

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины

**Кафедра фармакологии и токсикологии**

# **ВЕТЕРИНАРНАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ**

Учебно-методическое пособие для студентов 3 курса  
биотехнологического факультета по специальности  
«Ветеринарная санитария и экспертиза»

*2-е издание, переработанное и дополненное*

Витебск  
ВГАВМ  
2018

УДК 619:615(075.8)  
ББК 48 я73  
В28

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины»  
от 08.02.2018 г. (протокол № 1)

Авторы:

доктор ветеринарных наук, профессор *И. А. Ятусевич*, кандидат ветеринарных наук, доцент *В. Д. Авдаченко*, кандидат ветеринарных наук, доцент *Н. Г. Толкач*, кандидат ветеринарных наук, доцент *А. В. Голубицкая*, кандидат ветеринарных наук, доцент *В. В. Петров*, кандидат ветеринарных наук, доцент *Я. П. Яромчик*, кандидат ветеринарных наук, доцент *И. Н. Николаенко*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *В. А. Герасимчик*; кандидат ветеринарных наук, доцент *А. А. Белко*

**Ветеринарная токсикология** : учеб. – метод. пособие для студентов  
В28 3 курса биотехнологического факультета по специальности  
«Ветеринарная санитария и экспертиза» / И. А. Ятусевич [и др.]. –  
2-е изд., перераб. и доп. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 32 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов 3 курса биотехнологического факультета по специальности «Ветеринарная санитария и экспертиза».

УДК 619:615(075.8)  
ББК 48 я73

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2018

## ВВЕДЕНИЕ

Возрастающий объем внедрения пестицидов в сельское хозяйство способствует расширению контакта продуктивных животных с токсическими веществами, возможности загрязнения объектов внешней среды, включая открытые водоемы, реки, пастбища, сенокосы и другие биологические комплексы в природе, возникновению случаев отравления сельскохозяйственных животных, птиц, рыб и пчел, загрязнению и порче продуктов животноводства и, в свою очередь, представляет определенную опасность для здоровья человека.

Перед ветеринарно-санитарными экспертами стоит важная задача по недопущению попадания ядов в организм человека через продукты питания, организации профилактики отравлений животных, а также контроля за предотвращением загрязнения кормов, водоемов, продукции животноводства пестицидами, применяемыми в животноводстве и растениеводстве. Успех в организации этих мероприятий в решающей степени зависит от уровня подготовки специалистов по вопросам токсикологии, включая методы диагностики, профилактики, лечения, определения остаточных количеств ядохимикатов в кормах, воде, органах и тканях животных, других объектах ветеринарного контроля.

Настоящее учебно-методическое пособие включает занятия по вопросам общей токсикологии, фитотоксикологии, токсикологии пестицидов, минеральных ядов, ядов биологического происхождения и лекарственным токсикозам.

Учебно-методическое пособие «Ветеринарная токсикология» предназначено для самостоятельной подготовки студентов биотехнологического факультета к практическим занятиям и сдаче коллоквиума по токсикологии.

## ЗАНЯТИЕ 1

**Тема:** «Техника безопасности и охрана труда при работе в химико-токсикологической лаборатории и с пестицидами. Химико-токсикологический анализ».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Техника безопасности и охрана труда при работе в химико-токсикологической лаборатории и с пестицидами.
2. Правила отбора проб биоматериала для химико-токсикологического анализа.
3. Правила упаковки материала для химико-токсикологического исследования.
4. Оформление сопроводительных документов.
5. Химико-токсикологический анализ и его методы (ботанический, химический, биохимический, физико-химический, микологический, биологический).

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выписать:

1. Теленку - отвар коры дуба на два приема при отравлении алкалоидсодержащими растениями.
2. Лошади - диуретическое средство для ускорения выведения из организма яда.
3. Корове - лекарственное средство из группы сердечных гликозидов при острой сердечной недостаточности.
4. Жеребенку - дыхательный analeптик при нитрато-нитритном токсикозе.
5. Собаке - противосудорожное средство при передозировке кофеина.
6. Кошке - препарат из группы щелочей для обработки кожи при отравлении фосфорорганическим соединением.

### Техника безопасности и охрана труда при работе с пестицидами

Техника безопасности и охрана труда при работе в химико-токсикологической лаборатории и с пестицидами. Все химические препараты, применяемые против сорной растительности, вредителей и болезней сельскохозяйственных растений и животных, токсичны для человека и животных. Работа с ними требует строгого соблюдения установленных мер безопасности во избежание отравлений и ожогов.

1. Ответственность за охрану труда при работе с пестицидами возлагается на руководителей хозяйств и организаций.
2. К работе с ядами допускаются лица, прошедшие предварительный медицинский осмотр, обучение и инструктаж. Не допускаются лица, не достигшие 18 лет, беременные и кормящие женщины, лица с заболеваниями нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой систем, нарушениями зрения и слуха.
3. Работники должны быть дисциплинированными и поддерживать строгий порядок и чистоту на рабочем месте при хранении и использовании ядов.
4. Во время работы следует пользоваться средствами индивидуальной защиты.
5. В местах хранения пестицидов и во время работы с ними нельзя принимать пищу, пить воду и курить. Это разрешается делать только в специально

отведенных местах и после тщательного мытья рук, лица и полоскания рта.

6. Общая продолжительность работы с пестицидами должна составлять не более 4 часов, с перерывами на 10-15 минут через каждые 30 минут работы.

7. Необходимо проявлять осторожность при ручном способе внесения консервантов кормов, при дроблении каустической соды, расфасовке пестицидов, мочевины, удобрений, при работе с аммиачной водой.

8. При проведении дезинфекции и дезинсекции необходимо укрывать корма, молоко, воду, посуду и др. от попадания в них ядов.

9. Приманки при проведении дератизации раскладывают в местах, недоступных для животных и птиц, лучше в приманочные ящики.

10. Трупы павших животных с подозрением на отравление вскрывают на открытом воздухе, у скотомогильников или в помещении с хорошей вентиляцией.

11. В случае потерь пестицидов их необходимо тщательно собрать, а места, на которые они попали, обезвредить.

12. После окончания работы все использованное оборудование, тару и защитную одежду необходимо обработать моющими средствами с последующим промыванием чистой водой.

13. В местах работы с ядохимикатами обязательно должна быть аптечка, содержащая все необходимое для оказания первой помощи при отравлениях.

14. При появлении признаков отравления (головная боль, головокружение, слюнотечение, тошнота, рвота, потливость, боль в животе, тремор мышц и т.д.) необходимо немедленно обратиться к врачу.

### **Правила отбора, упаковки и пересылки проб биоматериала и кормов в лабораторию**

При подозрении на отравление животных в лабораторию направляют материал от трупов павших животных для химического и гистологического исследований. Одновременно с целью определения источника отравления посылают все корма (по 1 кг каждого вида корма), которые скармливали животному. Кроме этого, обязательно посылают остатки кормов из кормушки.

1. Для химического исследования в лабораторию посылают в отдельных банках или полиэтиленовых пакетах следующий материал:

а) часть пищевода, пораженную часть желудка и содержимое (в количестве 0,5 кг), а от крупного и мелкого рогатого скота - часть пищевода, сычуга и небольшое количество содержимого из разных мест сычуга и рубца.

Желудок и его содержимое берут в следующем порядке.

При вскрытии трупа после осмотра внутренних органов перевязывают лигатурами пищевод и двенадцатиперстную кишку вблизи стенки желудка (в двух местах по две перевязки) и перерезают между перевязками. Желудок извлекают и кладут в чистую посуду (от крупных животных - на чистое место), затем вскрывают его по передней стенке. Содержимое желудка предварительно (не выбирая из желудка) перемешивают, после чего осторожно, чтобы не загрязнить, берут часть его;

б) отрезок тонкого отдела кишечника (длиной до 0,5 м) из наиболее пораженной части вместе с содержимым (до 0,5 кг);

в) отрезок толстого отдела кишечника (длиной до 0,4 м) из наиболее пораженной части вместе с содержимым (до 0,5 кг);

г) часть печени (0,5-1 кг) с желчным пузырем (от крупных животных, а от мелких животных - печень целиком);

д) одну почку;

е) мочу до 0,5 л;

ж) скелетную мускулатуру в количестве 0,5 кг.

