагоцитарное число в первой группе уменьшалось на 11,1% ($p < 0,05$), во второй - на 3,3%, в третьей - на 2,05%. В четвёртой группе данный показатель к 5 суткам увеличивалось на 1,6%, к 10 уменьшалось на 1,5% и к 15 суткам вновь увеличивалось на 1,6%. Фагоцитарная ёмкость в первой группе закономерно снижалась на 32,6%, во второй - на 25,4%, в третьей - на 22,6%, в четвёртой - на 14,9% ($p < 0,05$).

Результаты опыта свидетельствуют, что из всех исследованных иммуностимуляторов, наиболее выраженный защитный эффект при подострой интоксикации крыс Т-2 токсином показал димефосфон. Его мы и применяли в дальнейших исследованиях. Следующим этапом работы было выяснить эффективность димефосфона при совместном применении с сорбентами - бентонитом и «Зоокарбом».

3.7. Изучение течения подострого Т-2 токсикоза на фоне применения сорбентов и иммуностимуляторов

Были сформированы 4 группы крыс. Первая группа животных служила биологическим контролем, получала обычный корм без добавок, вторая группа получала корм, загрязнённый Т-2 токсином (1/5 ЛД₅₀), третья группа - корм, с Т-2 токсином (1/5 ЛД₅₀), бентонит 2% от рациона и димефосфон в дозе 90 мг/кг массы тела ежедневно, четвёртая группа - корм, с Т-2 токсином (1/5 ЛД₅₀), «Зоокарб» 0,5% от рациона и димефосфон в дозе 90 мг/кг массы тела ежедневно. Опыт продолжался 30 суток.

Прирост массы тела крыс происходил неодинаково. Так, к 20 суткам опыта во всех опытных группах масса крыс была ниже, чем в контрольной группе: во второй группе - на 20,6%; в третьей - на 5,6%; в четвёртой - на 2,9%. В дальнейшем эта тенденция усилилась, и к 30 суткам уменьшение составило - 29,9; 14,8 и 12,3% соответственно ($p < 0,001$).

Изменение гематологических показателей было следующим: во второй группе происходило уменьшение количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина к 30 суткам - на 36,4; 48,6 и 44% ($p < 0,001$) соответственно. В третьей группе количество эритроцитов уменьшалось к 30 суткам на 11,4%; гемоглобина - на 7,9% ($p > 0,05$), лейкоцитов - на 12,8%. В четвёртой группе

происходило снижение количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина - на 13,9; 14,9 ($p<0,05$) и 7,3% соответственно.

Во второй, третьей и четвёртой опытных группах происходило увеличение МДА на 30 сутки - 39; 20,9 и 16,9% соответственно ($p<0,001$).

Во второй группе на 30 сутки опыта происходило снижение лизоцимной активности на 9,7%; фагоцитарной активности - на 7,6%, фагоцитарной ёмкости - на 59,0% ($p<0,05$). В третьей группе на 30 сутки опыта происходило снижение лизоцимной активности на 5,0%, фагоцитарная активность и фагоцитарное число к 30 суткам снижались на 2,6% и 7,6% соответственно. Фагоцитарная ёмкость уменьшалась на 21,2% ($p<0,05$). В четвёртой группе на 30 сутки опыта происходило снижение лизоцимной активности на 4,8%. Фагоцитарная активность и фагоцитарное число уменьшались на 4,3 ($p>0,05$) и 8,4% ($p<0,05$) соответственно, фагоцитарная ёмкость - на 20,2% ($p<0,05$).

Исходя из результатов исследования можно заключить о профилактическом действии бентонита и зоокарба в дополнении с димефосфоном при подостром Т-2 токсикозе белых крыс.

3.8. Изучение профилактической эффективности бентонита и зоокарба в производственных условиях

Производственные опыты были проведены в СХКП им Вахитова Кукморского района Республики Татарстан. Предпосылкой к исследованиям профилактической эффективности бентонита и зоокарба в производственных условиях на базе данного хозяйства послужили результаты микологического и микотоксикологического исследования заготовленных кормов. Корма были поражены токсигенными микроскопическими грибами родов *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, обнаруживались микотоксины Т-2 от 0,05 до 1,35 мг/кг, НТ-2 токсин - до 0,2 мг/кг, афлатоксин В₁ - от 0,005 до 0,28 мг/кг, афлатоксин G₁ - до 0,14 мг/кг.

