

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

В.И. УСЕНКО, Д.Д. ХАЙРУЛЛИН, А.П. ОВСЯННИКОВ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

**ИЗУЧЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ ТОКСИКОЛОГИИ СТУДЕНТАМИ,
АСПИРАНТАМИ И СЛУШАТЕЛЯМИ ФПК ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
ВЕТЕРИНАРИЯ**



Казань – 2013 г.

УДК 619:615.9 (075.5)

Изучение ветеринарной токсикологии студентами, аспирантами и слушателями факультета повышения квалификации по специальности Ветеринария: Учебно-методическое пособие / В.И. Усенко, Д.Д. Хайруллин, А.П. Овсянников.- Казань: Центр информационных технологий КГАВМ, 2013. – 42 с.

Подготовлены на кафедре фармакологии и токсикологии имени Н.А.Сошественского.

Одобрены методической комиссией факультета ветеринарной медицины, протокол №6 от 24 декабря 2013 г.

Рекомендованы Ученым советом факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО КГАВМ к публикации, протокол № 6 от 25 декабря 2013 г.

Рецензенты: В.Г. Софронов, д. вет.н., профессор,
зав. кафедры зоогигиены ФГБОУ ВПО
КГАВМ;

М.Я. Тремасов, д.биол.н., профессор,
зав. отделом ФГБУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»

© «Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», 2013 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. Правила отбора и отправки патологического материала, кормов, воды и др. объектов, для проведения химико-токсикологического исследования	4
3. Методы обнаружения (индикации) ядовитых веществ в продуктах животноводства и растениеводства	4
4. Обнаружение натрия хлорида в патологическом материале и кормах	11
5. Хлорорганические пестициды и методы их обнаружения	12
6. Фосфорорганические пестициды и методы их обнаружения	16
7. Производные карбаминовой кислот, тио и дитиокарбаминовой кислот (карбаматы)	24
8. Обнаружение тяжелых металлов и мышьяка в патологическом материале и кормах экспресс – методами	27
9. Отравление животных нитратами и нитритами	29
10. Обнаружение производных синильной кислоты и фтора в патологическом материале и кормах	31
11. Отравление сельскохозяйственных животных фосфорорганическими соединениями	32
12. Обнаружение производных 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты в патологическом материале и кормах	34
13. Токсикология микотоксинов	35
14. Обнаружение ядов растительного происхождения в патологическом материале и кормах	39
15. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	40
16. ПРИЛОЖЕНИЕ.....	41

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие составлено для студентов, аспирантов, слушателей ФПК и может быть полезным, как для преподавателей, так и вспомогательного персонала, осуществляющих подготовку лабораторно-практических занятий по ветеринарной токсикологии. В учебно-методическом пособии изложен порядок определения токсических веществ в объектах ветеринарного надзора, методы качественного и количественного анализа. В конце каждой темы предлагается задание - найти и выписать МДУ того или иного ксенобиотика в почве, воде, кормах, продукции растениеводства и животноводства.

Перед проведением лабораторных исследований соискатель должен представлять теоретический материал (лекции, учебные пособия) по изучаемой теме, согласно схеме: характеристика ксенобиотика, использование в сельском хозяйстве, физико-химические свойства, токсичность, причины и возможные пути поступления в организм, патогенез токсикоза, токсикокинетику, реализация продукции и кормов содержащих токсические элементы.

Слушатели должны допускаться к лабораторным работам только после собеседования с преподавателем. Выполняя лабораторный практикум, соискатель обязан соблюдать следующие правила:

1. Перед каждым лабораторным занятием изучить соответствующую тему, прочитав описание опыта, подготовить все необходимое для его проведения;
2. К выполнению лабораторной работы или опыта приступить только после устного разрешения преподавателя;
3. Соблюдать все необходимые меры предосторожности, указанные в инструкции по противопожарной безопасности и технике безопасности;
4. Категорически запрещено самостоятельно проводить опыты не указанные в учебно-методическом пособии;
5. По окончании каждого лабораторно-практического занятия перед уходом из лаборатории привести в порядок свое рабочее место.

Каждую выполненную лабораторную работу, соискатель записывает в специальной тетради. Запись рекомендуется вести по следующей схеме: 1. Номер и название темы; 2. Содержание работы; 3. Полученные результаты; 4. Выводы.

Прежде чем приступить к следующей лабораторной работе, соискатель должен оформить предыдущую и получить по ней зачет.

Работа №1

Правила отбора и отправки патологического материала, кормов, воды и др. объектов, для проведения химико-токсикологического исследования

1.1. Цель занятия: Изучить порядок отбора и научиться правильно оформлять сопроводительные документы на патологический материал, посылаемый в ветеринарную лабораторию для химико-токсикологического исследования.

1.2. Основные признаки, вызывающие подозрение на отравление при патологоанатомическом исследовании трупа павшего животного:

- посторонний запах содержимого желудка и кишечника (запах нефтепродуктов, камфоры, чеснока, гнилой редьки и т.д.);
- интенсивная окраска содержимого желудка и кишечника (желтая, зеленая, синяя или другого цвета);
- кровянистое содержимое желудка и кишечника;
- подозрительные включения в содержимом желудка и кишечника;
- изменение цвета и консистенции крови.

1.3. Для проведения химико-токсикологического исследования в ветеринарную лабораторию отправляют в отдельных банках следующий патологический материал:

- а) от павших и вынужденно убитых животных:
 - часть пищевода и желудка с содержимым (в количестве 0,5 кг);
 - отрезок тонкого отдела кишечника (длина 0,5 м) с содержимым (не более 0,5 кг);
 - отрезок толстого отдела кишечника (длина 0,5 м) с содержимым (не более 0,5 кг);
 - часть печени с желчным пузырем (не более 0,5 кг);
 - одну почку;
 - мочу (не более 0,5 л);
 - скелетную мускулатуру (не более 0,5 кг);
 - трупы птиц или молодняка сельскохозяйственных животных в бумажных или полиэтиленовых пакетах (общей массой не более 20 кг);
- б) от больных животных:
 - рвотные массы (не более 0,5 кг);
 - кровь (20 мл);
 - молоко (0,5 л);
 - мочу (все количество за акт мочеиспускания);
 - каловые массы (не более 0,5 кг).

1.4. Взятие проб кормов, которые могли явиться причиной отравления (сено, солома, силос по 2 кг; зернофураж, комбикорм, жмых, сенаж по 1 кг; вода-1 л), для проведения химико-токсикологического исследования проводится зооветспециалистами следующими методами:

- методом конверта - способ отбора проб сыпучего или поштучного материала, хранящегося насыпью (применяется метод одиночного, двойного и тройного конверта);
- методом квартования - отбираются пробы в один кг с квадрата площадью в 1 м^2 ;
- отбором проб по двум смежным сторонам, таким образом отбираются пробы от вегетирующих растений из 6-8 точек через 5-10-15 метров от края поля;
- методом отбора по диагонали - берут пробы вегетирующих растений в 7-10 точках на равных расстояниях по диагонали поля.
- для определения процента ядовитых и вредных растений в травостое, с площади 1 га в 3-5 участках (каждый участок- 1 м^2), скашивается под корень вся

растительность и направляется в лабораторию в свежем или высушенном состоянии.

В целях судебно-ветеринарной экспертизы проводят эксгумацию (выкапывание) трупов животных. Для исследований берут сохранившиеся внутренние органы и скелетную мускулатуру до 1 кг, а также землю над и под трупом - 0,5 кг.

При массовом отравлении рыб в рыбхозах в лабораторию направляют кроме проб рыб, воду (до 2 л), взятую с разной глубины придонный ил (0,5 кг) и фитопланктон.

При отравлении пчел, в лабораторию направляют подмор пчел 400-500 г, рамку с пергой и сотовый мед (50-100 г).

1.5. Взятый патматериал нельзя обмывать, нежелательно консервировать (если же консервируют - то только спиртом-ректификатом с обязательной отсылкой пробы спирта) и необходимо обязательно упаковать в чистую стеклянную посуду, плотно закрыть, обернуть пергаментной бумагой, перевязать и опечатать. Затем на каждую банку, наклеивают этикетку, на которой указывают - какие органы и в каком количестве помещены, принадлежность павшего или вынужденно убитого животного. Составляется сопроводительное свидетельство и патологический материал нарочным отправляется в ветеринарную лабораторию.

1.6. Образец сопроводительного свидетельства.

В ветеринарную лабораторию

Химико-токсикологический отдел

Адрес

СОПРОВОДИТЕЛЬНОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО №

Комиссия в составе

Направляет материал от павших (вынужденно убитых, больных) животных
принадлежащих

Перечень патологического материала:

Трупы животных (в т.ч. птиц, рыб, пчел)

Содержимое желудка и кишечника

Печень, почки, мышцы и др.

Молоко, кровь, моча, вода

Пробы мясных, молочных продуктов, яиц и меда

Корма, кормовые добавки, консерванты

Образцы средств, применявшихся для дезинфекции, дезинсекции и дератизации

Образцы удобрений и пестицидов

Место взятия проб патматериала и кормов

Содержание в рационе животных

Обстоятельства отравления и количество заболевших, павших, вынужденно убитых в динамике

Когда и какими препаратами обработаны животные
 Признаки отравления
 Данные патологоанатомического вскрытия
 В качестве лечебных средств применяли
 Замеченные нарушения ветеринарно-санитарного состояния фермы, хозяйства
 Необходимо исключить острые инфекции
 Считаем целесообразным начать исследование с обнаружения следующих ядов и токсических грибов
 Дата отправки материала
 Председатель
 Члены комиссии

1.7. Патологический материал корма, поступившего в ветеринарную лабораторию для химико-токсикологического исследования делят на 3 равные части, одна из которых используется для проведения качественного анализа, другая - для проведения количественного, а третья - консервируется и хранится весь период химико-токсикологических исследований.

1.8. Ветеринарные лаборатории проводят химико-токсикологические исследования в течение 3-10 дней, микотоксикологические в течение 10 дней. По окончании исследований в течение 2 дней заведующим химико-токсикологическим отделом выписывается экспертиза и дается заключение.

1.8.1. Образец бланка экспертизы.

ТАТАРСКАЯ РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
 Казань, Даурская 34.

Экспертиза №

Химико-токсикологического исследования

Кому
 Адрес
 Дата поступления материала
 Район
 Название хозяйства
 Населенный пункт
 Способ присылки
 Название материала
 В каком виде поступил материал
 Кем прислан
 На что исследовать
 1.8.2. Образец бланка корешка экспертизы.

ТАТАРСКАЯ РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
Казань, Даурская 34.

Корешок экспертизы №

Химико-токсикологического исследования

Дата поступления материала

Район

Название хозяйства

Населенный пункт

Способ присылки

Название материала

Когда взят материал

В каком виде поступил

На что исследовать

Кому направлен материал

Химико-токсикологические исследования

№ п/п	На что исследовать	Методика	Результат

Заключение:	обнаружено	количество
1
2
3

Зав. отделом

В/врач токсиколог.....

Аналогично заполняется бланк судебно-ветеринарной экспертизы. Срок действия экспертизы 1 месяц с момента выписки.

Ответьте на следующие вопросы:

- каков порядок отбора и отправки проб для проведения химико-токсикологического исследования в ветеринарной лаборатории?

- какой материал и в каком количестве отправляется в ветеринарные лаборатории?

- какие документы отправляются вместе с исследуемым объектом в ветеринарные лаборатории?

- какие документы составляются ветеринарной лабораторией после проведения исследований и каков срок их действия?

Работа № 2

Методы обнаружения (индикации) ядовитых веществ в продуктах животноводства и растениеводства

В решении своих задач ветеринарная токсикология изучает – свойства ядовитых веществ, их действие на организм животных и птиц, изменение вызываемые ими органах и тканях, методы диагностики (лабораторные исследования, качественный и количественный анализ), профилактики, а также возможность использование свойств ядовитых веществ в ветеринарной практике.

Биологические методы. Применяют для определения пестицидов и микотоксинов. Они основаны на чувствительности низших животных, растений или тканей к действию токсического вещества.

Для определения микотоксинов применяют кожные пробы на кроликах, морских свинках или на аквариумных рыбах. Эти методы широко применяют для общей токсикологической оценки кормов при отравлении животных на первой стадии лабораторного токсикологического исследования. При помощи этих методов можно установить отравления и испытать заболевания другой этиологии.

Биохимические методы. Они основаны на подавлении некоторыми токсическими веществами активности отдельных биохимических систем.

В токсикологическом анализе наиболее применяют ферментативный метод. Однако эти методы обладают групповой специфичностью и позволяют установить всю группу в целом.

Химические методы. Основаны на количественном определений осадка или окрашенного комплекса, образуемого при взаимодействии открываемого вещества, с другим химическим соединением. В ветеринарной токсикологической практике основаны на осаждении, титриметрии, колориметрии, спектрофотометрии.