Кроме того, в зависимости от особенностей предполагаемого отравления дополнительно посылают:

- при подозрении на отравление через кожу (путем инъекции) - часть кожи, подкожной клетчатки и мышцы из места предполагаемого введения яда;

- при подозрении на отравление газами (синильной кислотой, сероуглеродом и т.д.) - наиболее полнокровную часть легкого (в количестве 0,5 кг), трахею, часть сердца, 200 мл крови, часть селезенки и головного мозга.

Трупы мелких животных отправляют целиком.

От эксгумированного трупа животного берут сохранившиеся внутренние органы в количестве до 1 кг, скелетную мускулатуру до 1 кг, а также землю из-под трупа - 0,5 кг из 2-3 мест.

2. Для гистологического исследования посылают небольшие кусочки, размером 1x3x5 см, следующих органов: печени, почек (обязательно с наличием коркового и мозгового слоев), сердца, легкого, селезенки, языка, пищевода, желудка, тонкого и толстого отделов кишечника, скелетной мускулатуры, лимфоузлов, головного мозга.

Кусочки должны быть взяты из различных участков органов на границе пораженной и неповрежденной части ткани и тотчас же помещены в 10%-ный раствор формальдегида из расчета 1 часть патологического материала и 15 частей формалина.

От больных животных при подозрении на отравление посылают: рвотные массы (желательно первые порции), мочу - все количество, которое удалось получить, кал - в количестве 0,5 кг, содержимое желудка, полученное через пищеводный зонд, корма и вещества, которые могли явиться причиной отравления.

Материал, взятый для исследования, нельзя обмывать и держать вместе с металлическими предметами, его отправляют в неконсервированном виде. Консервировать материал животного происхождения можно только в том случае, если он будет доставлен в лабораторию не ранее чем через 3-4 дня после взятия. Консервировать такой материал можно только спиртом-ректификатом в соотношении 1:2 (1 часть спирта и 2 части материала). Одновременно посылают и пробу спирта (не менее 50 мл), которым законсервирован материал. Применять другие консервирующие вещества нельзя, так как они сами являются ядами (хлороформ) или разрушают некоторые яды (формалин).

Упаковывают материал в чистые широкогорлые стеклянные банки, плотно закрывающиеся, или в новые полиэтиленовые пакеты.

При подозрении на фитотоксикозы берут для ботанического анализа пробы растений в следующем порядке: деревянную рамку с внутренним размером в 1 м<sup>2</sup> накладывают на травостой луга или пастбища и все оказавшиеся внутри рамки растения срезают под корень. Если травостой однотипный, пробу с 1 га луга или пастбища берут в 3-5 местах, а если травостой разнотипный, количество проб увеличивают с целью большего охвата различных растений и посылают среднюю пробу.

Если пробу трав, взятых для исследования, можно доставить в лабораторию в течение нескольких часов, то траву посылают в сыром виде, при длительной пересылке - сушат и доставляют пробы в сухом виде. Пересылают пробы трав в коробках или корзинах.

Тару с материалом перевязывают шпагатом, к концам которого крепят этикетку. Концы шпагата опечатывают сургучом.

На этикетке указывают номер тары, какие органы и в каком количестве (по массе) помещены в тару, вид животного, дату падежа и вскрытия трупа.

Отобранный материал должен быть отправлен в лабораторию немедленно с нарочным.

## Образец сопроводительной

В Витебскую областную ветеринарную лабораторию, химико-токсикологический отдел.

Адрес: г. Витебск, ул. Свердлова, 15.

### Сопроводительная

При этом направляется для токсикологического анализа  
патологический материал (перечислить какой) в полиэтиленовых пакетах:

№1 - часть печени с желчным пузырем (вес брутто - 0,5 кг);

№2 - часть тонкого отдела кишечника с содержимым (вес брутто - 0,9 кг);

№3 - одна почка (вес брутто - 0,5 кг);

№4 - остатки корма из кормушки (вес брутто - 1 кг).

от трупа бычка, в возрасте 12 месяцев, принадлежащего

(вид, возраст животного)

СПК «МИР», отделение «Заполье»

(название хозяйства, фермы, отделение, фамилия владельца животного)

Дата заболевания 22.09.11 г.

Дата падежа 24.09.11 г.

Клиническая картина прилагается

Данные патологоанатомического вскрытия прилагается протокол  
вскрытия 1 стр

Предположительный диагноз отравление неоцидолом

Дата отправки материала 24.09.11 г.

Заключение просим выслать по адресу: Витебский район, д. Заполье

Главный ветврач СПК «Мир»

(должность)

Сидоров И.И.

(подпись)

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

1. Знакомство с образцами тары упакованного и подготовленного для отправки в лабораторию биоматериала.

2. Оформление сопроводительной.

## ЗАНЯТИЕ 2

**Тема:** «Общая токсикология».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. История развития ветеринарной токсикологии.
2. Понятие о ядах и отравлениях. Пестициды и их производственная классификация.
3. Основные параметры токсикометрии.
4. Гигиеническая классификация ядов.
5. Понятие о биоценозах, биогеоценозах, миграции ядовитых веществ по пищевым цепям.
6. Токсикокинетика.
7. Токсикодинамика.
8. Общие принципы профилактики токсикозов животных и оказания первой помощи и лечения животных при отравлении.
9. Общие правила ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя животных при отравлениях.

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выписать:

1. Свинье - рвотное средство на две инъекции.
2. Жеребенку - адсорбирующее средство на один прием.
3. Корове - солевое слабительное на один прием.
4. Овце - обволакивающее средство.
5. Свинье - нейролептик.
6. Корове - лекарственное средство, стимулирующее сердечную деятельность, на две инъекции.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

Ознакомление с проспектами и каталогами пестицидов, разрешенных к применению в Республике Беларусь.

## ЗАНЯТИЕ 3

**Тема:** «Фитотоксикология. Классификация ядовитых растений. Отравление животных растениями, содержащими алкалоиды».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Понятие о фитотоксикозах.
2. Классификация ядовитых растений.
3. Понятие об алкалоидах и алкалоидсодержащих растениях.
4. Отравление животных растениями, содержащими алкалоиды группы атропина.
5. Отравление животных болиголовом пятнистым.
6. Отравление животных люпином.
7. Отравление животных чемерицей.
8. Отравление животных аконитами.

## **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

Выписать:

1. Корове - специфическое противоядие при отравлении растениями, содержащими алкалоиды группы атропина.
2. Корове - танин на прием.
3. Лошади - хлоралгидрат в качестве успокаивающего средства при возбуждении.
4. Свинье - обволакивающее средство при отравлении чемерицей.
5. Овце - солевое слабительное.
6. Овце - кислоту при отравлении люпином.
7. Корове - мезатон на две инъекции.
8. Овце - раствор уксусной кислоты при отравлении люпином.
9. Овце - слабительное при отравлении люпином.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ**

1. Определение содержания алкалоидов в растениях.
2. Определение содержания алкалоидов в семенах люпина.
3. Изучение гербария ядовитых растений.

### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛКАЛОИДОВ В РАСТЕНИЯХ**

В колбу помещают 1 г сухих измельченных растений, добавляют 10 мл 1%-ного раствора уксусной или виннокаменной кислоты. Смесь в колбе ставят в кипящую водяную баню на 20-25 минут или нагревают до кипения в течение 15 минут и фильтруют через вату. На три часовых или предметных стекла наносят 1-2 капли полученного фильтрата и прибавляют к ним на первом стекле 1-2 капли 5%-ного раствора танина, на втором - реактива Бушарда, на третьем стекле (контроль) - дистиллированную воду. При наличии алкалоидов в исследуемом фильтрате выпадают осадки, при отсутствии - жидкость остается прозрачной.

Реактивы:

- 1%-ный раствор уксусной или виннокаменной кислоты;
- 5%-ный раствор танина;
- реактив Бушарда, состоящий из 1,3 г кристаллического йода, 2 г калия йодида в 100 мл дистиллированной воды. Перед реакцией этот реактив разводят 1:10.

### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛКАЛОИДОВ В СЕМЕНАХ ЛЮПИНА**

Исследуемые семена превращают в муку, заливают водой и оставляют на несколько минут. Затем каплю испытуемого раствора наносят на висмутовую индикаторную бумагу. При наличии алкалоидов образуется розовое пятно; при небольшом количестве алкалоидов - розовое кольцо.

Чувствительность метода - не менее 0,03% алкалоидов в люпине.

Индикаторную висмутовую бумагу готовят, пропитывая полоски фильтровальной бумаги шириной 6-8 см и длиной 10 см нижеуказанным реактивом.