Сформировали несколько групп животных: 1-я группа, контрольная, поросята 2-3-х месячного возраста, получали основной, нетоксичный рацион; 2-я группа - токсичный корм и бентонит в количестве 2% от рациона; 3-я группа - токсичный корм и «Зоокарб» в 0,5% от рациона; 4-я группа - токсичный корм, в котором обнаружены микотоксины. Кормление токсичным кормом приводило к снижению количества лейкоцитов на 12,9%, эритроцитов на 7,8%, общего белка на 11,6% ($p<0,05$). При применении сорбентов, достоверного снижения этих показателей не происходило.

Установлено, что применение сорбентов не снижало поедаемости кормов, оказывало положительное влияние на гематологические и весовые показатели поросят по сравнению с поросятами, получавшими токсичный корм.

Производственные испытания бентонита также были проведены на базе СТФ ЗАО «Шойбулакское» Медведевского района Республики Марий Эл, где применяли бентонит для профилактики микотоксикозов поросят.

Для этого были созданы группы животных - поросят 2-4-х месячного возраста: 1-я - группа, контрольная, получала основной рацион; 2-я - группа получала токсичный рацион, в котором обнаружены микотоксины (афлатоксин, Т-2 токсин и зеараленон); 3-я - группа опытная - основной (токсичный) рацион и бентонит в 2% от рациона.

Установлено, что применение сорбентов оказывало положительное влияние на гематологические и биохимические показатели поросят, поедавших бентонит в количестве 2% от рациона по сравнению с поросятами, получавших токсичный корм без добавления бентонита. Микробиологические исследования содержания кишечника показали, что применение сорбентов предотвращало увеличение количества грам отрицательных микробов, грибов рода Кандида, патогенных эшерихий, уменьшение количества молочно-кислых микроорганизмов. Следовательно, применение бентонита способствовало уменьшению признаков характерных для дисбактериоза, вызываемого микотоксинами.

3.9. Изучение сочетанного действия Т-2 токсина и кадмия хлорида

Для проведения «острого» опыта сформировали 4 группы белых крыс средней живой массой 180 - 200 г. В каждой группе по 8 крыс. Первой группе животных вводили Т-2 токсин в средне-смертельной дозе в виде 0,5% спиртового раствора внутривентрикулярно; второй группе животных - внутривентрикулярно средне-смертельную дозу кадмия хлорида в виде водного раствора; третьей группе - Т-2 токсин и кадмия хлорид в тех же дозах; четвертая группа служила биологическим контролем, им вводили аналогичное количество растворов без токсикантов.

Установлено, что совместное однократное поступление Т-2 токсина и кадмия хлорида в дозе LD_{50} вызывало смерть 87,5% белых крыс, взятых в опыт в течение 12 часов и 100% - в течение 24 часов, в тоже время введение только одного из ядов вызывало 50% гибель животных в течение 48 часов.

Следующая серия опытов заключалась в проведении хронической заправки кадмия хлоридом, Т-2 токсином и совместным введением кадмия и Т-2 токсина в дозе $1/10 LD_{50}$. Для этого были сформированы 4 группы по 12 крыс в каждой: первой группе вводили Т-2 токсин в дозе $1/10 LD_{50}$ в виде 0,5% спиртового раствора; второй группе - водный раствор кадмия хлорида в дозе $1/10 LD_{50}$; третьей группе - Т-2 токсин и кадмия хлорид в тех же дозах; четвертая группа служила биологическим контролем и получала такое же количество растворов без токсикантов.

При хронической заправке белых крыс кадмием и Т-2 токсином наблюдалось прогрессирующее снижение массы тела во всех трёх группах, кроме контрольной. Наибольшее уменьшение на 17,8 и 26,2% ($p < 0,05$) (10-е и

20-е сутки соответственно), происходило в группе, получавшей одновременно кадмий и Т-2 токсин. При затравке только кадмием масса тела на 10 и 20 дни опыта составила 88,5 и 82,5% от исходной массы ($p < 0,05$). При воздействии только Т-2 токсином снижение массы крыс составило 3,7 и 6,5% ($p > 0,05$) от начальной массы. За период проведения опыта в третьей группе пало 66,6% крыс. При этом в группе, получавшей только Т-2 токсин или кадмия хлорид, гибели животных не было.

ВЫВОДЫ

1. Обоснована высокая вероятность возникновения смешанных хронических микотоксикозов. В 37,6% образцах кормов из различных регионов России были обнаружены микотоксины (Т-2, афлатоксин В₁, их метаболиты), в 12,5% их количество превышало ПДК; 21,7% проб были токсичными, 15,8% - обладали слабой токсичностью.