Реакция осаждения базируется на образовании нерастворимого в воде осадка при взаимодействии открываемого химического вещества с другим химическим соединением, вводимым в экстракт. При этой реакции определяют некоторые алкалоиды, натрия хлорид и др. токсические вещества. Этот метод в определений токсических веществ имеет низкий чувствительность и по этому применяют ограниченно.

Титриметрический метод – широко используют их при определении натрия хлорида, при осаждении хлоридов серебра нитратом с последующим титрование избытка серебра с роданидом аммония в присутствии в качестве индикатора железоаммонийных квасцов. Но этот метод недостаточно чувствителен и утрачивает свое практическое значение с развитием новых, более современных способов.

Колориметрические методы – основаны на определении интенсивности окраски цветных комплексов, образующихся при взаимодействии открываемого вещества с другим химическим соединением, вводимым в раствор. В последние годы чаще всего используют фотоэлектроколориметрические методы, при которых интенсивность окрашивания цветных комплексов определяют фотоэлектроколориметром (ФЭК).

Физико-химические методы. К ним относятся: Различные методы хроматографии. Из них в ветеринарной – токсикологической практике наибольшие применение находят тонкослойное и газожидкостная хроматография (ТСХ и ГЖХ). Их преимущество в том, что они обладают высокой специфичностью и чувствительностью и позволяют за один аналитический прием определить сразу несколько химических соединений. Можно сложную смесь химических соединений, содержащихся в анализируемой пробе, разделить на отдельные вещества, а затем каждое из них определить каким-либо химическим или физическим методом.

Тонкослойная хроматография. Наиболее широко применяют в токсикологических лабораториях. Принцип такой, что смесь химических веществ содержащихся в анализируемой пробе, наносят на пластинку и разделяют в тонком слое инертного порошка (селикагель, окись аммония и др.) Пластинку опрыскивают раствором проявляющего реактива, в результате чего на ней появляется в виде окрашенных пятен исследуемые химические соединения. Количество открываемого вещества определяет по интенсивности окраски пятна и его размером. Используют для определения многих пестицидов, алкалоидов, микотоксинов, органических соединений тяжелых металлов. Метод простой, чувствительность метода (0,05-1,0 мкг в пробе).

Газовую хроматографию применяют для одновременного разделения смеси химических веществ, их последующей идентификации и количественного определения.

Индикацию разделенных химических веществ осуществляют с помощью детектора. Детектор электронного захвата (ДЭВ), термоидный детектор (ТИД), пламенно-фотометрический детектор (ПФД), чувствительность достигает 0,01-0,02 нг в пробе абсолютная чувствительность и относительная чувствительность -0,1-0,5 мкг/кг. В практике применяют для открытия многих пестицидов, органических соединений ртути и др.

Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Принцип такой же, что и (ГХ), но разделение вещества происходит в двух несмешивающихся жидкостях. Одна из них обычно высокомолекулярная неполярная жидкость - служит неподвижной фазой, вторая – низкомолекулярная – подвижная.

Спектральные методы. Принцип основан на поглощении растворами химических веществ лучей в ультрафиолетовом спектре.

Инфракрасная спектрометрия. Основан на поглощении химическим веществом лучей в инфракрасной области спектра. Применяют для расшифровки структуры выделенного химического вещества.

Атомно-адсорбционная спектрометрия. Основана на поглощении отдельными атомами химических элементов световых лучей в определенной области спектра. Этот метод применяют для определения (ртути, свинца, кадмия, меди, цинка и др.).

Нейтронно-активационный анализ. Основан на облучении пробы нейтронами, в результате чего возникает наведенная радиация, по степени которой и определяют количественный уровень содержания исследуемого элемента.

Работа № 3

Обнаружение натрия хлорида в патологическом материале и кормах

3.1. Цель занятия: выяснить механизм токсического действия натрия хлорида; ознакомить с методами обнаружения натрия хлорида;

3.2. Учебно-исследовательская работа.

3.2.1. Получение исследуемого фильтрата для обнаружения натрия хлорида из патологического материала и кормов.

Измельченный патматериал или корма (10 г) помещают в колбу и наливают 75 мл дистиллированной воды, встряхивают и нагревают в течение 30 минут на водяной бане при температуре 80°C, затем охлаждают под краном до температуры 20°C и доливают дистиллированной воды до метки в 100 мл и фильтруют.

3.2.2. Проведение качественной пробы на натрия хлорид.

В пробирку наливают 0,5-1 мл исследуемого фильтрата и добавляют 5 капель 2% раствора нитрата серебра. При наличии в пробе натрия хлорида выпадает белый осадок, который не растворяется при добавлении разведенной азотной кислоты (0,5-1 мл), но растворяется при добавлении 10% раствора аммиака.

3.2.3. Проведение количественного определения натрия хлорида.

3.2.3.1. Метод прямого титрования (метод Мора).

К 5 мл исследуемого фильтрата наливают в химический стакан и добавляют 2-3 капли 10% раствора хромата калия, затем титруют 0,1 н раствором нитрата серебра до появления не исчезающего кирпично-красного окрашивания. Определение процента натрия хлорида проводят по формуле:

$$X = \frac{A \times 0,00585}{B \times C} \times 100;$$

где: X - содержание натрия хлорида в процентах;

A - количество прибавленного 0,1 н раствора нитрата серебра, в мл;

B - объем исследуемого фильтрата, взятый для титрования, в мл;

C - навеска корма или патматериала, использованная для приготовления исследуемого фильтрата, в мл;

0,00585- количество натрия хлорида в граммах, соответствующее 1 мл 0,1 н раствора нитрата серебра.

3.2.3.2. Метод обратного титрования, (метод Фольгарда).

К 5 мл исследуемого фильтрата приливают 5 мл 0,1 н раствора нитрата серебра, 5 капель 40% раствора железоаммонийных квасцов, 5 капель азотной кислоты и титруют 0,1 н раствором роданида аммония, приливая по каплям при постоянном встряхивании. Титрование прекращают после появления не исчезающего коричневого окрашивания. Определение процента натрия хлорида проводят по формуле:

$$X = \frac{(A - D) \times 0,00585}{B \times C} \times 100;$$

где: X- содержание натрия хлорида в процентах;

A- количество прибавленного 0,1 н р-ра нитрата серебра, в мл;

B- объем исследуемого фильтрата, взятый для титрования, в мл;

C- навеска корма или патматериала, использованная для приготовления исследуемого фильтрата, в г;

D- количество 0,1 н раствора роданида аммония, пошедшего на титрование, в мл;

0,00585 - количество натрия хлорида в граммах, соответствующее 1 мл 0,1 н раствора нитрата серебра;

3.3. Запишите содержание таблицы в рабочую тетрадь.

Содержание натрия хлорида в органах животных, (%)

Вид животного	Органы			
	желудок	тонкий кишечник	печень	почки
	в норме			
Свиньи	0,17-0,4	0,17-0,35	0,19-0,36	0,18-0,37
Овцы, козы	0,29-0,4	0,29-0,35	0,27-0,35	0,27-0,36
КРС	0,35-0,37	0,33-0,37	0,31-0,35	0,29-0,33
Кролики	0,2-0,24	0,17-0,23	0,17-0,21	0,16-0,18
Куры	0,16-0,15	0,18-0,31	0,17-0,39	0,19-0,29

3.4. Заполните по данным исследований бланк экспертизы.

Ответьте на следующие вопросы:

- какие животные наиболее чувствительны к действию натрия хлорида и почему?
- каковы причины отравления животных натрием хлоридом?
- каковы патогенез и клиническая картина отравления животных натрием хлоридом?
- каковы меры профилактики отравлений животных натрием хлоридом?
- как реализуются туши вынуждено убитых животных, их внутренние органы?

Работа № 4

Хлорорганические пестициды и методы их обнаружения

В прошлые годы хлорорганические соединения, или хлорорганические пестициды (ХОС, ХОП), широко применяли для защиты растений от насекомых и клещей (ДДТ, ГХЦГ, гептахлор, полихлорпинен, полихлоркамфен и др.). В связи с тем что большинство ХОС медленно разрушаются в окружающей среде, накапливаются в тканях продуктивных животных и тем самым снижают санитарное качество продуктов питания, их применение в сельском хозяйстве Российской Федерации запрещено. В связи с этим за последние 10 лет случаев

отравлений животных инсектоакарицидами группы ХОС отмечено не было. Также резко снизилось загрязнение кормов и продуктов животноводства (мяса, молока, яиц) остатками пестицидов.

Из ХОС в мясе и мясопродуктах, главным образом в жировой ткани, наиболее часто обнаруживают остатки ДДТ и гексахлорциклогексана (ГХЦГ).

ДДТ (дихлорфенилтриморэтан). Белое кристаллическое вещество. Хорошо растворяется в органических растворителях — гексане, кетоне и др. Растворимость в воде 1-2 мкг/л (0,001 мг/л).

Технический ДДТ по токсичности относится к третьей группе опасности с (Летальная доза) LD_{50} для белых мышей и крыс около 250-300 мг/кг их массы. Высокотоксичен для рыб: (Смертельная концентрация) $СК_{50}$ для ушастого окуня 0,016 мг/л и для радужной форели 0,5 мг/л (В.В. Метелев, 1971). Умеренно или малотоксичен для пчел. LD_{50} при топикальном нанесении, по данным разных авторов, составляет от 4,6 до 2000 мкг/пчелу (С.С. Назаров, 1967).

ДДТ очень длительное время сохраняется в почве, при поступлении внутрь с кормом накапливается в жировой ткани животных, выделяется с молоком и яйцами.

Величина МДУ по сумме метаболитов ДДТ, установленная в нашей стране, составляет: в кормах 0,05 мг/кг; в мясе 0,1 мг/кг; в молоке 0,05 мг/кг (МДУ в других продуктах даны в приложении 1). При обнаружении в продуктах питания остатков ДДТ в количествах, не превышающих пятикратный показатель МДУ, их можно использовать в корм пушным зверям.

Таким образом, в настоящее время ДДТ, поскольку не применяется, в России не представляет токсикологической опасности, однако имеет определенное значение как возможный загрязнитель продуктов питания, и в первую очередь животного происхождения - молока, мяса, яиц. ГХЦГ (гексахлорциклогексан, гексахлоран, линдан). Технический ГХЦГ представляет собой смесь восьми изомеров, из которых инсектоакарицидное действие оказывает только гамма-изомер ГХЦГ (линдан). Технический ГХЦГ — кристаллическое вещество белого или кремового цвета с запахом плесени.

Гамма-изомер ГХЦГ длительное время применяли в качестве средства профилактики и лечения псороптоза у овец. Животных обрабатывали путем купания в проплавных ваннах, содержащих водные эмульсии препарата 0,03% (по ДВ) концентрации. В настоящее время Минздрав РФ запретил применение в животноводстве препаратов на основе гамма-изомера ГХЦГ.

Гамма-изомер ГХЦГ по токсичности относится ко второй группе опасности (высокоопасные) - пестициды с LD_{50} для белых крыс 125 мг/кг. Другие изомеры ГХЦГ значительно менее токсичны: LD_{50} альфа-изомера 500 мг/кг, бета-изомера 6000, дельта-изомера 1000 мг/кг. Линдан (гамма-изомер ГХЦГ) высокотоксичен для рыб и пчел: $СК_{50}$ для ушастого окуня 0,077 мг/л, для серебристого караса 0,152 мг/л (В.В. Метелев с соавт., 1971); LD_{50} для пчел при контактном воздействии 0,28 мкг/пчелу.

При поступлении в организм с кормами или при обработке животных этот препарат, как и другие ХОС, накапливается в основном в жировой ткани. Однако его персистентность значительно ниже, чем ДДТ.

При обнаружении в мясе и других продуктах питания остатков ГХЦГ, превышающих МДУ, они могут быть использованы для кормления пушных зверей.

В настоящее время используют только ХОП браво в качестве фунгицида контактного действия для протравливания семян льна и опрыскивания в период вегетации картофеля, хмеля, пшеницы яровой и озимой, огурцов в открытом грунте, лука и томатов для защиты от фитофтороза, пероноспороза, септориоза, ржавчины и бурой пятнистости.

Браво (хлороталонил) - концентрат-суспензия без запаха, плохо растворяется в воде (0,6 г/100 мл), хорошо в органических растворителях. Малотоксичен, ЛД₅₀ для крыс 5140 мг/кг, мышей 3000 мг/кг. Раздражает кожу, кумулятивные свойства выражены слабо (Кк > 5).