Приготовление реактива:

- 0,42 г висмута ацетата растворяют в 25 мл дистиллированной воды (или висмута нитрат растворяют в 25 мл 20%-ного раствора уксусной кислоты);
- 1 г калия йодида растворяют в 25 мл дистиллированной воды;

- 75 мл 20%-ного раствора уксусной кислоты.

Растворы смешивают и этой смесью пропитывают фильтровальную бумагу, ее высушивают и хранят в темном месте.

## **ЗАНЯТИЕ 4**

**Тема:** «Отравление животных растениями, содержащими циангликозиды, тиогликозиды, сердечные гликозиды, сапонингликозиды и лактон протоанемонин».

### **ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:**

1. Отравление животных растениями, содержащими циангликозиды.
2. Отравление животных растениями, содержащими тиогликозиды.
3. Отравление животных растениями, содержащими сердечные гликозиды.
4. Отравление животных растениями, содержащими сапонингликозиды и лактон протоанемонин.

### **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

Выписать:

1. Корове - противоядие при отравлении цианидами.
2. Лошади - натрия нитрит на одну внутривенную инъекцию.
3. Корове - раствор натрия тиосульфата на одно внутривенное введение.
4. Корове - сердечное средство на две инъекции.
5. Теленку - дыхательный аналептик.
6. Свинье - рвотное средство.
7. Свинье - слизь семян льна на один прием.
8. Корове - магния сульфат в качестве слабительного средства на один прием.
9. Корове - натрия гидрокарбонат на прием.
10. Овце - средство для стабилизации сердечной деятельности.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ**

1. Обнаружение синильной кислоты в отваре семени льна.
2. Рассмотрение судебного дела.
3. Изучение гербария ядовитых растений.

### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИНИЛЬНОЙ КИСЛОТЫ В ОТВАРЕ СЕМЕНИ ЛЬНА**

(проба с пикриновой бумагой)

В колбу помещают 10 - 15 мл отвара яичеобразной консистенции и туда же добавляют 2-3 мл 10%-ного раствора виннокаменной кислоты. Колбу немедленно закрывают пробкой или часовым стеклом, зажимая между стенками реактивную бумагу, и ставят в термостат на 1-2 часа. При наличии в исследуемом содержимом синильной кислоты реактивная бумага окрашивается в оранжево-красный цвет различных оттенков.

Реактивы:

- 10%-ный раствор виннокаменной кислоты;
- реактивная пикриновая бумага, которая готовится следующим образом:

полоски фильтровальной бумаги шириной 1 см и длиной 4-5 см пропитывают 1%-ным водным раствором пикриновой кислоты, высушивают, после чего пропитывают 5%-ным раствором натрия гидрокарбоната и снова высушивают (бумага имеет лимонно-желтую окраску). Хранят пикриновую бумагу в сухом и темном месте.

## ЗАНЯТИЕ 5

**Тема:** «Отравление животных растениями, содержащими эфирные масла и смолистые вещества, органические кислоты и соли, понижающими свертываемость крови, фотосенсибилизирующими, нарушающими углеводный обмен, содержащими фермент тиаминазу».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Отравление животных растениями, содержащими эфирные масла.
2. Отравление животных вехом ядовитым.
3. Отравление животных растениями, содержащими органические кислоты и соли.
4. Отравление животных растениями, понижающими свертываемость крови.
5. Отравление животных фотосенсибилизирующими растениями.
6. Отравление животных растениями, нарушающими углеводный обмен.
7. Отравление животных растениями, содержащими фермент тиаминазу.

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выписать:

1. Свинье - раствор калия перманганата на прием.
2. Овце - препарат кальция для внутримышечного введения.
3. Лошади - средство для стабилизации сердечной деятельности.
4. Корове - викасол для внутримышечного введения.
5. Овце - раствор кальция хлорида на одно внутривенное введение.
6. Овце - цинковую мазь для обработки пораженных участков кожи.
7. Овце - антибиотик для профилактики осложнений при отравлении фотосенсибилизирующими растениями.
8. Корове - противогистаминное средство.
9. Корове - раствор натрия гидрокарбоната для внутривенного введения.
10. Лошади - антидотное средство при отравлении хвощом.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

Изучение гербария ядовитых растений.

## ЗАНЯТИЕ 6

**Тема:** «Кормовые токсикозы».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Отравление животных картофелем и картофельной бардой.
2. Отравление животных хлопчатниковыми жмыхами и шротами.
3. Отравление жмыхами и шротами рапса.
4. Отравление жмыхами и шротами клещевины.

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выписать:

1. Теленку - окислитель на прием.
2. Теленку - слабительное средство в форме эмульсии на два приема при отравлении хлопчатниковыми жмыхами.
3. Поросенку - рвотное средство на одну инъекцию.
4. Теленку - вяжущее средство на два приема.
5. Корове - адсорбирующее средство на два приема.
6. Корове - раствор кальция хлорида на одну внутривенную инъекцию.
7. Лошади - раствор глюкозы на два внутривенных введения.
8. Козе - средство для стабилизации сердечной деятельности.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ:

1. Обнаружение соланина в картофеле.
2. Определение содержания госсипола в хлопчатниковом жмыхе.
3. Изучение гербария.

### КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЛАНИНА В КАРТОФЕЛЕ

С клубня картофеля делают несколько срезов толщиной около миллиметра: от верхушки до основания по оси, делящей клубень на две равные половины; поперечные - у основания и верхушки клубня; с боков клубня; с участков вокруг глазков.

Кладут срезы в фарфоровую чашку и последовательно наносят по 1-2 капли 80-90% уксусной кислоты, концентрированной серной кислоты и 5%-ного раствора перекиси водорода.

При наличии соланина в местах среза появляется интенсивное темно-малиновое или красное окрашивание.

### МИКРОХИМИЧЕСКИЙ (СЕРНОКИСЛОТНЫЙ) МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОБОДНОГО ГОССИПОЛА В ХЛОПЧАТНИКОВОМ ЖМЫХЕ

Метод основан на способности госсипола под действием серной кислоты окрашиваться в ало-красный цвет.

Для исследования берут небольшие кусочки жмыха (около 200 г) из разных мест нескольких плиток и измельчают в ступке в мелкий порошок. Из равномерно перемешанной массы жмыхового порошка отвешивают навеску 20 мг и помещают на стекло. Все комочки измельчают, а шелуху семян отбрасывают.

Навеску жмыха равными частями распределяют на 20-30 предметных стеклах, смачивают 1-2 каплями концентрированной серной кислоты, перемешивают и накрывают покровным стеклом.

Приготовленные препараты рассматривают под микроскопом при малом увеличении. В каждом препарате подсчитывают круглые или овальные черные железки, из которых вытекает красная жидкость или вокруг которых видна ярко-красная окраска, а также круглые ало-красные пятна с едва заметными остатками оболочек клеток.

Процентное содержание госсипола в жмыхе вычисляют по формуле:

$$X = \frac{A}{20} \times 0,085 ,$$

где X - содержание госсипола в жмыхе, %;

A - количество подсчитанных алых пятен на предметных стеклах;

20 - навеска жмыха, мг;

0,085 - постоянный коэффициент госсипола.

## ЗАНЯТИЕ 7

**Тема:** «Отравление животных нитратами, нитритами и карбамидом».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Токсикологическое значение и этиология отравления нитратами и нитритами.
2. Токсикодинамика и клиническая картина отравления нитратами и нитритами.
3. Патологоанатомические изменения, диагностика и лечение животных при отравлении нитратами и нитритами.
4. Ветсанэкспертиза продуктов животноводства и профилактика отравлений.
5. Отравление животных карбамидом.

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выписать:

1. Корове - глюкозу внутривенно при нитратно-нитритном токсикозе.
2. Телке - хромосмон для внутривенного введения.
3. Свинье - комплекс лекарственных средств при отравлении нитритами.
4. Корове - метиленовую синь для внутривенного введения.
5. Корове - раствор аскорбиновой кислоты на две инъекции.
6. Телке - раствор натрия тиосульфата.
7. Корове - средство для стабилизации сердечной деятельности.
8. Корове - комплекс лекарственных средств при хроническом токсикозе.
9. Корове - формалин при отравлении карбамидом.
10. Корове - лекарственное средство для нормализации рН рубца при отравлении карбамидом.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

1. Определение наличия нитратов и нитритов в водных вытяжках с дифениламином и реактивом Грисса.
2. Рассмотрение судебного дела.
3. Изучение гербария.

### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИТРАТОВ

Для освобождения исследуемого материала от нитритов полученную вытяжку подкисляют серной кислотой и прибавляют щепотку мочевины, через 10-12 часов нитриты в исследуемом материале полностью разрушаются.

В фарфоровую чашечку наливают 10-15 капель концентрированной серной кислоты, опускают небольшой кристаллик дифениламина и перемешивают, после чего прибавляют 1-2 капли приготовленной вытяжки. При наличии нитратов жидкость окрашивается в синий или темно-синий цвет. Чувствительность метода - 0,005 г нитратов в 1 литре вытяжки.

Реактивы:

- мочевина;
- концентрированная серная кислота;
- дифениламин.

### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИТРИТОВ

К 1 мл исследуемой вытяжки прибавляют 1 мл раствора реактива Грисса.

При наличии в вытяжке нитритов жидкость окрасится в розовый цвет различных оттенков. Чувствительность реакции - 0,01 мг нитритов в 1 литре вытяжки.

Реактив Грисса готовят перед постановкой реакции (1 г сухого реактива Грисса растворяют в 10 мл дистиллированной воды).

Приготовление реактива Грисса:

- 0,5 г сульфаниловой кислоты растворяют в 150 мл 12%-ного раствора уксусной кислоты;
- 0,1 г альфанафтиламина растворяют при нагревании в 20 мл дистиллированной воды, фильтруют и смешивают со 150 мл 12%-ного раствора уксусной кислоты.

Оба раствора хранят в склянках из темного стекла на холоде в течение 2 месяцев. Перед употреблением оба раствора смешивают в равных объемах.

## ЗАНЯТИЕ 8

**Тема:** «Отравление животных натрия хлоридом. Отравление животных соединениями фтора и бария».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Причины и токсикодинамика отравления и условия, способствующие отравлению животных и птиц поваренной солью.
2. Клиническая картина и патологоанатомические изменения при отравлении натрия хлоридом.
3. Диагностика, лечение и профилактика животных при отравлении натрия хлоридом.

4. Этиология, токсикодинамика, клиническая картина отравления животных соединениями фтора.
5. Патизменения, диагностика, лечение животных при отравлении соединениями фтора. Ветсанэкспертиза продуктов уоя и профилактика отравлений.
6. Отравление животных соединениями бария.

#### **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

Выписать:

1. Свинье - успокаивающее средство при сильном возбуждении для ректального введения.
2. Поросенку - унитиол на курс лечения при отравлении натрия хлоридом.
3. Корове - средство при ослаблении сердечной деятельности.
4. Корове - кальция борглюконат на две инъекции.
5. Телке - специфическое антидотное средство при отравлении натрия хлоридом.
6. Корове - противоядие при отравлении уралитом.
7. Поросенку - противоядие при отравлении натрия фторидом.
8. Корове - комплекс лечебных средств при отравлении бария хлоридом.

#### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ**

1. Определение содержания натрия хлорида в комбикормах.
2. Рассмотрение судебного дела.
3. Определение наличия фтора в биоматериале.
4. Рассмотрение судебного дела.

#### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАТРИЯ ХЛОРИДА В КОМБИКОРМАХ**

(по методу Фольгарда)

Навеску комбикорма 2 г помещают в колбу емкостью 200 мл, наливают 20 мл 10%-ного раствора азотной кислоты, встряхивают и приливают 100-120 мл дистиллированной воды, взбалтывают в течение 5 минут, после чего снова доливают дистиллированной водой до метки и перемешивают. Раствору дают отстояться не менее 1 минуты, затем отбирают 50 мл раствора в коническую колбу емкостью 250 мл. К раствору приливают 2 мл насыщенного раствора железоаммонийных квасцов и из бюретки добавляют 5 или 10 мл титрованного 0,05 н раствора серебра нитрата. Избыток серебра нитрата оттитровывают 0,05 н раствором аммония роданида до слабо-оранжевого цвета, не исчезающего в течение 10-15 секунд.

Расчет проводят по формуле:

$$X = \frac{(A \cdot T_1 - C \cdot T_2) \cdot 0,002922 \cdot 100 \cdot V}{B \cdot H}$$

где X - процентное содержание натрия хлорида в комбикорме;

A - количество 0,05 н серебра нитрата в мл, введенного в исследуемый раствор;

T<sub>1</sub> - поправка к титру для 0,05 н раствора серебра нитрата;

C - количество 0,05 н раствора аммония роданида в мл, израсходованное на титрование 0,05 н раствора серебра нитрата;

$T_2$  - поправка к титру для 0,05 н раствора аммония роданида;  
0,002922 - количество натрия хлорида в граммах, эквивалентное 1 мл 0,05 н раствора серебра нитрата;  
V - объем жидкости в мерной колбе, мл;  
B - количество раствора, взятое для титрования, мл;  
H - навеска корма, г.

За результат принимается среднее арифметическое двух параллельных определений.

Реактивы:

- 0,05 н раствор серебра нитрата;
- 0,05 н раствор аммония роданида;
- 10% -ный раствор азотной кислоты;
- насыщенный раствор железоаммонийных квасцов. Раствор готовят следующим образом: берут 500 г измельченных квасцов, растворяют в 1000 мл кипящей дистиллированной воды. Раствор охлаждают. Выкристаллизованные квасцы отделяют фильтрованием. К полученному раствору при помешивании приливают небольшими порциями концентрированную азотную кислоту (около 40 мл) до тех пор, пока раствор больше не просветляется.

#### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФТОРА В БИОМАТЕРИАЛЕ

Накануне проводят минерализацию биоматериала. Для этого 100 г измельченного материала (содержимое желудка или часть пораженной слизистой желудка, часть кишечника, кусочки печени) или корма помещают в фарфоровую чашку, подщелачивают 10%-ным раствором натрия гидроокиси до щелочной реакции по лакмусу, высушивают на водяной бане и сжигают в муфельной печи до золы серо-белого цвета в течение 2-3 часов.

Золу помещают на фильтровальную бумагу в воронке и промывают одним литром горячей дистиллированной воды. Полученный фильтрат испаряют до 100 мл и подкисляют 10%-ным раствором уксусной кислоты, после чего прибавляют такое же количество 50%-ного раствора кальция хлорида и оставляют на 12 часов, раствор мутнеет. Раствор фильтруют через бумажный фильтр и высушивают осадок вместе с фильтровальной бумагой.

Фильтрат измельчают и помещают в фарфоровый тигель, куда прибавляют 2-3 мл концентрированной серной кислоты, быстро закрывают стеклом, предварительно покрытым парафином с нанесенной надписью, и оставляют на сутки. В результате взаимодействия фтора с серной кислотой образуется фтористоводородная (плавиковая) кислота, которая разрушает (травит) не защищенные парафином участки стекла.

Через сутки стекло снимают и очищают от парафина горячей водой, а затем - спирт-эфиром. Если на стекле осталась «вытравленная» надпись, то в исследуемом материале имеется фтор. Чувствительность метода - 0,003 г/кг.

Реактивы:

- 10%-ный раствор натрия гидроокиси;
- 10%-ный раствор уксусной кислоты;
- 50%-ный раствор кальция хлорида;
- концентрированная серная кислота, этиловый спирт, эфир.

## ЗАНЯТИЕ 9

**Тема:** «Отравление животных соединениями тяжелых металлов (ртути, свинца, цинка, меди)».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Отравление животных соединениями ртути.
2. Отравление животных соединениями цинка.
3. Отравление животных соединениями свинца.
4. Отравление животных соединениями меди.

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выписать:

1. Теленку - лекарственные средства при отравлении соединениями ртути.
2. Корове - комплекс средств при отравлении серой ртутной мазью.
3. Корове - кальция тетагин на курс лечения.
4. Корове - комплекс антидотных средств при отравлении соединениями свинца.
5. Свиные - слабительное средство на два приема.
6. Овце - обволакивающее средство на три приема.
7. Корове - натрия тиосульфат для внутривенного введения.
8. Собаке - рвотное средство при отравлении ацетатом свинца.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

1. Обнаружение ртути, цинка и меди в патматериале качественными реакциями.
2. Рассмотрение судебных дел.

### МИНЕРАЛИЗАЦИЯ БИОМАТЕРИАЛА

Минерализация патматериала серной кислотой и пергидролем.