2. Бентониты Биклянского и Тарн-Варского месторождений Республики Татарстан относятся к 4 классу - малоопасные вещества, не обладают кумулятивными, аллергенными и раздражающими свойствами. При включении в рацион в количестве 3-5% не оказывают отрицательного воздействия на животных.

3. Наиболее выраженными сорбционными свойствами в отношении микотоксинов Т-2 и афлатоксина В₁ обладают «Зоокарб», бентониты Биклянского и Тарн-Варского месторождений, сорбционная способность Тарн-Варского бентонита составляет 84,8% для Т-2 токсина и 86,7% для афлатоксина В₁.

4. Изучена сорбционная способность новых энтеросорбентов ДСК и ФСК по отношению к микотоксинам, выраженной сорбционной способностью обладает сорбент растительного происхождения ФСК, сорбирующий 49,4±2,0% Т-2 токсина, 76,6±3,0% афлатоксина В₁, что не уступает коммерческим сорбентам.

5. Раздельное и совместное многократное воздействие Т-2 токсина и афлатоксина В₁ в дозах 1/20 и 1/50 ЛД₅₀ вызывает у животных уменьшение количества лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, усиление процессов ПОЛ, микотоксикоз сопровождается снижением общего белка на 16,8%, активности холинэстеразы - на 47,4%, фагоцитарной активности - на 14,3%, фагоцитарного числа - на 16,6%, фагоцитарной ёмкости - на 39,9%; повышением активности щелочной фосфатазы на 18,0%.

6. Включение в рацион крыс и овец бентонита (2%) и «Зоокарба» (0,2 - 0,5%) оказывает профилактическое действие при Т-2 и афлатоксикозе, усиливающееся при совместном применении с димефосфоном, с нормализацией гематологических, биохимических параметров и показателей неспецифической резистентности животных.

7. Эффективность бентонита и «Зоокарба» при смешанных микотоксикозах подтверждена в производственных условиях на свиньях.

Применение сорбентов способствовало стабилизации количества лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и общего белка, уменьшению случаев возникновения диареи поросят, увеличению прироста массы тела и сохранности животных. Предотвращало негативное воздействие микотоксинов на микрофлору кишечника, возникновение дисбактериоза и диареи.

8. Установлено усиление токсического действия Т-2 токсина при совместном введении животным с хлоридом кадмия. Введение токсикантов в дозе 1/10 ЛД₅₀ сопровождается 66,6% летальностью; снижением массы тела на 26,2%; при полной сохранности опытных животных и незначительном изменении показателей при раздельном поступлении токсинов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. В качестве средств профилактики смешанных Т-2 и афлатоксикозов рекомендуется добавлять в рацион сорбенты бентонит и «Зоокарб» в отдельности и в сочетании с димефосфоном.

2. Усиление токсического действия совместного поступления Т-2 токсина и кадмия учитывать при оценке токсичности кормов и диагностике отравлений животных.

3. Результаты исследований использованы при составлении нормативно-технических документов - «Методические указания по санитарно-микробиологической оценке и улучшению качества кормов», «Методические рекомендации по диагностике отравления животных микотоксинами», «Временные ПДК Т-2 токсина, афлатоксина В₁ и охратоксина А при одновременном загрязнении ими кормов» и «Временные ПДК Т-2 токсина, кадмия и дециса при одновременном загрязнении ими кормов» утверждённых директором ФГНУ «ВНИВИ» - ФГУ «ФЦТРБ»; «Методические указания по профилактике микотоксикозов животных в Республике Марий Эл», утверждённые Начальником ГУВ РМЭ.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Трemasов, М.Я. Скрининг микотоксинов в Поволжском регионе / М.Я. Трemasов, А.И. Сергейчев, Ф.Г. Ахметов, Э.И. Семёнов и др. // Мат-лы международной научно-практической конференции. Актуальные проблемы ветеринарной медицины Ульяновской государственной с.х. академии 25-26 сентября 2003 г. - Ульяновск, 2003. - Т.1. - С.116-117.

2. Хусаинов, И.Т. Показатели токсичности кормов в ряде регионов Российской Федерации / И.Т. Хусаинов, Л.Е. Матросова, Э.И. Семёнов и др. // Мат-лы международной научно-практической конференции. Актуальные проблемы ветеринарной медицины Ульяновской государственной с.х. академии 25-26 сентября 2003 г. - Ульяновск, 2003. - Т.1. - С.183-184.