Токсикодинамика. Отравления животных ныне разрешенными к применению ХОС (ХОП) маловероятны. По данным И.В. Сидорова, наиболее подробно изучившего патогенетическое действие ХОС на домашних животных разных видов, некоторые соединения этой группы обладают слабым местным раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки. Накапливаются они прежде всего в подкожном и внутреннем жире, а также в центральной нервной системе, печени, почках, железах внутренней секреции. При повторных поступлениях в организм животных возможны хронические отравления. В синапсах центральной и периферической нервной системы вызывают повышенное образование медиаторов, в результате чего возможны появление судорог и угнетение дыхательного центра.

В печени ХОС проникают через клеточные биомембраны гепатоцитов, вызывая нарушение белково-образовательной, антиоксической и других функций органа. Некоторые стойкие ХОС (ДДТ и др.) нарушают процессы окислительного фосфорилирования и функцию фермента моноаминоксидазы. Образующиеся при дехлорировании ХОС свободные радикалы усиливают перекисление липидов в мембранах гепатоцитов и в клетках эндотелия, что увеличивает проницаемость кровеносных сосудов, вызывают дистрофии клеток печени и ЦНС, понижение синтеза альбуминов. Основным метаболит ДДТ ДДД ингибирует функцию коркового слоя надпочечников, при этом уменьшается секреция кортикостероидов. Блокируется тканевый дыхательный фермент цитохромоксидаза, в связи с чем развиваются гипоксия и аноксемия. В результате гидроксирования стероидных гормонов снижается плодовитость и возможно эмбриотоксическое и тератогенное действие.

Многие ХОС образуют комплексы с белками, особенно с липопротеидами, гликопротеидами и альбуминами, что приводит к снижению уровня естественных антиоксидантов, понижению активности тиоловых ферментов и нарушению проницаемости клеточных биомембран.

Клиника. Острое отравление ХОС может быть только в исключительных случаях. При этом у животных отмечают общую возбудимость, повышение рефлекторной чувствительности, вскоре сменяющееся ее угнетением, а также саливацию, учащенное дыхание, носовые истечения, клонико-тонические сокращения отдельных групп мышц шеи, туловища и конечностей. Нарушаются зрение и координация движений, у жвачных - одышка и тимпания преджелудков.

Такие животные больше лежат, у них периодически появляются плавательные движения. В крови увеличивается количество ацетилхолина и снижается активность ацетилхолинэстеразы.

Телята при отравлении гексахлораном (5-10 мг/кг их массы) уже через 0,5-1 ч после поступления в организм препарата мычат, беспокоятся, у них появляются мышечная дрожь, саливация, тимпания, шаткость при движении, выгибание спины, судороги. Вскоре после этих симптомов они гибнут.

При хроническом отравлении ХОС у животных отмечают общее угнетение, частые мочеиспускания и дефекации, аппетит снижается, масса тела и рефлекторная чувствительность постепенно снижаются. Иногда наблюдаются клонико-тонические судороги. В таких случаях ДДТ и гексахлоран в мясе и во внутренних органах сохраняются около года.

Патологоанатомические изменения. При остром отравлении слизистая оболочка желудочно-кишечного тракта катарально воспалена, паренхиматозные органы кровенаполнены. В трахее и бронхах большое количество пенистой жидкости, легочная ткань отечна, на слизистой оболочке органов дыхания точечные кровоизлияния. Кровоизлияния также бывают под эндокардом и перикардом, в печени, почках, подкожной клетчатке и в других органах. В рубце жвачных скопление газов.

Для хронического отравления характерны дистрофия и застой крови в органах брюшной полости и легких. Печень кровенаполнена, увеличена в объеме, неравномерно окрашена, в состоянии жировой дистрофии. Почки полнокровны, селезенка увеличена. Хорошо заметен отек слизистых и серозных оболочек, органов и тканей. Мозговая ткань отечна, ее сосуды инъецированы, иногда бывают кровоизлияния.

Ветсанэкспертиза. Для обнаружения ХОС (ХОП) в лабораторию направляют жировую ткань (внутренний жир), а также пробы печени, почек, головного или спинного мозга и мышечную ткань. Исследования остатков ХОП проводят методом тонкослойной и газожидкостной хроматографии.

МДУ (Максимально допустимый уровень) ДДТ и его метаболитов и гексахлорциклогексана (α-, δ-, γ-изомеры) в мясе всех видов домашних и диких животных, в том числе птицы, печени, почках, языке, мозгах, сердце и других субпродуктах, а также в колбасных изделиях, копченостях, кулинарных изделиях из мяса и мясoproдуктах с использованием субпродуктов, в консервах из мяса и субпродуктов, в том числе и паштетных, в яйцах и продуктах их переработки (контроль по сырью) составляет 0,1 мг/кг.

Профилактика. Для недопущения поступления ХОС (ХОП) в организм животных необходимо осуществлять систематический контроль кормов и кормовых добавок и не нарушать сроки ожидания после обработки пестицидами сельскохозяйственных угодий.

Ответьте на следующие вопросы:

- какие животные наиболее чувствительны к действию ХОП?
- каковы причины отравления животных ХОП?
- каковы патогенез и клиническая картина отравления животных ХОП?
- каковы меры профилактики отравлений животных ХОП?

- как реализуются туши вынуждено убитых животных, их внутренние органы?

Работа № 5

Фосфорорганические пестициды и методы их обнаружения

ФОСы, применяемые в сельском хозяйстве в качестве инсектицидов, акарицидов и гербицидов, относятся к производным фосфорной, фосфоновой, тио- и дитиофосфорной кислот.

В растениеводстве и ветеринарии в настоящее время из ФОС (ФОП) применяют такие инсектициды и акарициды, как актеллик, фосбецид (пиримифосметил), антио (формотион), базудин, неоцидол и диазол (диазинон), Би-58 новый, фосфамид и данадим (диметоат), дурсбан, пиринекс (хлорпирифос), золон (фозалон), карбофос и фуфанон, содержащие действующее вещество малатион, байтекс, лебайцид (фентион), сумитион (фенитротрион), хлорофос, негувон (трихлорфон), хостаквик (хептенофос) и цидрин. В качестве гербицидов используют бетанал, глиалку, глипер, глисол, глифоган, глифосат, глифос, раундап, свип и ураган, содержащие действующее вещество глифосат.

Для защиты пшеницы, ячменя, ржи, овса, проса и риса от вредителей (хлебной жужелицы, злаковых мух, клопа, вредной черепашки, пиявиц, трипе, комариков, тли, имаго прибрежной мухи, щитеня, эстерия, зерновой совки, хлебных жуков, лугового мотылька, злаковой листовёртки) в сельском хозяйстве применяют актеллик, базудин, Би-58 новый, данадим, диазинон, золон, сумитион и др.

Горох (кроме зеленого горошка), сою и зернобобовые культуры защищают от бобовой огневки, тли, гороховой тли и плодоярки, зерновки, листоедов, клещей, трипе, лугового мотылька, совки и соевой плодоярки, используя для этой цели актеллик, Би-58 новый, данадим, золон, фосбецид, карбофос, фуфанон и др.

Для защиты кукурузы от проволочников, тли листовой, хлопковой совки, кукурузного мотылька и шведской мухи используют базудин, диазинон, карбофос и др.

Капусту, огурцы, томаты, баклажаны, лук, перец, брюкву, турнепс, редис, сельдерей, морковь, горчицу и рапс, блошек, капустной тли, моли и мух, трипе, белокрылки, клещей, от ростковой, минирующей, пасленовой и морковной мух, листовой блошки, клопов, листоедов, комариков, пилильщиков, рисового цветоеда, крестоцветных клопов и колорадского жука, применяют для этого актеллик, базудин, золон, карбофос и фосбецид и др.

На картофеле уничтожают тлю, проволочников, картофельную моль, колорадского жука и других вредителей с помощью актеллика, базудина, Би-58 нового, диазинона, дурсбана, золон, пиринекса и фосфобецид и др.

На посевах свеклы сахарной, столовой и кормовой для уничтожения свекловичного и полосатого долгоносиков, крошки, щитаноски, мертвоедов, блошек, листовой тли, подгрызающей совки, клопов, минирующих мух и моли, клещей, цикадки, свекловичной тли, лугового мотылька и паутинного клеща

используют базудин, Би-58 новый, диазинон, данадим, дурсбан, золон, карбофос, сумион, фосбецид и фуфанон и др.

Актеллик, базудин, золон, лебайцид, сумион применяют для дезинфекции незагруженных складских помещений, оборудования и территорий зерноперерабатывающих предприятий и зернохранилищ. Для опрыскивания продовольственного, семенного и фуражного зерна и семян бобовых культур используют актеллик, сумион и фуфанон. При этом зерно на продовольственные и фуражные цели допускается только при содержании в нем остатков пестицидов не выше МДУ.

Фосфорорганические гербициды применяют на полях, предназначенных для посева яровых зерновых, овощных, картофеля, технических, масличных и бахчевых культур, многолетних злаковых трав, лекарственных и декоративных растений; на сенокосах и пастбищах, слабо и сильно заросших кустарниками; на землях несельскохозяйственного использования (охранные зоны линий электропередач, просеки трасс газо и нефтепроводов, насыпи и полосы отчуждения железнодорожных и шоссейных дорог, аэродромы и другие промышленные территории); на участках плодовых и citrusовых деревьев; на виноградниках, чайных плантациях, облепихе, шиповнике, а также на участках лиственного и хвойного молодняка, в парках, скверах, бульварах и на других землях для уничтожения однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков, вьюнка и бодяка полевого, пырея ползучего, повилики тонкостебельной, тростника, рогоз и других видов сорняков и молодняка лиственных древесно-кустарниковых пород (осины, березы, ольхи, ивы) и другой нежелательной растительности.

Для обработки растений ФОС применяют в очень низкой концентрации (0,02-0,2%) с нормами расхода, не превышающими по действующему веществу 1,0 кг/га. Поэтому в последние годы случаи отравлений сельскохозяйственных животных, в том числе птиц, при использовании ФОС в качестве средств защиты растений регистрируют крайне редко. Большинство ФОС сравнительно малокотоксичны для рыбы и других гидробионтов. Наибольшую опасность ФОС для медоносных пчел представляют при обработке полей и садов. В связи с этим все инсектициды и акарициды, в том числе и ФОС, оценивают по показателям их опасности для пчел с установлением ограничительных регламентов при их применении, проникая в органы питания вредителей, оказывают действие в кишечнике (кишечные пестициды).

Поэтому о фосфорорганических инсектицидах и акарицидах указаны лишь те сведения, которые позволяют более быстро диагностировать отравления животных, зная, на каких культурах они применяются в полеводстве, садоводстве и лесном хозяйстве.

Наиболее часто отравления животных ФОС бывают при их применении в ветеринарной практике. В настоящее время для защиты животных от насекомых и клещей разрешены к применению только несколько инсектицидов и акарицидов из группы ФОС: неопидол (диазинон), хлорофос кристаллический, гиподерминхлорофос, карбофос, дибром и некоторые другие.

Неопидол (базудин). 60% концентрат эмульсии (кэ) диазинона. Высокотоксичный пестицид контактно-кишечного действия. Действующее

вещество (диазинон) - бесцветное масло, хорошо растворимое в ацетоне, бензоле, этаноле, хлороформе; растворимость в воде составляет 40 мг/л. В ветеринарии рекомендован только для обработки овец с целью профилактики и лечения псороптоза путем купания животных в проплавных ваннах с 0,05% водной эмульсией препарата. В качестве средств защиты растений выпускают также неопидол в виде 60% кэ, 40% смачивающегося порошка (сп), 5- и 10% гранул.

Действующее вещество неопидола - диазинон относится ко второй группе гигиенической классификации: высокоопасные пестициды с ЛД₅₀ для белых крыс при однократном введении внутрь 76-108 мг/кг, для цыплят - 8,4 мг/кг массы животного. Кумулятивные свойства выражены слабо. По данным R.D.Radeleff (1970), токсическая зона диазинона при введении внутрь для телят 2-недельного возраста составляет 2,5 мг/кг, для молодняка крупного рогатого скота одного года и старше - 2,5 мг/кг, для овец и коз - 30 мг/кг массы животного. При введении внутрь лошадям в дозе 20 мг/кг не было отмечено клинических признаков интоксикации.

Хлорофос (трихлорфон, негувон, диптерекс). Белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде (до 15%) и полярных органических растворителях - этаноле, метаноле, хлороформе, плохо растворим в гексане, гептане. Выпускают для нужд ветеринарии в виде кристаллического продукта, содержащего не менее 97% действующего вещества (ДВ), и масляно-спиртового раствора (гиподерминхлорофос) для борьбы с личинками подкожных оводов. Используются как инсектициды и акарициды контактно-кишечного действия. Гиподерминхлорофос содержит 11,5% ДВ. Кроме того, фирма «Байер» (Германия) поставляет в РФ препарат негувон - масляно-спиртовой раствор трихлорфона, содержащий 10% действующего вещества.