25-50 г измельченного патматериала помещают в колбу Кьельдаля объемом 500 мл, заливают 12,5-25 мл пергидроля, 1-2 минуты перемешивают и осторожно прибавляют 10-20 мл концентрированной серной кислоты при постоянном перемешивании. Содержимое колбы разогревается, и может наступить бурная реакция. Когда реакция прекратится, колбу осторожно нагревают, периодически прибавляют пергидроль по 1-2 мл до тех пор, пока жидкость не сделается прозрачной, слегка желтоватой. Дальнейшее ее нагревание до появления белых паров серного ангидрида не будет вызывать потемнения жидкости. В процессе сжигания иногда требуется прибавить 4-5 мл концентрированной серной кислоты. Для полного сжигания 25-50 г патматериала обычно требуется 1,5-2 часа.

### Обнаружение ртути:

На беззольную фильтровальную бумагу наносят каплю взвеси меди йодида, выдерживают 2-3 минуты и наносят на это место каплю минерализата. В присутствии ртути появляется красное или красно-оранжевое окрашивание. Чувствительность реакции - 0,25 мкг ртути в одной капле.

### **Обнаружение цинка:**

1-2 мл минерализата разбавляют 1:1 дистиллированной водой, берут 2-3 капли и нейтрализуют по лакмусу концентрированным раствором аммиака. Одну каплю нейтрализованного раствора наносят на полоску фильтровальной бумаги, предварительно пропитанной раствором тиомочевины и высушенной, держат одну минуту над горлом склянки с концентрированным раствором аммиака, высушивают на воздухе и опрыскивают из пульверизатора раствором дитизона в бензоле. При наличии цинка на бумаге появляется пятно розового или красно-малинового цвета. Параллельно проводят контрольный опыт с дистиллированной водой и проделывают все операции основного опыта. Пятно на бумаге не должно окрашиваться в розовый или красно-малиновый цвет.

### **Обнаружение меди:**

2-3 капли минерализата нейтрализуют концентрированным раствором аммиака. Каплю нейтрализованного минерализата наносят на полоску фильтровальной бумаги, предварительно пропитанной раствором натрия силикофлюорида, держат над концентрированным раствором аммиака, подсушивают и опрыскивают раствором рубеоноводородной кислоты. В присутствии меди пятно окрашивается в темно-зеленый цвет.

### **Приготовление реактивов:**

- Фильтровальная бумага, пропитанная раствором тиомочевины. Полоски фильтровальной бумаги размером 5 x 30 см пропитывают 4%-ным раствором тиомочевины и высушивают на воздухе. Бумагу хранят в плотно закрытой банке. Срок хранения 3 месяца.

- Взвесь меди йодида. 5,3 г калия йодида растворяют в 10-15 мл дистиллированной воды и к полученному раствору прибавляют 40 мл 10%-ного раствора меди сульфата. Образуется осадок, который отфильтровывают и промывают дистиллированной водой до полного обесцвечивания промывных вод. Фильтр с осадком прокалывают иглой, смывают осадок дистиллированной водой в мерную колбу и доводят объем до 50 мл. Взвесь меди йодида пригодна для работы в течение 6 месяцев.

- Раствор рубеоноводородной кислоты. 0,1 г рубеоноводородной кислоты растворяют в 10 мл этилового спирта. Раствор годен для работы в течение 5 дней.

- Раствор дитизона. 5 мг дитизона растворяют в 10 мл бензола, раствор годен 1 день.

### **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

Выписать:

1. Свинье - комплекс средств при отравлении соединениями меди.
2. Овце - аммония молибдат при отравлении медью.
3. Корове - тетацин-кальций при интоксикации соединениями кадмия.
4. Телятам - лечебно-профилактическое средство при молибденовой интоксикации.
5. Собаке - средства при отравлении соединениями таллия.
6. Овце - раствор натрия тиосульфата при отравлении соединениями меди.

## ЗАНЯТИЕ 10

**Тема:** «Отравление животных соединениями молибдена, кадмия, таллия».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Отравление животных соединениями молибдена.
2. Отравление животных соединениями кадмия.
3. Отравление животных соединениями таллия.

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выписать:

1. Овце - лекарственные средства при отравлении молибденом.
2. Корове - комплекс антидотных средств при отравлении соединениями кадмия.
3. Корове - унитиол при отравлении соединениями кадмия.
4. Овце - комплекс средств при отравлении соединениями таллия.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

- 1 Определение наличия мышьяка в патматериале по способу Рейнша.
- 2 Рассмотрение судебного дела.

### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЫШЬЯКА В ПАТМАТЕРИАЛЕ ПО СПОСОБУ РЕЙНША

Метод основан на способности катиона мышьяка осаждаться в кислой среде на медной пластинке и образовывать меди арсенат.

В колбу объемом 100 мл помещают 20 - 25 г исследуемого материала (корм, содержимое желудка и др.), добавляют 50 мл 18%-ного раствора хлористоводородной кислоты и тщательно смешивают. Туда же помещают 2-3 свежеччищенные медные пластинки. Колбу нагревают в течение 60 минут на водяной бане.

При содержании мышьяка в исследуемом материале медные пластинки покрываются серым налетом, который иногда простым глазом бывает незаметен. Пластинки извлекают из колбы, промывают водой, спиртом и высушивают фильтровальной бумагой, затем помещают на дно узкой стеклянной пробирки (запаянная пастеровская пипетка) и нагревают на спиртовке. Выше нагреваемого места на расстоянии 2-3 см от дна пробирки производят охлаждение ее жгутом ваты, смоченной водой. При наличии в исследуемом материале мышьяка на холодных частях пробирки появится белый налет в виде кольца.

При микроскопическом исследовании видно, что этот налет состоит из блестящих кристаллов в форме октаэдров (четырёх-, восьмигранные формы с алмазным блеском), характерных для мышьяка.

Чувствительность метода - 0,05 мкг мышьяковистого ангидрида в 20 г патматериала.

Реактивы:

- 18%-ный раствор хлористоводородной кислоты;
- дистиллированная вода;
- спирт этиловый.

## ЗАНЯТИЕ 11

**Тема:** «Отравление животных соединениями мышьяка, селена, серы и сурьмы».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Отравление животных соединениями мышьяка.
2. Отравление животных соединениями селена.
3. Отравление животных соединениями сурьмы.
4. Отравление животных соединениями серы.

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выписать:

1. Овце - лекарственные средства при отравлении мышьяком.
2. Корове - комплекс антидотных средств при отравлении соединениями мышьяка.
3. Десяти телятам - комплекс средств при отравлении натрия селенитом.
4. Корове - унитиол при отравлении соединениями сурьмы.
5. Теленку - метиленовый синий при отравлении серой.
6. Теленку - витамин В<sub>1</sub> на курс лечения.
7. Теленку - препарат серы внутривенно при отравлении натрия селенитом.
8. Свинье - препарат меди при отравлении соединениями молибдена.
9. Козе - комплекс средств при отравлении соединениями сурьмы.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

1. Определение наличия мышьяка в патматериале по способу Рейнша.
2. Рассмотрение судебного дела.
3. Рассмотрение судебного дела.

## КОЛЛОКВИУМ ПО РАЗДЕЛУ «ОБЩАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ. ФИТОТОКСИКОЛОГИЯ. ОТРАВЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫМИ ЯДАМИ»

### ВОПРОСЫ:

1. Техника безопасности и охрана труда при работе с пестицидами и в химико-токсикологической лаборатории.
2. Правила взятия проб для химико-токсикологического анализа.
3. Оформление сопроводительной.
4. Понятие о химико-токсикологическом анализе, его методы.
5. Определение токсикологии как науки, ее задачи. Понятие о ядах и отравлениях.
6. Классификация ядовитых веществ и отравлений.
7. Основные причины, обуславливающие отравления сельскохозяйственных животных.
8. Основные параметры токсикометрии ядовитых веществ (ЛД<sub>0</sub>, ЛД<sub>50</sub>, ЛД<sub>100</sub>, ПДК, МДУ, время ожидания).
9. Токсикокинетика ядовитых веществ (поступление, распределение и выделение из организма животных).
10. Принципы оказания первой помощи при отравлении животных.