3. Никонов, С.В. Сорбционная активность сорбента Н-1 и бентонита в отношении Т-2 токсина / С.В. Никонов, Э.И. Семёнов, Л.Г. Пьянова, Л.К.

Герунова // Мат-лы международной научно-практической конференции по актуальным проблемам Агропромышленного комплекса. – Казань. – 2004. – С.149-151.

4. Семёнов, Э.И. Фармако-токсикологическая характеристика бентонитов Альметьевского месторождения / Э.И. Семёнов, С.В. Никонов, А.М. Ежкова // Мат-лы Всероссийской научно-практической конференции по актуальным проблемам Агропромышленного комплекса. – Казань, 2004. – С.157-159.

5. Титова, В.Ю. Подходы к профилактике микотоксикозов животных / В.Ю. Титова, Э.И. Семёнов, А.И. Сергейчев и др. // Сборник научных трудов. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. Том 116. – М., 2004. – С.289-294.

6. Семёнов, Э.И. Оценка токсичности кормов в различных экосистемах / Э.И. Семёнов, И.Т. Хусаинов, В.В. Кахаберидзе // Материалы международной научно-практической конференции «Состояние и проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – Чебоксары, 2004. – С.365-367.

7. Трemasов, М.Я. Совместное действие микотоксинов Т-2 и кадмия на животных / М.Я. Трemasов, В.А. Новиков, В.А. Конюхова, Э.И. Семёнов и др. // Ветеринарный врач – 2005. - №2. – С.9-11.

8. Семёнов, Э.И. Применение бентонитов для профилактики микотоксикозов животных / Э.И. Семёнов, С.В. Никонов, А.В. Иванов // Мат-лы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 45-летию ФГНУ ВНИВИ 14-15 апреля 2005г. Проблемы экотоксикологического радиационного и эпизоотологического мониторинга. – Казань, 2005. – С.138-141.

9. Софронов, П.В. Гематологические показатели белых крыс при совместном действии микотоксина Т-2 и кадмия / П.В. Софронов, Э.И. Семёнов, И.А. Норкова и др. // Мат-лы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 45-летию ФГНУ ВНИВИ 14-15 апреля 2005г. Проблемы экотоксикологического радиационного и эпизоотологического мониторинга. – Казань, 2005. – С.141-144.

10. Алеев, Д.В. Скрининг токсичности кормов / Д.В. Алеев, И.Т. Хусаинов, Э.И. Семёнов // Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 75-летию образования зооинженерного факультета. – Казань, 2005. – С.15-17.

11. Семёнов, Э.И. Применение зоокарба для профилактики микотоксикозов животных / Э.И. Семёнов // Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 75-летию образования зооинженерного факультета. – Казань, 2005. – С.246-248.

12. Семёнов, Э.И. Сравнительная активность сорбентов к Т-2 токсину / Э.И. Семёнов // Мат-лы международного симпозиума. Научные основы обеспечения защиты животных от экотоксикантов, радионуклидов и возбудителей опасных инфекционных заболеваний. 28-30 ноября 2005г. – Казань, 2005. – Т.1. – С.236-240.

13. Ахмадышин, Р.А. Сорбционные свойства клеточных стенок дрожжей / Р.А. Ахмадышин, А.В. Канарский, З.А. Канарская, Э.И. Семёнов // Мат-лы международного симпозиума. Научные основы обеспечения защиты животных от экотоксикантов, радионуклидов и возбудителей опасных инфекционных заболеваний. 28-30 ноября 2005г. – Казань, 2005. – Т.1. – С.49-53.

14. Ахмадышин, Р.А. Адсорбция Т-2 токсина инактивированными дрожжами / Р.А. Ахмадышин, М.В. Мичукова, А.В. Канарский, З.А. Канарская, Э.И. Семёнов, М.Я. Тремасов, А.В. Иванов // Сборник докладов. III Юбилейная международная выставка – конференция «Высокоэффективные пищевые технологии, методы и средства для их реализации». Часть I. – М.: издательский комплекс МГУПП, 2005. –С.179-182.

Подписано в печать 09.02.06. Заказ №37 Формат 60х84 1/16.

Тираж 100 экз. Отпечатано в типографии ФГУ «ФЦТРБ» (г. Казань).

Адрес: 420075, г. Казань, Научный городок

2006A

3957

P-3957