Хлорофос в течение длительного времени применяли в нашей стране в виде 1% водного раствора: для опрыскивания крупного рогатого скота с целью борьбы с иксодовыми клещами; для лечения эстроза у овец и коз путем обработки помещений, заполненных животными, аэрозолями препарата с расходом 4 г/м³; в борьбе с куриными клещами и пухопероедами путем обработки помещений 0,5% водным раствором хлорофоса.

В настоящее время в животноводстве в основном применяют гиподермин хлорофос и негувон, которыми обрабатывают нелактующий крупный рогатый скот путем поливания кожи спины животного в осенний или зимний период в дозе 16-24 мг/животное (12-18 мг/кг массы животного) для уничтожения мигрирующих личинок подкожного овода.

Птицы более чувствительны к хлорофосу, ЛД₅₀ для цыплят составляет 65 мг/кг. Максимально нетоксическая доза при даче внутрь для крупного рогатого скота 100 мг/кг, для овец - 200 мг/кг массы животного. Не отмечается клинических признаков интоксикации при опрыскивании или купании крупного рогатого скота в проплавных ваннах, содержащих 1% раствор хлорофоса, а также при обработке телят гиподермин хлорофосом методом поливания в дозе до 20 мг/кг. При использовании хлорофоса в вышеуказанных дозах не наблюдалось отравлений лошадей, верблюдов, свиней, овец, которых обрабатывали для уничтожения паразитов путем накожного нанесения, а также

при применении внутрь или в виде аэрозолей. Активность холинэстеразы крови, которая является основным показателем степени токсического действия ФОС, снижается не более чем на 20%.

Хлорофос сравнительно слабо проникает через неповрежденную кожу при применении в виде водных растворов. Его проникновение резко возрастает при использовании в виде масляно-спиртовых растворов. Хлорофос - липоидофобное соединение, поэтому он не накапливается в жировой ткани животных. При обработке крупного рогатого скота гиподермин хлорофосом методом поливания в дозе 16-20 мг/кг его массы через сутки максимальное содержание остатков пестицида в мышечной ткани животных составляло 1,1 мг/кг, через 10 сут - 0,3 мг/кг. Степень выделения хлорофоса с молоком при наружных обработках у разных коров различается, что, по видимому, связано с индивидуальными особенностями организма. Не исключена также возможность проникновения остатков пестицида в молоко с кожи вымени. Поэтому в сборном молоке обработанного стада остатков хлорофоса официальными методами анализа обнаружить не удастся или их обнаруживают в незначительных количествах.

МДУ остатков хлорофоса в продуктах питания растительного происхождения в России установлен на уровне 0,1-0,2 мг/кг, в продуктах питания животного происхождения их содержание не допускается. В кормах для откормочных животных допустимо до 3 мг/кг остатков пестицида, для молочных животных и яйценосной птицы - 1 мг/кг.

Убивать животных при их обработке гиподермин хлорофосом разрешается через 21 день. При убое раньше установленных сроков продукты убоя могут быть использованы после их исследования в лаборатории на содержание остатков препарата. В лабораторию направляют образцы мышечной ткани, печени и почек. Для исследования используют методы ТСХ и газодсорбционной хроматографии (М.А. Клисенко, 1983). Решение о допуске в пищу продуктов убоя или кормов для животных принимают только на основании результатов лабораторного анализа.

Циодрин. Жидкость слабого запаха с температурой кипения 135°C. Хорошо растворим в органических растворителях. Растворимость в воде 1 мг/л. Выпускают в виде 24 и 50% кэ, а также в аэрозольных и беспропеллентных баллонах. Рекомендован к применению только в ветеринарии: в виде водных эмульсий 1% концентрации для обработки животноводческих помещений в отсутствие животных; в виде аэрозолей для обработки крупного рогатого скота для уничтожения летающих насекомых, вшей, демодекозных клещей (препараты акродекс и аэрозоль циодрин).

Акродекс - препарат в аэрозольных и беспропеллентных баллонах на основе циодрина. Применяют для обработки крупного рогатого скота при демодекозе, псороптозе и сифункулятозе (вшивости) из расчета 60-80 г на животное двукратно или четырехкратно с интервалом 5-12 дней.

Аэрозоль циодрин - препарат в аэрозольных баллонах на основе циодрина. Предназначен для обработки внутренних поверхностей ушных раковин кроликов и кожного покрова овец при псороптозе (М.А. Симецкий с соавт., 1982).

Относится ко второй группе опасности с величиной ЛД₅₀ для белых мышей и крыс 80-120 мг/кг их массы. Быстро разрушается в организме животных. Существующими методами анализа не удается обнаружить выделения пестицидов с молоком при обработке дойных коров аэрозолями препарата. МДУ циодрина в мясе составляет 0,005 мг/кг, в молоке присутствие препарата не допускается.

Карбофос (малатион). Контактный кишечный инсектоакарицид с широким спектром действия. Действующее вещество представляет собой бесцветную жидкость, хорошо растворимую в этаноле, метаноле, дихлорэтаноле. Растворимость в воде 150 мг/л. Выпускают в виде 30 и 50 кэ (концентрата эмульсии). Широко применяют в качестве средства защиты растений от насекомых и клещей, ограниченно в животноводстве - только для обработки животноводческих помещений и навоза в борьбе с куриными клещами и личинками мух. По гигиенической классификации относится к третьей-четвертой группе опасности с ЛД₅₀ для белых мышей и крыс от 400 до 2000 мг/кг, для цыплят 370-850 мг/кг их массы. Минимально токсическая доза для телят 3-недельного возраста - 80 мг/кг, а для взрослого крупного рогатого скота - 560 мг/кг их массы. Высокотоксичен для пчел - ЛД₅₀ при топикальном нанесении составляет 0,2 мкг/пчелу. Умеренно опасен для рыб; величина СК₅₀ для сеголетков зеркального карпа 12-14 мг/л. Величина МДУ в продуктах питания растительного происхождения в Российской Федерации равна 1-3 мг/кг, в кормах - 3-5 мг/кг.

Максимально расчетное содержание остатков карбофоса в обработанном зерне не должно превышать 15 мг/кг. Через 2 нед после опрыскивания семян их содержание составляет 5,3 мг/кг.

Золон (фозалон). Действующее вещество - белый кристаллический продукт с запахом чеснока. Хорошо растворим в органических растворителях. Растворимость в воде 10 мг/л. Выпускают для защиты растений в виде 35% кэ. Применяют путем опрыскивания вегетирующих частей растений 0,1-0,2% водными эмульсиями препарата с расходом 1,5-3,0 л/га. Можно использовать для защиты леса, незагруженных складских помещений. В виде 0,2% водной эмульсии рекомендован для обработки нелактирующих крупного рогатого скота, овец и коз в борьбе с иксодовыми клещами. По токсичности относится ко второй группе гигиенической классификации - «опасные пестициды» с ЛД₅₀ для лабораторных животных 84-108 мг/кг их массы. «Время ожидания» на продовольственных и кормовых культурах 30-40 дней. Отравления животных возможны при завышении норм расхода пестицида для их обработки, несоблюдении установленных «сроков ожидания» при его применении для защиты кормовых культур, лугов и пастбищ. Содержание остатков фозалона в молоке, мясе и яйцах не допускается.

Фосфамид (диметоат). Выпускают под названием Би-58 новый. Белое кристаллическое вещество. Сравнительно хорошо растворяется в воде (до 3,9%), а также в ацетоне, хлороформе, метаноле, дихлорэтаноле и других полярных органических растворителях. Термически неустойчив, при нагревании подвергается изомеризации, в результате которой повышаются антихолинэстеразная активность и токсичность. Рекомендован к применению только в качестве

средства защиты растений от насекомых и клещей. Используют для обработки вегетирующих растений путем их опрыскивания водными эмульсиями препарата 0,05-0,2% концентрации с нормами расхода 0,5-2,5 л/га 38% кэ препарата.

Фосфамид относится к третьей группе гигиенической классификации — умеренно опасные пестициды. ЛД₅₀ для белых крыс и мышей 140-220 мг/кг, оксизомеры в 10 раз токсичнее основных препаратов. При ежедневном в течение 8 мес введении овцам с кормом 1,0 мг/кг массы фосфамида не установлено признаков интоксикации, при введении в дозе 2,0 мг/кг их массы через 2 мес развиваются признаки фосфорорганического отравления и наступает гибель животных; при дозе 10 мг/кг клиника наблюдается после 5-6 введений и гибель наступает через 10-26 дней (Д.Д. Полоз; Ф.П. Кохтюк, 1971). В острых опытах у крупного рогатого скота при оральном поступлении фосфамид не вызывает признаков интоксикации в дозах 5-10 мг/кг массы животного, легкие симптомы отравления наступают после поступления в организм 10-25 и 25-50 мг/кг; тяжелая интоксикация со смертельным исходом бывает при поступлении в организм более 80 и 100 мг/кг массы животного соответственно. При обработке кормовых культур водными эмульсиями фосфамида содержание остатков препарата через 3 сут не превышает 5,2 мг/кг и через 10 дней - не более 1 мг/кг. «Срок ожидания» для фосфамида составляет 30-40 дней. Величина МДУ в кормах для животных 2 мг/кг сырой массы.

Токсикодинамика. В основе биохимического действия ФОС лежит угнетение биологической активности холинэстераз. Это приводит к замедлению ферментативного гидролиза ацетилхолина и его накоплению в холинэргических синапсах, в результате чего в области всех холинэргических нервных окончаний и ганглиях (холиномиметическое действие) наступает эффект, подобный возбуждению.

ФОС также нарушают условно-рефлекторную деятельность животных, вызывают бронхоспазм и усиление секреции бронхиальных желез, в больших количествах ослабляют нервно-мышечную передачу возбуждения в межреберных мышцах, что существенно снижает легочную вентиляцию легких.

В результате холиномиметического действия ацетилхолина даже от малых доз ФОС замедляется ритм сердечной деятельности, иногда бывает синусовая аритмия. Сокращаются круговая мышца радужной оболочки глаза (миоз), а также гладкие мышцы желудочно-кишечного тракта, мочевого пузыря, матки. Секреция слюнных, слезных, потовых желез и секреторно-моторная функция желудка и кишечника усиливаются.

Антитоксическая функция печени нарушается, синтез гиппуровой кислоты снижается в результате дистрофических изменений в печени.

В почках нередко понижается клубочковая фильтрация, в связи с чем в крови возможно повышенное содержание мочевины и остаточного азота и олигоурия. В крови бывают нейтрофильный лейкоцитоз, токсическая зернистость нейтрофилов и повышенное количество эритроцитов.

Клиника. Отравление животных ФОС может протекать молниеносно (сверхостро), остро и хронически.

При молниеносном течении отравления симптомы наступают через 15-20 мин после противопаразитарной обработки кожного покрова молодняка

крупного рогатого скота раствором хлорофоса, приготовленным на горячей (80-90°C) воде за 12-16 ч до его применения. При этом бывают резкое двигательное возбуждение, угасание зрительных и слуховых рефлексов, нарушение координации движений, резкая ригидность скелетных мышц, безудержное движение вперед. Затем животные падают, и у них наблюдают гиперсаливацию, паралич языка, миоз, затрудненное дыхание. В последующем снижается тонус скелетных мышц, наблюдают судороги конечностей, частую дефекацию и мочеиспускание. Погибают животные через 1-1,5 ч в результате асфиксии в связи с параличом межреберных мышц.

При остром отравлении у животных всех видов отмечают беспокойство, пугливость, тремор скелетных мышц, шаткость, миоз, слюно- и слезотечение, усиление перистальтики кишечника, диарею, частое мочеиспускание. Нарушается координация движений, угасают зрительные и слуховые рефлексы, снижаются кожная чувствительность и нервно-рефлекторная возбудимость. На последних стадиях интоксикации развиваются судороги, парезы, параличи, коматозное состояние.

У животных отдельных видов имеются некоторые особенности в развитии клиники при отравлении ФОС. Так, у лошадей в начальный период интоксикации отмечают резкое возбуждение, явления бронхоспазма в форме свистящего удушья, усиление потоотделения, паралич языка и нижней губы, спазматические колики; у крупного рогатого скота - слюнотечение, атонию преджелудков и явления асфиксии; у овец - нарушение функции дыхания и развитие отека легких; у свиней - рвоту, явления бронхоспазма, цианоз пяточка и всей поверхности кожного покрова; у кур и уток - судорожное подергивание крыльями, судороги конечностей, цианоз гребешка и сережек.

При хронической интоксикации у животных наблюдают понижение аппетита, общее угнетение, снижение массы тела, миоз, слюнотечение, понижение подвижности, длительную диарею, частое мочеиспускание, мышечную слабость. Смерть животных наступает при значительном истощении, понижении температуры тела и коматозном состоянии.