11. Классификация пестицидов по производственному назначению.
12. Понятие о биоценозах, биогеоценозах, миграции ядовитых веществ в природе.
13. Кумуляция ядовитых веществ в организме и летальный синтез.
14. Понятие о токсикодинамике.
15. Отдаленные последствия действия ядов на организм животных.
16. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя животных после воздействия ядов.
17. Отравление животных растениями, содержащими алкалоиды группы атропина.
18. Отравление животных люпином.
19. Отравление животных чемерицей.
20. Отравление животных растениями, содержащими циангликозиды.
21. Отравление животных растениями, содержащими тиогликозиды.
22. Отравление животных растениями, содержащими сердечные гликозиды.
23. Отравление животных растениями, содержащими сапонин-гликозиды и лактон протоанемонин.
24. Отравление животных растениями, содержащими эфирные масла и смолистые вещества.
25. Отравление животных растениями, содержащими вещества, повышающие чувствительность кожи к действию солнечного света.
26. Отравление животных растениями, содержащими гликоалкалоиды.
27. Отравление животных растениями, понижающими свертываемость крови.
28. Отравление животных растениями, накапливающими органические кислоты и соли.
29. Отравление животных растениями, нарушающими углеводный обмен.
30. Отравление животных хлопчатниковыми жмыхами и шротами.
31. Отравление животных жмыхами и шротами клещевины.
32. Отравление животных льняными жмыхами и шротами.
33. Отравление животных растениями, содержащими тиаминазу.
34. Отравление животных рапсом.
35. Отравление животных аконитами.
36. Отравление животных болиголовом пятнистым.
37. Отравление животных вехом ядовитым.
38. Отравление животных нитратами и нитритами.
39. Отравление животных натрием хлоридом.
40. Отравление животных соединениями фтора.
41. Отравление животных соединениями бария.
42. Отравление животных соединениями ртути.
43. Отравление животных соединениями меди.
44. Отравление животных соединениями свинца.
45. Отравление животных соединениями цинка.
46. Отравление животных соединениями селена.
47. Отравление животных соединениями серы.
48. Отравление животных соединениями сурьмы.
49. Отравление животных соединениями мышьяка.
50. Отравление животных соединениями молибдена.

51. Отравление животных соединениями таллия.
52. Отравление животных соединениями кадмия.
53. Выписать в рецептах лекарственные средства, применяемые животным при вышеуказанных отравлениях.

## **ЗАНЯТИЕ 12**

**Тема:** «Отравление животных фосфорорганическими и хлорорганическими пестицидами. Отравление животных неорганическими соединениями хлора».

### **ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:**

1. Общая характеристика и классификация ФОП.
2. Этиология и токсикодинамика отравлений ФОП.
3. Клиническая картина, диагностика и лечение животных при отравлении ФОП.
4. Ветсанэкспертиза продуктов уоя и профилактика отравлений животных ФОП.
5. Общая характеристика и классификация ХОП.
6. Этиология и токсикодинамика отравлений животных ХОП.
7. Клиническая картина отравления, диагностика и лечение животных при отравлении ХОП.
8. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов уоя и профилактика отравлений ХОП.
9. Отравление животных неорганическими соединениями хлора.

### **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

Выписать:

1. Корове - специфическое антидотное средство при отравлении негувоном (хлорофосом).
2. Кошке - комплекс лекарственных средств при отравлении карбофосом.
3. Свинье комплекс лекарственных средств при отравлении эмульсией неоцидола.
4. Лошади - комплекс лекарственных средств при отравлении зерном, обработанным даконилом.
5. Овцам - комплекс лекарственных средств при отравлении гексахлоранкреолиновой эмульсией.
6. Собаке - комплекс лекарственных средств при пероральном отравлении гексахлораном.
7. Лошади - комплекс лекарственных средств при отравлении дустом линдана.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ**

1. Определение ФОП в воде.
2. Определение ФОП в биоматериале методом хроматографии в тонком слое.
3. Рассмотрение судебного дела.

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОП В ВОДЕ

### Гидроперекисная реакция (реакция Шанемана)

Реакция основана на способности ФОП увеличивать скорость окисления бензидина и других окислительно-восстановительных индикаторов. Механизм этой реакции сводится к тому, что при действии перекиси водорода на ФОП образуется гидроперекись этого соединения, а в щелочной среде (обеспечивается наличием натрия цитрата) происходит окисление бензидина, что проявляется появлением желто-оранжевого окрашивания.

В пробирку к 5 мл исследуемой воды добавляют 0,5 мл 0,2%-ного водно-спиртового раствора бензидина гидрохлорида, 0,5 мл 2%-ного раствора перекиси водорода и после тщательного перемешивания вносят 1 мл 10%-ного раствора натрия цитрата. Пробирку помещают в водяную баню при температуре плюс 75-80 °С на 5 минут. Окрашивание содержимого пробирки в желтоватый или желтовато-оранжевый цвет указывает на присутствие ФОП.

Одновременно проводят контрольное определение.

Чувствительность реакции - 10-100 мг в 1 литре.

Реактивы:

- 0,2%-ный водно-спиртовой раствор бензидина гидрохлорида;
- 2%-ный раствор перекиси водорода;
- 10%-ный раствор натрия цитрата.

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОП МЕТОДОМ ХРОМАТОГРАФИИ В ТОНКОМ СЛОЕ

ФОП из органов и тканей экстрагируют хлороформом. Экстракт очищают путем перераспределения пестицидов в воде, а затем - в хлороформе.

Концентрированные экстракты хроматографируют в тонком слое силикагеля. В качестве подвижной фазы используют н-гексан - ацетон в соотношении 1:1.

Проявление ФОС проводят смесью резорцина с карбонатом натрия и последующей обработкой раствором щелочи.

Пестициды проявляются в виде малиновых пятен на белом фоне пластинки. Количественное определение препаратов проводят путем визуального сравнения интенсивности окраски и размера пятен проб с пятнами стандартных растворов ФОС.

Чувствительность метода - 0,5 мг/кг.

Реактивы: хлороформ х.ч., ацетон х.ч., н-гексан, натрия или калия гидроокись, хлорофос, ДДВФ-60%, резорцин, натрия карбонат, пластинки «силуфол».

Проявители:

- 2%-ный водный раствор резорцина и 10%-ный раствор натрия карбоната. Растворы смешивают перед опрыскиванием в соотношении 2:3;
- 5%-ный раствор натрия или калия гидроокиси.

Ход определения:

Исследуемую пробу материала весом 20 г измельчают, помещают в коническую колбу, заливают 40 мл хлороформа на ночь. Экстракт отделяют фильтрованием через бумагу в фарфоровую выпарительную чашку и концентрируют выпариванием досуха на водяной бане при температуре не выше 40<sup>0</sup>С. Для извлечения хлорофоса и ДДВФ из сухого остатка экстрагирование проводят дистиллированной водой трижды порциями по 5 мл, тщательно растирая остаток стеклянной палочкой. Экстракты собирают через бумажный фильтр и дели-

тельную воронку, объединяют и для извлечения пестицидов из водного раствора проводят экстрагирование хлороформом дважды порциями по 15 мл, встряхивая в течение минуты. Хлороформные экстракты сливают в фарфоровую выпарительную чашку через бумажный фильтр, заполненный безводным натрием сульфатом, предварительно промытым хлороформом. Экстракты объединяют и выпаривают досуха без нагрева в вытяжном шкафу.

Сухой остаток растворяют в 0,2 мл хлороформа, который с помощью шприца наносят на пластинку «силуфол» со слоем сорбента. Эту процедуру выполняют трижды.

Для идентификации пестицидов и их количественного определения на ту же пластинку на расстоянии 1,5-2 см друг от друга наносят стандартные растворы хлорофоса и ДДВФ, содержащие от 5 до 20 мкг действующего вещества. Пластинку помещают в хроматографическую камеру под углом 45 градусов с подвижной системой растворителей гексан-ацетон в соотношении 1:1. Камеру предварительно выдерживают в закрытом состоянии с подвижной фазой в течение часа. После подъема фронта подвижной фазы на 10 см от линии старта пластинку вынимают и сушат при комнатной температуре в вытяжном шкафу до испарения растворителей.

Для проявления хроматограмм пластинку опрыскивают до насыщения слоя сорбента смесью 2%-ного раствора резорцина и 10%-ного раствора натрия карбоната в соотношении 2:3 соответственно и помещают в сушильный шкаф на 5-8 минут при температуре 100<sup>0</sup>С.

На белом фоне пластинки хлорофос и ДДВФ проявляются в виде слабо заметных пятен малинового цвета. После охлаждения пластинку опрыскивают до насыщения 5% раствором натрия или калия гидроокиси и опять помещают в сушильный шкаф. Через 2-3 минуты интенсивность окраски ДДВФ усиливается.

Количественное определение пестицидов проводят путем визуального сравнения интенсивности малиновой окраски пятен пробы и их величины с пятнами стандартных растворов.