Лечение. Для лечения животных, отравленных ФОС, применяют холинолитики и реактиваторы холинэстеразы. В качестве холинолитиков наиболее часто применяют 1% раствор атропина сульфата, который вводят подкожно в дозе 1 мл/100 кг массы животного. Также эффективен тропацин в дозе 5 мг/кг массы животного, фосфолитин - 50 мг/кг и реактиватор холинэстеразы дипириксим (ТМБ-4), токсогонин или диэтиксим (внутримышечно) животным всех видов в дозе 10-15 мг/кг, а крупному рогатому скоту - 2 мг/кг массы животного. При отравлении животных производными фосфорной и фосфоновой кислот эффективность однократного применения холинолитиков и реактиватора холинэстеразы обеспечивает 90-100% лечебный эффект. При отравлении ФОС, производными тио- и дитиофосфорной кислот, необходимо 3-6-кратное введение антидотов. Наиболее высокий лечебный эффект бывает при применении тропацина в сочетании с атропина сульфатом и дипириксимом (Д.Д. Полоз, 1975).

Кроме основных антидотных средств целесообразно внутривенно вводить кальция хлорид из расчета 0,1 мг/кг массы животного 1-2 раза в сутки 2-3 дня

подряд. Тиамин хлорид (витамин В) в дозе 0,1 мг/кг в сочетании с аскорбиновой кислотой (1 мг/кг) или глюкозой (5 мг/кг) в форме водного раствора вводят под кожу ежедневно до устранения параличей и слабости скелетных мышц. В связи с большой потерей жидкости внутривенно вводят препарат следующего состава: 1000 мл изотонического раствора натрия хлорида, 4 мл 10% раствора кальция хлорида, 0,4 г калия хлорида, 0,08 г тиамин бромид, 1 г аскорбиновой кислоты. Крупному рогатому скоту это средство вводят в дозе 2000 мл, телятам - 1000, свиньям - 500 мл. При необходимости инъецируют под кожу 20% раствор кофеин бензоата натрия из расчета: коровам и лошадям 3 г сухого вещества, овцам и козам 1 г.

Патологоанатомические изменения. На вскрытии находят застойную гиперемия печени, почек, селезенки, поджелудочной железы, отек легкого, множественные кровоизлияния под эндокардом и эпикардом, резкое кровенаполнение сосудов брыжейки и кишечника, скопление пенистой жидкости в трахее и бронхах, набухание слизистых оболочек желудка и кишечника (последний четкообразно сокращен).

Диагностируют отравление на основании анамнестических данных, определения активности холинэстеразы крови, результатов патологоанатомического вскрытия и определения остатков ФОС в органах и тканях павших и вынужденно убитых животных. Для определения активности холинэстеразы крови в условиях практики наиболее целесообразно применять метод А.А. Покровского. Угнетение активности фермента более чем на 30% дает основание ставить диагноз на отравление ФОС.

Если на основании анамнестических данных не удастся установить вид ФОС, то для определения остатков пестицидов в патологическом материале наиболее целесообразно использовать метод тонкослойной хроматографии с энзимным проявителем (М.А. Клисенко, 1983). Если установлен вид пестицида, вызвавший отравление, тогда используют специфические методы на основе тонкослойной и газожидкостной хроматографии.

Ветсанэкспертиза. При массовом отравлении ФОС решение вопроса об использовании в пищу продуктов вынужденного убоя может быть принято только по результатам химико-аналитического исследования. Для этого в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» в ветеринарную лабораторию направляют пробы мышечной, жировой тканей и печени. Для определения остатков ФОС в продуктах убоя используют официальные методы анализа, утвержденные Минздравом России и опубликованные в сборниках «Методические указания по определению микро количеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде».

При обнаружении в тканях животных остатков ФОС выше установленных МДУ продукты убоя могут быть использованы в корм животным (пушным зверям, птицам, свиньям) из такого расчета, чтобы их содержание в рационе не превышало величину допустимой суточной дозы (ДСД) пестицида для животных данного вида или суммы МДУ в кормах рациона.

Эмбриотоксическое действие – это способность исследуемого вещества отрицательного действия на развивающийся эмбрион.

Тератогенное действие – это такое действие, при котором нарушается формирование плода в период его эмбрионального развития.

Гонадотоксическое действие – устанавливают влияние исследуемого препарата отдельно на половую сферу самок и самцов. У самок действие препарата – на эстральный цикл и овогениз, у самцов – на подвижность, морфологию, резистентность спермиев и спермогениз.

Мутагенное действие. Некоторые химические вещества нарушают передачу генетической информации, вследствие чего возможно появление мутантов.

Заполните по данным исследований бланк экспертизы.

Ответьте на следующие вопросы:

- какие животные наиболее чувствительны к действию ФОП и почему?
- каковы причины отравления животных ФОП?
- каковы патогенез и клиническая картина отравления животных ФОП?
- каковы меры профилактики отравлений животных ФОП?
- как реализуются туши вынуждено убитых животных, их внутренние органы?

Работа № 6

Производные карбаминовой кислот, тио и дитиокарбаминовой кислот (карбаматы)

Карбаминовая кислота – производное мочевины, в которой одна амидная группа заменена на гидроксил.

В настоящее время в сельском хозяйстве в качестве инсектицидов, акарицидов, фунгицидов и гербицидов широко применяют ариловые эфиры алкилкарбаминовой кислоты и алкиловые эфиры фенилкарбаминовой кислоты.

Бенлат, беномил и фундазол. Препараты применяют как фунгициды для протравливания семян пшеницы, риса, ячменя, овса, проса, ржи озимой, люпина, гороха, сои, вики, подсолнечника, мака масличного, конопли, томатов, кормовых многолетних злаковых культур, клевера, яблони, хвойных деревьев, а также для опрыскивания и полива почвы в период вегетации перечисленных культур и сахарной свеклы, капусты, табака, винограда, груши, смородины, малины, лекарственных растений, клена, барбариса, боярышника, каштана, миндаля, дуба и обработки картофеля перед посадкой. Малотоксичны – LD_{50} для крыс около 8000 мг/кг. При нанесении на кожу раздражающе не действуют. Оказывают эмбриотоксическое, тератогенное, гонадотоксическое и цитогенетическое действие. В организме быстро метаболизируются до 1-метил-2-бензимидазолкарбамата.

Алифур и фурадан. Содержат действующее вещество карбофуран. Применяют как инсектициды и нематоциды системного действия для предпосевной и заблаговременной обработки семян сахарной и кормовой свеклы, но не ранее чем за 6 мес до посева, рапса перед посевом, для борьбы с почвообитающими и наземными вредителями. Высокотоксичные вещества для крыс – LD_{50} около 130-170 мг/кг; для мышей сильнодействующее ядовитое вещество – LD_{50} 44 мг/кг. Кумулятивные свойства выражены слабо. Острые отравления сопровождаются симптомами, характерными для действия

антихолинэстеразных веществ. Гибель животных в таких случаях наступает через 1-4 ч. СК₅₀ для рыб (экспозиция 96 ч) 0,28 мг/л.

При недостатке влаги в почве алифур и фурадан сохраняются в ней в течение всего вегетационного периода. Мигрируют в сахарную и кормовую свеклу.

Пиримор (пиримикарб). Применяют для борьбы с тлями (афидид) на семенном картофеле, семенной сахарной и кормовой свекле и горохе (кроме зеленого горошка) путем опрыскивания в период вегетации. Малотоксичен для пчел и полезных насекомых. Высокотоксичен для белых мышей и крыс - ЛД₅₀ 68 и 110 мг/кг соответственно. Не оказывает местного раздражающего действия. Кумулятивные свойства выражены слабо. Обладает цитогенетическим и эмбриотоксическим действием.

Запрещается употреблять в пищу картофель, выращенный на участках, обработанных пиримором.

Байгон (пропоксур). Кристаллическое вещество, плохо растворяется в воде (около 0,2%), хорошо - в спирте и хлороформе.

В России используют в виде шампуни, аэрозоля и других лекарственных форм (препарат «Большо») для борьбы с эктопаразитами у собак и кошек. Защищает от блох, клещей, вшей и власоедов крупных собак в течение 5 мес, кошек и мелких собак - 4 мес. Шампунь применяют для мытья животных при наличии блох. Аэрозоль «Большо-плюс» используют только для обработки мест обитания домашних животных.

Пестицид высокотоксичен - ЛД₅₀ для белых мышей 82 мг/кг, для крыс 100-116 мг/кг. Кожно-резорбтивная токсичность выражена слабо. Сравнительно быстро гидролизруется в водной среде.

Не отмечено влияния пестицида на воспроизводительную функцию животных.

Севин (карбарил, карбамат). Кристаллическое вещество, плохо растворяется в воде, хорошо - в большинстве органических растворителей. Инсектицид контактного и частично кишечного действия.

Среднетоксичен - ЛД₅₀ для белых крыс 721 мг/кг, для мышей 275 мг/кг, для кур 2120 мг/кг, для овец 225 мг/кг и для свиней 354,5 мг/кг. Максимально переносимая доза для крупного рогатого скота при введении внутрь 100 мг/кг, смертельная доза 200 мг/кг. Кожно-резорбтивная токсичность выражена слабо. Коэффициент кумуляции более 6 (Н.И. Жаворонков, 1981).

В прошлые годы в нашей стране широко применяли для защиты растений и животных севин в виде водных суспензий. В настоящее время его широко используют в ряде зарубежных стран. После установления Н.И. Жаворонковым (1981) гонадотоксического, эмбриотоксического и тератогенного действия у кроликов, кур и свиней пестицид был запрещен для применения в ветеринарии, а после 1996 г. и в растениеводстве. Бенлат в списке пестицидов на 2001 г. отсутствует.

Токсикодинамика. Большинство производных карбаминовой кислоты снижает активность ацетилхолинэстеразы крови. В связи с этим происходит накопление ацетилхолина в нервно-органных синапсах внутренних органов, скелетных мышц, желез и др. В результате в холинэргических синапсах

проявляется холиномиметическое действие медиатора, т.е. усиливается секреция слюнных, слезных, бронхиальных, пищеварительных и потовых желез, замедляется пульс, расширяются кровеносные сосуды, усиливается сокращение гладких мышц в бронхах, кишечнике, матке, мочевом пузыре и в других органах.

Севин достоверно угнетает активность пируватдегидрогеназы, сукцинатдегидрогеназы, ксантинокиназы в печени, что приводит к снижению детоксикационной функции органа.

При отравлении севинотом отмечается стойкая гипергликемия (количество сахара в крови увеличивается до 200-400 мг/%). По-видимому, пестицид блокирует оксидоредуктазные ферменты на фазе окисления глюкозы в пировиноградную кислоту.

Клиника. При остром отравлении севинотом и другими производными карбаминовой кислоты у животных отмечаются беспокойство, атаксия, гиперсаливация, одышка, тремор жевательных мышц, а затем и всего тела. В последующем дыхание становится затрудненным и урчается (бронхоспазм). Если при этом не наступает асфиксия, то проявление интоксикации уменьшается, а спустя 10-16 ч координация движений улучшается, саливация и слезотечение прекращаются. Выздоровление наступает через 24-72 ч.

Лечение. Для антидотного лечения острых отравлений севинотом Н.И.Жаворонков (1981) предложил 3-кратное подкожное или внутримышечное введение (в одном шприце) кокарбоксилазы (2 мг/кг), тропазина (5мг/кг) и бензогексония (5мг/кг). Эта композиция эффективна и при отравлении алифуром и фураданом, содержащими действующее вещество карбофуран. При отсутствии антидота обычно вводят под кожу 1% раствор атропина сульфата в максимальных терапевтических дозах до восстановления физиологической саливации и раствор тиамина хлорида.

Патологоанатомические изменения. При отравлении севинотом отмечаются полнокровие печени, жировая дистрофия ее клеток, цитоплазма гепатоцитов зернистая, ядра местами пикнотичны или лизированы. В почках гемодинамические расстройства, в легких участки ателектаза и эмфиземы и отек, возможны тромбы в сосудах легких. Строма паренхиматозных органов инфильтрирована лимфоидными клетками и макрофагами. В селезенке гиперплазия фолликулов, полнокровие и мелкие очажки кровоизлияний, так же как и на слизистой оболочке мочевого пузыря. Кишечник сокращен. Мозговые оболочки отечны.

Ветсанэкспертиза. Ариловые эфиры алкилкарбаминовой кислоты в организме животных сравнительно быстро разрушаются, особенно при поступлении с кормом. Через 20 дней после введения овцам севина внутрь в токсических дозах его остаточные количества в органах и тканях не обнаруживаются. На основании этих данных после перенесенного отравления можно убивать на мясо кроликов через 10 дней, овец через 20 и свиней через 35 дней.

При легкой степени отравления севин выделяется с молоком 6 сут.

Остатки пестицидов - производных карбаминовой кислоты - в продуктах питания животного происхождения не допускаются.