Содержание пестицидов в мг/кг (X) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{A}{B},$$

где А - количество пестицида, найденное в пробе путем сравнения со стандартом, мкг;

В - вес исследуемой пробы, г.

## ЗАНЯТИЕ 13

**Тема:** «Отравление животных карбаматами, пиретроидами и зооцидами».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ

1. Общая характеристика и классификация карбаматов.
2. Отравление пропоксуром.
3. Отравление ТМТД.
4. Отравление гербицидами, производными карбаминовых кислот.
5. Отравление животных пиретроидами.
6. Отравление животных зооцидами-антикоагулянтами.
7. Отравление животных цинка фосфидом.
8. Отравление животных крысидом и вакором.

## **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

Выписать:

1. Кошке - комплекс лекарственных средств при отравлении байгоном (пропоксуром).
2. Овце - комплекс лекарственных средств при отравлении ТМТД.
3. Свинье - комплекс лекарственных средств при отравлении пиретроидами.
4. Свинье - комплекс лекарственных средств при отравлении цинка фосфидом.
5. Теленку - антидот при отравлении бария карбонатом.
6. Лошади - комплекс лекарственных средств при отравлении ракумином.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ**

1. Определение наличия ТМТД в посевном материале.
2. Рассмотрение судебного дела.

### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕТРАМЕТИЛТИУРАМДИСУЛЬФИДА (ТМТД) В КОРМАХ**

Метод основан на отделении от экстракта красящих растительных пигментов водного раствора щелочи; последующем извлечении препарата н-гексаном; взаимодействии извлеченного препарата пестицида с реактивным силикагелем, импрегнированным меди сульфатом, в результате чего последний, вследствие образования меди тиурамата, окрашивается в зеленый цвет.

Реактивы:

- 0,5%-ный раствор натрия гидроокиси;
- н-гексан;
- силикагель;
- хлористоводородная кислота;
- 1%-ный раствор меди сульфата;
- фильтровальная бумага;
- азотная кислота.

Приготовление реактивного силикагеля:

Силикагель заливают на 18-20 часов хлористоводородной кислотой, разбавленной водой 1:1, затем кислоту сливают, силикагель промывают дистиллированной водой и кипятят в течение 2-3 часов разбавленной 1:1 азотной кислотой. Дают силикагелю отстояться, сливают азотную кислоту, промывают дистиллированной водой до нейтральной реакции промывных вод и сушат в сушильном шкафу при температуре 130<sup>0</sup>С в течение 4-6 часов. После этого силикагель измельчают, просеивают через сито с отверстиями 0,2 мм, а затем - через сито с отверстиями 0,04 мм. Просеянный силикагель заливают на 1 час 1%-ным раствором меди сульфата. Жидкость сливают, силикагель подсушивают на фильтровальной бумаге, а затем - в сушильном шкафу при температуре 100<sup>0</sup>С. Хранят силикагель в плотно закрытых склянках.

Ход определения:

10 г исследуемого растительного материала заливают 10-20 мл 0,5%-ного раствора натрия гидроокиси, периодически встряхивают в течение 15 минут. Затем добавляют 10 мл н-гексана и встряхивают в течение 30 минут. При ис-

следовании гороха и комбикорма не следует встряхивать, так как образуется стойкая эмульсия.

Экстракт гексана фильтруют через двойной бумажный фильтр, к фильтрату прибавляют 0,2 г реактивного силикагеля и встряхивают в течение 30-60 секунд. В присутствии ТМТД силикагель окрашивается в нежно-салатовый цвет.

Чувствительность метода - 150 мкг в пробе или 15 мг на 1 кг исследуемого материала.

## **ЗАНЯТИЕ 14**

**Тема:** «Отравление животных гербицидами и регуляторами роста растений».

### **ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:**

1. Общая характеристика и классификация гербицидов.
2. Причины отравления сельскохозяйственных животных и птицы гербицидами.
3. Отравление животных гербицидами производными феноксикислот.
4. Отравление животных гербицидами производными триазина.
5. Отравление животных гербицидами производными фенола.
6. Отравление животных гербицидами производными мочевины и бензойной кислоты.
7. Отравление животных хлоратами и регуляторами роста растений.

### **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

Выписать:

1. Корове - адсорбирующее средство при отравлении производными 2,4-Д.
2. Корове - средство при возбуждении из группы нейролептиков.
3. Лошади - препарат из группы глюкокортикостероидов при отравлении диаленом.
4. Корове - специфическое антидотное средство при отравлении производными триазина.
5. Корове - комплекс лекарственных средств при отравлении гербицидами, производными фенола.
6. Корове - адсорбирующее средство при отравлении линуроном.
7. Корове - средство для стимуляции сердечной деятельности.
8. Корове - лекарственные средства при отравлении производными бензойной кислоты.
9. Лошади - комплекс лекарственных средств при отравлении гербицидами из группы хлоратов.
10. Корове - комплекс лекарственных средств при отравлении гербицидами производными мочевины.
11. Корове - комплекс лекарственных средств при отравлении хлорхлинхлоридом (ТУР).

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ**

Рассмотрение судебных дел.

## ЗАНЯТИЕ 15

**Тема:** «Микотоксикозы».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Общая характеристика микотоксикозов.
2. Аспергиллотоксикоз животных и птиц.
3. Фузариотоксикозы, миротециотоксикозы, пеницилотоксикозы, ризопусотоксикозы животных.
4. Стахиботриотоксикоз животных.
5. Клавицепстоксикозы животных.
6. Мукоротоксикоз.
7. Охратоксикоз.
8. Дендродохиотоксикоз.

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выписать:

1. Овце - натрия гидрокарбонат на прием.
2. Корове - гипертонический раствор натрия хлорида для внутривенного введения.
3. Теленку - комплекс лекарственных средств при пенициллиотоксикозе.
4. Лошади - мочегонное средство при остром фузариотоксикозе.
5. Корове - солевое слабительное для освобождения желудочно-кишечного тракта от заплесневевшего корма.
6. Лошади - противосудорожное средство при эрготизме.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

1. Демонстрация колосьев ржи, пораженных спорыньей.
2. Определение головневых грибов в зерне.
3. Определение спорыньи в размолотом корме.

#### МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОЛОВНЕВЫХ ГРИБОВ В ЗЕРНЕ

На аналитических весах взвешивают 10 г зерна, освобожденного от мешочков головни и посторонних примесей, осторожно перетирают его между листками фильтровальной бумаги. Споры головни остаются на бумаге, окрашивая ее в серый цвет. Очищенное зерно взвешивают вновь и по разности между первым и вторым взвешиванием зерна находят вес распыленной головни.

Допустимое количество головни в зерне - не более 0,06%.

#### МЕТОДИКА КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПОРЫНЬИ В РАЗМОЛОТОМ КОРМЕ (СПОСОБ ЗИНИНА)

В стеклянный цилиндр всыпают 4 г исследуемого корма, приливают 12-13 мл 90%-ного этилового спирта, взбалтывают 5-6 минут, затем добавляют 10-15 капель 20%-ного раствора серной кислоты, после чего оставляют стоять на 5 минут. При наличии спорыньи вытяжка окрашивается в розовый цвет, а при добавлении к ней насыщенного раствора натрия гидрокарбоната розовый цвет переходит в фиолетовый.

Допустимое содержание спорыньи в кормах - не более - 0,1%.

## ЗАНЯТИЕ 16

**Тема:** «Отравления животных ядами животного происхождения и лекарственные токсикозы».

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ:

1. Отравление животных пчелиным ядом.
2. Отравление животных змеиным ядом.
3. Отравление животных ядом членистоногих, рыб и другими ядами биологической природы.
4. Отравление животных антигельминтиками.
5. Отравление животных веществами, угнетающими центральную нервную систему.
6. Отравление животных нитрофуранами.

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выписать:

1. Собаке - димедрол на одно введение.
2. Собаке - гепарин при укусе гадюки обыкновенной.
3. Норкам - ферроглукин внутримышечно при токсикозе, вызванном скармливанием рыбы.
4. Корове - комплекс лекарственных средств при отравлении гексахлорпаракилолом.
5. Кошке - комплекс лекарственных средств при отравлении левамизолом.
6. Кошке - комплекс лекарственных средств при передозировке рометара.
7. Собаке - комплекс лекарственных средств при отравлении аминазином.
8. Собаке - комплекс лекарственных средств при отравлении кофеином.
9. Теленку - комплекс лекарственных средств при отравлении фуразолидоном.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

Рассмотрение судебного дела.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная

1. Ветеринарная токсикология / Н. Г. Толкач, В. В. Петров, М. П. Кучинский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 469 с.
2. Гусынин, И. А. Токсикология ядовитых растений / И. А. Гусынин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Сельхозиздат, 1962. – 624 с.
3. Жуленко, В. Н. Ветеринарная токсикология / В. Н. Жуленко, М. И. Рабинович, Г. А. Таланов. – М. : Колос, 2001. – 383 с.
4. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных / А. А. Лимаренко [и др.]. – Санкт-Петербург, 2007. – 384 с.
5. Справочная книга по ветеринарной токсикологии пестицидов : справочное издание / сост. М. В. Загороднов. – Москва : Колос, 1976. – 272 с.