ФАО/ВОЗ рекомендует максимально допустимый уровень остатков севина в пересчете на жировой базис в говядине, баранине, конине и козлятине от 0,2 до 0,5 (в органах птиц) мг/кг, байгона (пропоксура) 0,05 мг/кг.

Профилактика. Необходимо проводить анализ кормов на наличие остатков производных карбаминной кислоты и не допускать хронических отравлений, поскольку возможны отдаленные действия пестицидов, и не нарушать сроков ожидания, установленных для каждого препарата.

Заполните по данным исследований бланк экспертизы.

Ответьте на следующие вопросы:

- какие способы обнаружения токсина в патматериале используют в ветеринарных лабораториях?
- назовите какие соединения знают карбаматов?
- цели использования карбаматных соединений в сельском хозяйстве и ветеринарии.
- каков патогенез, клиническая картина отравления животных соединениями карбамида?
- какие соединения карбамида используют в сельском хозяйстве и ветеринарии и с какой целью?
- какие соединения карбамида используют в сельском хозяйстве и ветеринарии, с какой целью?
- каков патогенез, клиническая картина отравления животных соединениями карбамида?

Работа № 7

Обнаружение тяжелых металлов и мышьяка в патологическом материале и кормах экспресс – методами

7.1. Цель занятия: Ознакомить с методами качественного определения применяемых в сельском хозяйстве ядохимикатов, содержащих металлы и мышьяк.

7.2. Подготовка патологического материала для химико-токсикологических исследований.

Из поступившего патологического материала отделяют пробы по 20-25 г для исследований на ртуть, барий, медь, цинк, свинец, мышьяк и др. Если патматериал содержит много воды или был консервирован спиртом, то пробу вначале подсушивают на кипящей водяной бане в течение 15-20 минут.

Для исследований на цинк, ртуть, медь патматериал разрушают концентрированной серной кислотой и пергидролем. 20-25 г патматериала помещают в колбу Кьельдаля и заливают 10-12 мл пергидроля и через 1-2 минуты приливают 6-7 мл концентрированной серной кислоты. Для разрушения 20-25 г патматериала требуется 25-40 минут.

Для исследований на барий и свинец разрушение патматериала (20-25 г) проводят 20-25 мл концентрированной соляной кислотой также в колбе Кьельдаля в течение 30-40 минут.

7.3. Учебно-исследовательская работа.

7.3.1. Проведение реакции обнаружения фосфида цинка.

7.3.1.1. Проба на цинк. Исследование необходимо проводить только в работающем вытяжном шкафу. На дно фарфоровой чашки наливают 0,5-1 мл исследуемого солянокислого раствора и добавляют 2-5 капель 0,05% раствора хлорида или нитрата кобальта и несколько кристалликов фторида натрия. После растирания стеклянной палочкой осадка при наличии цинка в пробе происходит его посинение.

7.3.1.2. Проба на фосфор. В колбу наливают 5-10 мл минерализата и опускают 2 фильтровальные бумаги, одна из которых смочена 1% раствором нитрата серебра, вторая - 1% раствором ацетата свинца. При наличии в пробе фосфора, бумага смоченная раствором нитрата серебра быстро темнеет, вторая - не изменяет своего цвета.

7.3.2. Проведение реакции обнаружения бария.

В пробирку наливают 0,5-1 мл минерализата и добавляют 1 каплю 10% раствора серной кислоты. При наличии в пробе бария выпадает белый осадок или появляется муть практически нерастворимые и в щелочи и кислоте.

7.3.3. Проведение реакции обнаружения свинца.

В пробирку наливают 0,5-1 мл минерализата и добавляют 1 каплю 10% раствора серной кислоты. При наличии в пробе свинца выпадает белый осадок, растворимый в 10% растворе едкого натра и 10% раствора ацетата аммония.

7.3.4. Проведение реакции обнаружения меди.

7.3.4.1. В фарфоровую чашку наливают 0,5-1 мл минерализата и приливают 0,5 мл 10% раствора аммиака. При наличии в пробе меди появляется синее окрашивание.

7.3.4.2. В пробирку наливают 0,5-1 мл минерализата и опускают железную пластинку (проволоку) и добавляют 2-3 капли 10% серной кислоты. При наличии в пробе меди пластинка через 30-40 минут покрывается красноватым налетом металлической меди.

7.3.5. Проведение реакции обнаружения мышьяка.

7.3.5.1. Метод Рейнша. В пробирку наливают 2-3 мл минерализата и опускают медную пластинку, добавляют 10 капель 10% раствора соляной кислоты и нагревают 1-2 минуты над пламенем спиртовки. При наличии в пробе мышьяка медная пластинка покрывается серым налетом. Затем медную пластинку высушивают фильтровальной бумагой и нагревают в сухой пробирке над пламенем спиртовки. Верхнюю часть пробирки оборачивают смоченной в воде фильтровальной бумагой. При наличии мышьяка на пробирке в верхней части появляется налет белого цвета в виде кольца. При микроскопическом исследовании этого налета можно обнаружить 4-8 гранные кристаллы (звезда Давида).

7.3.5.2. Метод Гутцейта. В колбу наливают 2-4 мл минерализата, опускают 1 гранулу цинка и добавляют 5 капель 10% серной кислоты. В горлышко колбы вставляют немного ваты и покрывают её фильтровальной бумагой, на которую кладут несколько кристаллов нитрата серебра. При наличии в пробе мышьяка кристаллы нитрата серебра окрасятся сначала в желтый, а затем в черный цвет.

7.3.6. Проведение реакции обнаружения ртути.

7.3.6.1. На фильтровальную бумагу наносят каплю 10% раствора йодида меди, затем через 2-3 минуты после того как бумага подсохнет на это же место

наносят каплю минерализата. При наличии в пробе ртути на месте нанесения капель появляется красно-оранжевое окрашивание. Реакция очень высоко чувствительна - в одной капле обнаруживает 0,25 мкг ртути.

7.3.6.2. Метод Рейнша. Реакция ставится также как и при исследовании на мышьяк. При положительной реакции в верхней части пробирки после нагревания медной пластинки с кристаллическим йодом появляется красное кольцо, образуемое йодидом ртути.

7.4. Заполните по данным исследований бланк экспертизы.

Ответьте на следующие вопросы:

- какие способы разрушения патматериала используют в ветеринарных лабораториях?

- какие соединения бария, свинца, цинка используют в сельском хозяйстве и ветеринарии, с какой целью?

- каков патогенез, клиническая картина отравления животных соединениями бария, свинца и цинка?

- какие соединения меди используют в сельском хозяйстве и ветеринарии и с какой целью?

- какие соединения ртути и мышьяка используют в сельском хозяйстве и ветеринарии, с какой целью?

- каков патогенез, клиническая картина отравления животных соединениями меди, ртути, мышьяка?

- какие антитоксические средства используются при отравлении препаратами тяжелых металлов и металлоидов, каков механизм их действия?

Задание для самостоятельной работы

Найти и выписать МДУ тяжелых металлов (ртуть, кадмий, свинец, медь, железо и др.) в объектах ветеринарно-санитарного надзора (мясо, мясопродукты, молоко, молочные продукты, рыба, яйца и др.), в кормах, почве и воде. Ветеринарно-санитарная экспертиза туш вынужденно убитых животных при отравлении препаратами тяжелых металлов и металлоидами, (см. СанПиН).

Работа № 8

Отравление животных нитратами и нитритами

8.1. Цель занятия: изучить токсическое действие нитритов на организм; освоить методы обнаружения нитратов и нитритов в исследуемом материале (патматериал, корма) и метгемоглобина в крови отравленных животных.

8.2. Учебно-исследовательская работа.

8.2.1. Обнаружение нитратов и нитритов в кормах.

8.2.1.1. Материальное обеспечение: концентрированная серная кислота - 50 мл; дифениламин в порошке - 5 г; реактив Лунге (0,5 г дифениламина растворяют в смеси 100 мл концентрированной серной кислоты и 20 мл дистиллированной воды) - 50 мл; дистиллированная вода - 1 л; пипетки глазные - 20; пробирки - 30; скальпель - 4; стекла предметные - 4; корма - корнеклубнеплоды; стаканы химические - 4.

8.2.1.2. Обнаружение нитратов в корнеклубнеплодах.

Несколько кристаллов дифениламина кладут на поверхность свежего среза с корнеклубнеплодов и добавляют несколько капель концентрированной серной кислоты. При наличии в пробе большого количества нитратов появляется синее окрашивание, небольшого - розовое окрашивание.

8.2.1.3. Обнаружение нитритов в корнеклубнеплодах.

В химический стакан помещают 10 г мелкоизмельченного корнеклубнеплода и заливают 20-40 мл дистиллированной воды через 5-10 минут добавляют 0,5-1 мл реактива Лунге. При наличии в пробе нитритов жидкость окрашивается в синий цвет.

8.2.2. Токсическое действие нитритов на организм животных.

8.2.2.1. Материальное обеспечение: кролик - 1 гол. или белые крысы - 2 гол.; шприц на 10 мл - 2; иглы инъекционные - 5; 5% р-р йода - 10 мл; вата - 50 г; 25% р-р натрия нитрата - 20мл; стеклянный колпак или клетка - 1; ножницы-2; пинцеты- 3; скальпель или вскрывочный нож- 2; кювета эмалированная -2; пробирки - 5 шт.

8.2.2.2. Животному вводят подкожно 2-10 мл 25% раствора натрия нитрита, затем помещают в клетку или под колпак. Наблюдают за развитием клинической картины отравления и записывают в протокол опыта. После гибели животного проводят патологоанатомическое вскрытие трупа животного и обнаруживают темно-синюю окраску внутренних органов и кровь шоколадного цвета. Кровь собирают в пробирки для дальнейших исследований на метгемоглобин.

8.2.2.3. Составьте протокол патологоанатомического вскрытия.

8.2.3 Обнаружение метгемоглобина в крови животных калориметрическим методом.

8.2.3.1. Материальное обеспечение: ФЭК - КФК- 2,4- УХЛ- 1; 0,25% р-р аммиака- 100 мл; насыщенный раствор ферроцианида калия-10 мл; пипетки-5; пробирки- 10.

8.2.3.2. В 2 пробирки наливают по 7,3 мл 0,25% раствора аммиака и добавляют по 0,2 мл исследуемой крови (из одной пробы). В одну из пробирок добавляют 1-2 капли насыщенного раствора ферроцианида калия и обе пробирки ставят в темное место на 10 минут. Определение светопоглощения обоими растворами проводят на фотоэлектрокалориметре при длине волны 600 - 670 нм (красный светофильтр) в кюветах рабочей длиной 10 мм относительно 0,25% р-ра аммиака. Расчет результатов исследования проводят по следующей формуле:

$$X = (E_2 - E_1) \times 2,38 \times 100;$$

где: X- количество метгемоглобина в крови, в %;

E_2 - значение светопоглощения раствора с добавлением ферроцианида калия;

E_1 значение светопоглощения раствора;

2,38- расчетный коэффициент.

8.3. Заполните по данным исследования бланк экспертизы.

Ответьте на следующие вопросы:

- какие азотные удобрения применяются в сельском хозяйстве и как они классифицируются?
- какие кормовые растения способны накапливать большое количество остатков азотных удобрений?
- каков механизм перехода нитратов в нитриты?
- каков патогенез и клиническая картина отравления животных азотными удобрениями и их остатками в кормах?
- каковы меры профилактики отравлений нитратами и нитритами?
- какие антидоты и средства применяют при отравлении нитратами и нитритами, в чем механизм их действия?

Задания для самостоятельной работы.

Найти и выписать МДУ нитратов и нитритов в объектах ветеринарно-санитарного надзора, в кормах, почве и воде.

Ветеринарно-санитарная экспертиза туш вынужденно убитых животных при нитратно-нитритном токсикозе.

Работа №9

Обнаружение производных синильной кислоты и фтора в патологическом материале и кормах

9.1. Цель занятия: Ознакомить с методами качественного обнаружения ядохимикатов, содержащих фтор и производные синильной кислоты.

9.2. Учебно-исследовательская работа.

9.2.1. Проведение реакции обнаружения производных синильной кислоты.

9.2.1.1. Извлечение синильной кислоты проводят перегонкой на аппарате Либиха при температуре 50-60°C 100-150 г измельченного патологического материала (взятого не позднее 2-3 часов после смерти животного) и смешанного с дистиллированной водой в соотношении 1:1.

В пробирку наливают 1,5-2 мл полученного дистиллята, добавляют 1-3 капли 10% раствора едкого натра и перемешивают, затем приливают 5 капель 5% раствора сульфата железа (2). При положительной реакции жидкость окрашивается в сине-зеленый цвет (называют цветом берлинской лазури). Чувствительность реакции составляет 20 мкг/мл. При очень малых количествах синильной кислоты окрашивание может появляться иногда спустя 24-48 часов после постановки реакции.