### Дополнительная

1. Арестов, И. Г. Ветеринарная токсикология / И. Г. Арестов, Н. Г. Толкач. – Минск : Ураджай, 2000. – 344 с.
2. Баженов, С. В. Ветеринарная токсикология / С. В. Баженов. – Ленинград : Колос, 1970. – 320 с.
3. Вильнер, А. М. Кормовые отравления / А. М. Вильнер. – Ленинград : Колос, 1974. – 408 с.
4. Голиков, С. Н. Неотложная помощь при острых отравлениях / С. Н. Голиков. – М. : Медицина, 1979. – 312 с.
5. Голосницкий, А. К. Профилактика отравлений животных растительными ядами / А. К. Голосницкий. – М. : Колос, 1979. – 166 с.
6. Каплин, В. Г. Основы экотоксикологии : учебное пособие для студентов вузов по спец. " Агроэкология " и " Защита растений " / В. Г. Каплин ; Международная ассоциация "Агрообразование". – М. : КолосС, 2006. – 232 с.
7. Липницкий, С. С. Целебные яды в ветеринарии / С. С. Липницкий, А. Ф. Пилуй. – Минск : Ураджай, 1991. – 303 с.
8. Лужников, Е. А. Клиническая токсикология / Е. А. Лужников. – М. : Медицина, 1994. – 256 с.
9. Назаров, Г. С. Предупреждение и первая помощь при отравлении животных химическими веществами / Г. С. Назаров. – М. : Колос, 1966. – 241 с.
10. Николаев, А. В. Теория и практика химико-токсикологического анализа в ветеринарии / А. В. Николаев. – М. : Колос. 1968. – 224 с.
11. Противоядия в ветеринарной практике / В. А. Ломако [и др.]. – Киев, 1967. – 119 с.
12. Ступников, А. А. Токсичность гербицидов и арборицидов и профилактика отравлений / А. А. Ступников. – Ленинград : Колос, 1975. – 240 с.
13. Хмельницкий, Г. А. Ветеринарная токсикология / Г. А. Хмельницкий, В. Н. Локтионов, Д. Д. Полоз. – М. : Агропромиздат, 1987. – 319 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Введение</i> .....	3
<b>Занятие 1.</b> Техника безопасности и охрана труда при работе в химико-токсикологической лаборатории и с пестицидами. Химико-токсикологический анализ.....	4
<b>Занятие 2.</b> Общая токсикология .....	8
<b>Занятие 3.</b> Фитотоксикология. Классификация ядовитых растений. Отравление животных растениями, содержащими алкалоиды..	8
<b>Занятие 4.</b> Отравление животных растениями, содержащими циангликозиды, тиогликозиды, сердечные гликозиды, сапонингликозиды и лактон протоанемонин.....	10
<b>Занятие 5.</b> Отравление животных растениями, содержащими эфирные масла и смолистые вещества, органические кислоты и соли, понижающими свертываемость крови, фотосенсибилизирующими, нарушающими углеводный обмен, содержащими фермент тиаминазу.....	11
<b>Занятие 6.</b> Кормовые токсикозы.....	12
<b>Занятие 7.</b> Отравление животных нитратами, нитритами и карбамидом.	13
<b>Занятие 8.</b> Отравление животных натрием хлоридом. Отравление животных соединениями фтора и бария.....	14
<b>Занятие 9.</b> Отравление животных соединениями тяжелых металлов (ртути, свинца, цинка, меди).....	17
<b>Занятие 10.</b> Отравление животных соединениями молибдена, кадмия, таллия.....	19
<b>Занятие 11.</b> Отравление животных соединениями мышьяка, селена, серы и сурьмы.....	20
<i>Коллоквиум по разделу «Общая токсикология. Фитотоксикология. Отравление животных минеральными ядами»</i> .....	20
<b>Занятие 12.</b> Отравление животных фосфорорганическими и хлорорганическими пестицидами. Отравление животных неорганическими соединениями хлора .....	22
<b>Занятие 13.</b> Отравление животных карбаматами, пиретроидами и зооцидами.....	24
<b>Занятие 14.</b> Отравление животных гербицидами и регуляторами роста растений .....	26
<b>Занятие 15.</b> Микотоксикозы.....	27
<b>Занятие 16.</b> Отравления животных ядами животного происхождения и лекарственные токсикозы.....	28
<i>Литература</i> .....	29

## КАФЕДРА ЧАСТНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Кафедра была создана на 4-м году после открытия Витебского ветеринарного института в 1927 году. Она является профилирующей на биотехнологическом факультете. В разные годы кафедру возглавляли: Шадрин В.А., Архипов М.И., Павлов Ф.А., Сильяндер А.А., Мирославов А.И., Никулина А.И., Горский Н.А., Михайлов Б.П., Трутнев Н.А., Лазовский А.А., Линник Л.М.

С 2012 г. кафедрой заведует Петрукович Т.В.

На кафедре работали выдающиеся ученые: Архипов М.И., Горский Н.А., Михайлов Б.П., Лазовский А.А. и др.

Состав кафедры в настоящее время: зав. кафедрой, доцент Петрукович Т.В., доктор технических наук, доцент Гнедов А.А., доценты: Ятусевич В.П., Дойлидов В.А., Заяц О.В., Линник Л.М., Сучкова И.В., Ковалевская Т.А., Капитонова Е.А., старшие преподаватели Ляхова Е.Н., Довжик М.В., ассистенты Куртина В.Н., Никитина И.А., Русевич А.В., лаборанты Берестень А.В., Щербакова Е.Н., Лазовская М.А., Молчун М.С., Власенко Е.В.

Учебно-методическая работа кафедры направлена на совершенствование методики преподавания дисциплин, методическое обеспечение учебного процесса, разработку учебно-программной документации, необходимой для проведения образовательного процесса, внедрение новых форм и методов обучения, повышение педагогической квалификации профессорско-преподавательского состава.

Научные исследования кафедры проводятся в области разработки технологических приемов повышения племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и птицы по следующим темам: «Производство свинины при интенсификации отрасли в условиях промышленных комплексов РБ», «Теоретические и практические аспекты использования семян рапса и продуктов его переработки в кормлении кур», «Технологические приемы эффективного использования кур-несушек отечественных кроссов в условиях промышленного птицеводства», «Эффективность использования кормовых добавок в кормлении животных и птицы», «Улучшение шерстных и мясных качеств овец в условиях Витебской области» и др.

Тематика научных исследований, выполняемых студентами, тесно связана с темой научных исследований кафедры. Результаты исследования внедряются в производство, а также в учебный процесс и отражаются в выступлениях на научно-практических конференциях, в отчетах о производственной практике, курсовых, научных и дипломных работах. В среднем за год на кафедре студенты защищают около 40 дипломных работ. Научные студенческие работы, представляемые на республиканский конкурс, ежегодно отмечаются дипломами I и II категорий.

*По всем интересующим вопросам обращаться*

*по тел.: 8 (0212) 51-68-59*

*E-mail: [jivotnovod@vsavm.by](mailto:jivotnovod@vsavm.by)*

Учебное издание

**Ятусевич** Иван Антонович,  
**Авдаченко** Владимир Дмитриевич,  
**Толкач** Николай Григорьевич и др.

## **ВЕТЕРИНАРНАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Н. Г. Толкач  
Технический редактор Е. А. Алисейко  
Компьютерный набор И. Г. Туровец  
Компьютерная верстка и  
корректор Е. В. Морозова

Подписано в печать 26.03.2018. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.  
Печать ризографическая. Усл. п. л. 2,0. Уч.-изд. л. 1,61.  
Тираж 190 экз. Заказ 1774.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/362 от 13.06.2014.

ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.

Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.

Тел.: (0212) 51-75-71.

E-mail: rio\_vsavm@tut.by

<http://www.vsavm.by>