9.2.1.2. Попадая в организм, синильная кислота соединяется с серой и образует роданиды, которых у здоровых животных в организме нет. На обнаружении роданидов в вытяжке из органов и тканей животных основана следующая реакция.

К 1-2 мл исследуемой вытяжке приливают 1 каплю 10% раствора соляной или винной кислоты и 1-2 капли 5% раствора хлорида железа. При наличии в пробе роданидов жидкость окрашивается в кроваво-красный цвет.

9.2.2. Проведение реакций обнаружения фтора.

9.2.2.1. Реакция травления стекла. Мелкоизмельченный патологический материал (50 г) подщелачивают избытком гашенной извести и сжигают в

муфельной печи. Затем часть золы помещают в фарфоровый тигель и добавляют 1-1,5 мл концентрированной серной кислоты и быстро закрывают стеклом, покрытым парафином со сделанной на нем надписью. На поверхность стекла с наружной стороны кладут ватку, смоченную холодной водой. Через 24 часа стекло снимают, парафин удаляют сначала горячей водой, затем смесью спирта и эфира.

Если на стекле осталась сделанная надпись, то в пробе имеются соединения фтора. Чувствительность реакции составляет 3 мг/г.

9.2.2.2. Обесцвечивание фильтровальной бумаги, пропитанной цирконализариновым лаком. Часть золы (10 г) растворяют в 20-40 мл дистиллированной воды, затем жидкость фильтруют. На фильтровальную бумагу, пропитанную цирконализариновым лаком (окраска бумаги-красная), наносят 1 каплю фильтрата. При наличии в пробе соединений фтора бумага на месте нанесения капли сначала обесцвечивается, а затем после высыхания желтеет.

9.3. Заполните по данным исследований бланк экспертизы.

Ответьте на следующие вопросы:

- какие соединения фтора используют в сельском хозяйстве и с какой целью?
- какие производные синильной кислоты и с какой целью используются в сельском хозяйстве?
- каков патогенез и клинические признаки при отравлении животных соединениями фтора?
- каков патогенез и клиническая картина отравления животных цианогенными растениями?
- каковы меры профилактики отравлений соединениями фтора и цианидами?

Задания для самостоятельной работы

Выписать МДУ фтора в воде, кормах, продукции растениеводства и животноводства.

Ветеринарно-санитарная экспертиза туш вынужденно убитых животных при отравлении производными синильной кислоты и препаратами фтора.

Работа № 10

Отравление сельскохозяйственных животных фосфорорганическими соединениями

10.1. Цель занятия: Изучить острое токсическое действие хлорофоса и провести животному антидотную терапию; ознакомить с существующими методами обнаружения фосфорорганических соединений в патологическом материале и кормах.

10.2. Учебно-исследовательская работа.

10.2.1. Провести клиническое исследование кролика, а затем вызвать острое отравление путем подкожного введения животному 10% раствора хлорофоса в дозе 1 мг/кг по АДВ. Через 15-30 минут после введения 10% раствора хлорофоса провести повторное клиническое исследование животного

ввести подкожно 1,5-2 мл 1% раствора атропина сульфата. Повторное введение атропина сульфата выполнить через 45 минут. Записать в тетрадь протокол опыта.

Протокол опыта

Наименование введенного препарата	Время наблюдения	Изменения в клиническом состоянии			
		общее состояние		величина зрачка (мм)	саливация, тремор и др.
		возбужден	угнетение		
Хлорофос	через 15 минут				
	через 30 минут				
Атропина сульфат	через 15 минут				
	через 30 минут				

10.2.2. Определение остатков фосфорорганических соединений в кормах, воде, органах и тканях животных, а также в животноводческой продукции проводят с помощью следующих методов:

- биологическая проба:

а) исследуемый раствор закапывают животному в конъюнктивальный мешок глаза, при положительной реакции на фосфорорганические соединения зрачок глаза суживается (проявление мускарино подобного действия);

б) исследуемый раствор вводят парентерально или внутрь, лабораторному животному и судят о наличии или отсутствии фосфорорганических соединений по клинической картине;

- при помощи тонкослойной хроматографии на пластинах «Силуфол»;

- при помощи газожидкостной хроматографии на хроматографах «Цвет», «Хром» разных моделей и модификаций и других;

- по определению активности фермента ацетилхолинэстеразы по методу А.А. Покровского и Л.Г. Пономаревой с помощью набора-диагностикума ПИ-2

10.3. Заполните по данным исследований бланк экспертизы.

Ответьте на следующие вопросы:

- какие фосфорорганические соединения применяют в сельском хозяйстве и с какой целью?

- каковы основные причины отравления животных этими соединениями?

- каковы патогенез и клиническая картина отравления животных фосфорорганическими соединениями?

- какие антидоты используются при отравлении фосфорорганическими соединениями, на чем основан механизм их действия?

- каковы меры профилактики отравлений фосфорорганическими соединениями?

Задания для самостоятельной работы

Выписать МДУ фосфорорганических соединений в воде, кормах, продукции растениеводства и животноводства.

Ветеринарно-санитарная экспертиза туш вынужденно убитых животных при отравлении фосфорорганическими пестицидами. Сроки убоя животных, после обработки их фосфорорганическими пестицидами.

Работа № 11

Обнаружение производных 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты в патологическом материале и кормах

11.1. Цель занятия: Освоить метод обнаружения производных 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты при помощи тонкослойной хроматографии и антидотную терапию.

11.2. Учебно-исследовательская работа.

Навеску патматериала (5 г) растирают в фарфоровой ступке с песком и заливают 20 мл 0,5% раствора едкого натра и периодически размешивая, оставляют на 20 минут. Затем содержимое ступки переносят в химический стакан емкостью 100 мл и приливают 10 мл фосфорновольфрамовой или фосформолибденовой кислоты и 10 мл концентрированной соляной кислоты, хорошо перемешивают и через 30 минут фильтруют. Фильтрат экстрагируют в делительной воронке 3 порциями хлороформа по 50 мл. Хлороформ отгоняют на водяной бане, а сухой остаток растворяют в 0,4 мл спирта ректификата и наносят на хроматографическую пластину. Рядом с исследуемой пробой наносят пятно стандартного раствора 2,4-Д. Затем пластину помещают в эксикатор, в который налита смесь подвижного растворителя - циклогексан, бензол, ледяная уксусная кислота в соотношении - 10:2:3 после хроматографирования в течение 20 минут пластины вынимают и сушат, затем опрыскивают из стеклянного пульверизатора 0,1 н раствором нитрата серебра и азотной кислоты и облучают ультрафиолетовыми лучами в течение 10 минут. 2,4-Д проявляется в виде темных пятен. Результаты оценивают сравнением интенсивности окраски стандартной и анализируемой проб, рассчитывая по формуле:

$$X = \frac{A}{B} \cdot 100;$$

где: X-количество 2,4-Д, в мг/кг;

A - экспериментально найденное количество 2,4-Д, в мг/кг;

B - масса исследуемой пробы, в г.

11.3. Заполните по данным исследования бланк экспертизы.

Ответьте на следующие вопросы:

- какие производные 2,4-Д используют в сельском хозяйстве и с какой целью?
- каков патогенез, клиническая картина отравления животных производными 2,4-Д?
- каковы меры профилактики отравления животных производными 2,4-Д?

Задания для самостоятельной работы

Выписать агрохимикаты, используемые в качестве гербицидов, их МДУ в объектах ветеринарно-санитарного надзора, в кормах, почве и воде.

Ветеринарно-санитарная экспертиза туш вынужденно убитых животных при отравлении гербицидами разных химических групп.

Работа №12

Токсикология микотоксинов

12.1. Ознакомление слушателей с методами количественного определения некоторых микотоксинов в кормах.

12.1.1. Методика количественного определения афлатоксина в кормах (утв. ГУВ МСХ СССР, 1980 г.).

Метод основан на экстракции токсинов из кормов водным ацетоном, очистке экстракта от сопутствующих примесей гексаном, переэкстракции токсинов в хлороформ или бензол, их очистке на хроматографической колонке с силикагелем и окисью алюминия. Идентификация и количественное определение основано на методе хроматографии экстракта в тонком слое с использованием пластинок «Силуфол» Чувствительность метода составляет 10 мг/кг, время анализа - 3 часа.

12.1.2. Подготовка образца к анализу и экстрагирование токсинов.

Полученный для исследования образец тщательно измельчают и перемешивают. Для анализа отбирают пробу массой 50 г в колбу емкостью 500 мл с притертой пробкой. Навеску заливают 150 мл смеси ацетон-вода (85+15), закрывают пробкой и встряхивают на шüttель-аппарате в течение 45 мин. Полученный экстракт отфильтровывают через бумажный фильтр в мерный цилиндр на 100 мл, отбирая первые 75 мл фильтрата.

12.1.3. Очистка экстракта. К 75 мл фильтрата переносят в делительную воронку на 500 мл. Цилиндр ополаскивают 5 мл ацетона и сливают в ту же делительную воронку. К фильтрату приливают 50 мл гексана, закрывают пробкой и энергично встряхивают 1,5-2 минуты. Затем в делительную воронку приливают 120 мл 4% раствора натрия хлорида, аккуратно перемешивают содержимое воронки и дают слоям разделиться. После этого нижний водноацетоновый слой сливают во вторую делительную воронку и в ней проводят переэкстракцию токсинов из водного ацетона в бензол или хлороформ.

12.2. При использовании хлороформа в делительную воронку приливают 25 мл его, аккуратно перемешивают и дают слоям разделиться. После разделения слоев нижний слой сливают в колбу на 200-250 мл через бумажный фильтр со слоем безводного сульфата натрия. Операцию переэкстрагирования повторяют еще трижды, каждый раз сливая нижний слой в ту же колбу. После этого промывают фильтр 10 мл хлороформа, полученный объединенный экстракт упаривают на водяной бане до объема - 5 мл и используют для очистки на хроматографической колонке.

12.3. В нижнюю часть хроматографической колонки помещают ватную пробку, вносят силикагель (высота столбика - 1 см) и на силикагель наслаивают окись алюминия (высота столбика - 2-2,5 см). На окись алюминия помещают слой безводного сульфата натрия 3 см. Колонку по мере наполнения обстукивают для лучшего уплотнения сорбентов.

В колонку количественно переносят упаренный до 5 мл экстракт, дают ему впитаться и элюируют токсины 100 мл смеси хлороформ-ацетон (9:1) под слабым разрежением, собирая элюат в колбу Бунзена. Из колбы Бунзена элюат количественно переносят в колбу Эрленмейера на 200 мл и упаривают на водяной бане до объема 4-5 мл. Упаренный элюат количественно переносят в мерную пробирку на 10 мл хлороформом и доводят объем до метки (основной раствор). Полученный экстракт используют для тонкослойной хроматографии.

12.4. Тонкослойная хроматография (ТСХ).

На пластинке отмечают линию старта в 1,5-2,0 см от нижнего края пластинки и наносят 20,5,2,1 и 20 мкл из основного раствора (пробы 1, 2, 3, 4, 5 соответственно). На ту же пластинку в пятно основного раствора пробы вносят 5 мкл стандартного раствора смеси афлатоксинов и рядом наносят на пластинку пробу стандартного раствора афлатоксинов в количестве 5 мкл.

Пластинку подсушивают на воздухе до удаления растворителя и проводят последовательную хроматографию в двух системах растворителей. Сначала пластинку помещают в камеру, насыщенную парами системы толуол-этилацетат -85% муравьиная кислота (5:4:1). Когда фронт растворителя поднимается на 10 см над линией старта, пластинку вынимают из камеры, подсушивают на воздухе и помещают в камеру с системой хлороформ-метанол (99:1) и разгоняют в том же направлении на расстояние 13 см от линии старта. Пластинку просматривают в УФ - лучах (365 нм) г афлотоксинов В1, В2, Я1, Я2 равно соответственно 0,34; 0,29; 0,26; 0,22.

Некоторые общие условия и факторы влияющие на результат анализа. Ряд факторов могут влиять на результат анализа. К ним относится чистота растворителя и посуды, тщательность калибровки и соблюдение условий хранения, характер освещенности в лабораторной комнате и др.

Для получения точных результатов необходимо использовать органические растворители и реактивы самой высокой чистоты. Растворители, длительное время хранившиеся в пластмассовых емкостях, нельзя использовать ввиду возможного их загрязнения.

Посуда, находившаяся в контакте с афлатоксином, подлежит тщательной обработке путем погружения на 12 часов в специальный деконтаминационный раствор следующего состава: 2,5 кг NaOH, 1 кг хлорамина, 100 г стирального порошка, 50 л воды. После такой деконтаминации посуду моют общепринятым способом.

Отбор проб и приготовление образцов

Сбор проб продуктов животного происхождения рекомендуется производить с использованием действующего в настоящее время нормативного - технической документацией на конкретный вид продукта, при определении количества обираемого образца нужно учитывать особенности каждого продукта. Свежее мясо, субпродукты (печень, легкие, почки и др.), колбасы и другие готовые мясные изделия рекомендуется брать в количестве 50 г, молоко, кефир и другие жидкие молочные продукты - 50 мл, сухое молоко - 5 г (растворить в 45 мл воды) плотные молочные продукты - 50 г. Пробы подлежат определенному анализу с целью получения данных точно характеризующих партии продукта в момент контроля.

Указанные нарезки мяса, мясных изделий, других плотных продуктов разрезают ножом или ножницами на мелкие кусочки, затем пропускают через мясорубку, тщательно гомогенизируют в размельчителе ткани в 40 мл насыщенного раствора лимоннокислого натрия (в 100 мл дистиллированной воды растворяют 40 г натрия хлор, 4,8 г лимонной кислоты, перемешивают подогревая). Для молока, жидких продуктов и биологических сред процесс размельчения исключается.

Экстракта и очистка

Гомогенизат переносят в 500 мл колбу, добавляют 150 мл охлажденного метанола, встряхивают 30 мин. Затем смесь фильтруют через Газанеровскую воронку широкопористой фильтровальной бумагой в колбу Бунзена на 500 мл под вакуумом. Фильтр с осадком осторожно переносят обратно в 500 мл колбу, заправляют ... мл водяного метанола (в 100 мл содержится 50 мл метанола и 50 мл насыщенного раствора лимоннокислого натрия), встряхивают 15 мин и фильтруют. Несколько ... мл объединенного фильтрата переносят в 500 мл колбу добавляют 10 мл раствора ацетата свинца (в 1 литре воды содержится 150 г уксуснокислого свинца), 5 г сульфата аммония в ... мл воды, тщательно перемешивают и помещают в водяную баню при 50°C на 15 минут. После встряхивания в течении 20 минут смесь фильтруют через бумажный складчатый фильтр в 250 мл градуированный цилиндр и 160 мл фильтрата переносят в ... мл делительную воронку. К фильтрату добавляют 50 мл гексана или петролейного эфира, встряхивают 1 минуту и после ... нижний водно-метаноловый слой переливают в другую делительную воронку на 500 мл. Процедуру повторяют дважды. ... Добавляют 50 мл хлороформа встряхивают 1 минуту и по ... разделения нижний хлороформный слой сливают в круглодонную колбу с притертой пробкой на 500 мл процедуру повторяют ...

Тест - система для иммуноферментного определения Т-2 токсина (ДОН, зеараленон)- «Т-2 ТОКСИН-ИФА», разработанная ВНИИВСГЭ, утв. Департамент ветеринарии МСХ РФ, 11.07.2002 г.

Тест-система предназначена для измерения содержания Т-2 токсина в кормовом сырье растительного происхождения и комбикормах для сельскохозяйственных животных и птицы.

Основой метода является непрямой твердофазный конкурентный иммуноферментный анализ (ИФА), выполняемый в ячейках полистироловых планшетов.

Методика выполняется в два этапа, имеет длительность 3,5-4 ч без учета 16-часового интервала между этапами

Тест-система рассчитана как на одновременное использование всего планшета (44 пробы в дублях), так и на дробное его использование с необходимым числом полосок от 2-х и более.

Определение сатротоксинов, роридина и веррукарина в культуральной среде и грубых кормах методом ТСХ (тонкослойной хроматографии) и ВЭЖХ (высокоэффективной жидкостной хроматографии), предложенной Bala et al. (1988). Измельченную пробу грубых кормов массой 50 г помещают в колбу, заливают 150 мл этилацетата, встряхивают на Шуттель аппарате в течение 4 ч или оставляют на ночь; экстракт фильтруют в колбу вакуум-ротационного

испарителя и упаривают досуха. Сухой остаток растворяют в ацетонитриле, который промывают петролейным эфиром и затем упаривают досуха. Сухой остаток растворяют в 4 мл смеси метанол: вода (1:1) и пропускают через патрон Ser-Pack Qg, элюируют с патрона смесью метанол: вода (8:2), элюент упаривают досуха в токе азота, сухой остаток растворяют в метаноле и анализируют посредством ТСХ или ВЭЖХ. Для ТСХ используют подвижную систему хлороформ: изопропанол 94:6 по объему. После развития пластинки ее опрыскивают сначала 1% раствором 4-паранитробензилпирвдина, а затем 10%-ным раствором тетраэтиленпентамина. Микотоксины проявляются в виде синих пятен на белом фоне. Величина R_f составляет: для сатротоксина Н 0,43, для сатротоксина G 0,53, для роридина Е 0,05 и для веррукарина 10,70. Для ВЭЖХ используют колонку 250x4,6 мм, фаза-С18 Poligosyl 60 Д. Элюент метанол: 20:80 время удерживания для вышеперечисленных микотоксинов составляет соответственно 9, 2, 11, 0,18, 8,21, 4 мин.

12.5. Микологическая диагностика с токсикологическим анализом (биопроба).

12.5.1. Материал для исследования:

- пробы корма (солома, сено, зернофураж, комбикорм, отруби и др.);
- трупы целиком, содержимое желудочно-кишечного тракта.

Взятые средние пробы кормов подвергают органолептическому исследованию - оценивают внешний вид, цвет, запах и др.

12.5.2. Микроскопия:

Делают соскобы с пораженных кормов (патматериала) и помещают их на предметном стекле, накрывают покровным стеклом. Микроскопию осуществляют под объективами x8 и x40 с прикрытой диафрагмой конденсора.

Микрокартина: в поле зрения обнаруживают мицелий и споры., характерные для каждого фибра-производителя микотоксинов.

12.5.3. Культивирование:

- посев на питательные среды: производят смыв с пораженных кормов и засевают на сусло-агар, среды Чапека и Сабуро. Оптимальная температура 22-28°C, срок культивирования 7-10 дней.

12.5.4. Биологическая проба:

- готовят вытяжки (экстракты из пораженных кормов (органов, содержимое желудочно-кишечного тракта) или выросшей культуры эфиром (можно ацетоном, хлороформом). Вытяжку выпаривают в водяной бане при 45-50°C под тягой.

- токсичность определяют.

а) алиментарно, путем скармливания корма или вытяжек в течение трех дней белям мышам, морским свинкам, кроликам, цыплятам и др. животным;

б) путем постановки кожной пробы на кроликах. Для этого на свежесбранный участок (4x5 см²) втирают вытяжку, появление в течение 1-3 дней гиперемии, отека или некроза говорит о положительной реакции;

в) на куриных эмбрионах, простейших и аквариумных рыбках.

Ответьте на следующие вопросы:

- как классифицируются микотоксикозы?
- какие методы диагностики микотоксикозов вам известны?

- какие меры профилактики микотоксикозов существуют?
- какие методики определения микотоксинов вам известны?

Задания для самостоятельной работы

Найти и выписать МДУ микотоксинов в объектах ветеринарно-санитарного надзора, в кормах, почве и воде.

Ветеринарно-санитарная экспертиза туш вынужденно убитых животных при отравлении микотоксинами.

Работа № 13

Обнаружение ядов растительного происхождения в патологическом материале и кормах

13.1. Цель занятия: Освоить методы обнаружения ядов растительного происхождения.

13.2. Учебно-исследовательская работа.

13.2.1. Обнаружение алкалоидов.

13.2.1.1. Извлечение алкалоидов. В колбу помещают 10 г сухих мелкоизмельченных растений и заливают 90 мл 1% уксусной кислоты. Колбу ставят на кипящую водяную баню и доводят до кипения, затем фильтруют.

13.2.1.2. На стекло наносят капли исследуемых проб и капли реактивов.

При наличии в пробах алкалоидов на стекле после смешивания капли исследуемого фильтрата 6 каплями какого-нибудь реактива образуется осадок или появляется муть самой разной окраски и консистенции.

13.2.2. Обнаружение сапонинов.

13.2.2.1. Материальное обеспечение: физиологический раствор - 300 мл; дефибринированная кровь - 50 мл; пробирки - 50; пипетки глазные - 20; пробы кормов - по 500 г - 3; фильтровальная бумага - 1 пачка; колбы - 5.

13.2.2.2. Извлечение сапонинов. В колбу помещают 2 г измельченного сена и добавляют 20 мл физиологического раствора, взбалтывают, через 10 минут фильтруют.

13.2.2.3. В пробирку наливают 5 мл исследуемого фильтрата в другую пробирку наливают такое же количество физиологического раствора. Затем в каждую из пробирок наливают по 0,5 мл 5% взвеси эритроцитов. Через 10-20 минут учитывают результат. При наличии сапонинов в пробе с исследуемым фильтратом наступает гемолиз эритроцитов, тогда как в контрольной гемолиз не обнаруживается.

13.2.3. Обнаружение соланина.

13.2.3.1. С клубня картофеля делают несколько срезов толщиной в 1 мм. Срезы помещают на часовое стекло и на них наносят по каплям сначала концентрированную уксусную кислоту, а затем концентрированную серную кислоту и несколько капель 5% раствора перекиси водорода. В местах, содержащих соланин, появляется темно-малиновое или красное окрашивание.

13.3. Заполните по данным исследований бланк экспертизы.

Ответьте на следующие вопросы:

- отравления какими ядовитыми растениями чаще всего встречаются в летний период?
- какие вещества содержат ядовитые растения их краткая характеристика?

- каковы меры профилактики отравлений животных ядовитыми растениями?

- какие растения считаются хозяйственно-вредными?

Задания для самостоятельной работы.

Выписать ядовитые и вредные растения по содержанию того или иного действующего вещества, дать краткую токсикологическую характеристику.

Ветеринарно-санитарная экспертиза туш вынужденно убитых животных при отравлении ядовитыми растениями.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аргунов М.Н., Бузлама В.С., Шабунин С.В. Ветеринарная токсикология с основами экологии: учебное пособие / под ред. М.Н.Аргунова. - спб.: издательство лань», 2007. - 416 с.

2. Ахмадеев Р.Н. Оказание помощи животным при отравлениях, (методическое пособие). Казань, 2002. - 100 с.

3. Вергейчик Т.Х. Токсикологическая химия. – М.: «Жанр», 2009 – 340с.

4. Жуленко В.Н., Рабинович М.И., Таланов Г.А. Ветеринарная токсикология-М.: Колос, 2004. - 384с.

5. Иванов А.В., Смирнов А.М., Папуниди К.Х. Краткий токсикозологический словарь. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 252с.

6. Иванов А.В., Тремасов М.Я., Папуниди К.Х. Краткий токсикозологический словарь. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 252с.

7. Иванов А.В., Тремасов М.Я., Папуниди К.Х., Чулков А.К. Микотоксикозы животных (этиология, диагностика, лечение, профилактика). / Под ред. профессора Иванова А.В. – М.: Колос, 2008 – 140 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПДК тяжелых металлов и мышьяка в продуктах животноводства

Пищевые продукты	Элементы, мг/кг					
	Pb	Cd	As	Hg	Cu	Zn
Молоко, кисломолочные изделия	0,1	0,03	0,05	0,005	1,0	5,0
Масло сливочное	0,1	0,03	0,1	0,03	0,5	5,0
Мясо и птица свежие и мороженые	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0
Внутренние органы и продукты их переработки	0,6	0,3	1,0	0,1	20,0	100,0
Почки	1,0	1,0	1,0	0,2	20,0	100,0
Яйца	0,3	0,01	0,1	0,02	3,0	50,0
Рыба свежая охлажденная пресноводная						
хищная	1,0	0,2	1,0	0,6	10,0	40,0
нехищная	1,0	0,2	1,0	0,3	10,0	40,0
морская	1,0	0,2	5,0	0,4	10,0	40,0

Нормы предельно допустимой концентрации нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных и основных видов сырья для комбикормов, мг/кг сырого продукта.

Корма или сырье	Нитраты	Нитриты
Комбикорма для крупного и мелкого рогатого скота, свиней и птицы	500	10
Зернофураж и продукты переработки зерна	300	10
Жмыхи шроты	200	10
Сырье животного происхождения (мясокостная и рыбная мука, сухое молоко)	250	10
Дрожжи кормовые, гидролизные, БВК	300	10
Травяная мука	2000	10
Хвойная мука	1000	10
Меласса	1500	10
Жом свекловичный, сухой	800	10
Грубые корма (сено, солома)	1000	10
Зеленые корма	500	10
Силос (сенаж)	500	10
Свекла кормовая	2000	10
Картофель	300	10
Вода для поения животных и приготовления кормов мг/л	45	1

Подписано к печати 4.09.14 г.
Заказ 146 Тираж 50 эк.
Бумага офистная

формат60x84/16
Усл.-печ.л. 2,0
Печать RISO

Центр инновационных технологий КГАВМ
420029, Казань, Сибирский тракт, 35.