

Министерство сельского хозяйства российской федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра терапии и фармакологии

Экологическая токсикология

*Методические указания по выполнению самостоятельной работы для
обучающихся очного и заочного отделения по направлению 36.05.01. –
«Ветеринария».*

Воронеж
2019

Составители: доктор ветеринарных наук, профессор М.Н. Аргунов

Рецензент: доктор ветеринарных наук, профессор Сулейманов С.М.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы для обучающихся очного и заочного отделения по дисциплине «Экологическая токсикология» рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры терапии и фармакологии (протокол № 2 от 16.10. 2019 г.).

Методические указания по выполнению самостоятельной работы для обучающихся очного и заочного отделения по дисциплине «Экологическая токсикология» рекомендованы к изданию на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол № 4 от 21.11.2019 г.).

Общие методические указания

Экологическая токсикология (экоотоксикология) – раздел токсикологии, изучающий эффекты воздействия токсичных веществ на экосистемы и их круговорот в биосфере, в особенности в пищевых цепях. Цикл дисциплины – профессиональный.

Цель экологической токсикологии – обеспечение безвредного, безопасного производства животноводческой продукции и функционирования экосистемы села.

Будут изучены источники контаминации токсикантами и влияние их на объекты животноводства, способы ветеринарной защиты животных в зонах загрязнения.

Задачи: в ходе изучения курса пройдет ознакомление с основными достижениями науки и практики на современном этапе, проблемами сельскохозяйственного производства в области токсикологии.

Особое внимание будет уделяться токсикоконтаминантам, изучению их влияния на системы и органы, ткани и функции организма, заболеваемость и сохранность, продуктивность животных, принципам и методам фармакокоррекции и профилактики.

Будут изучены методики по определению токсинов различной этиологии в воде, почве, кормах, патологическом материале.

Задания для самостоятельной работы

1. Предмет и объекты экологической токсикологии.
2. Связь с токсикологией, водной токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, биоиндикацией, биомониторингом, экологической экспертизой, охраной окружающей среды.
3. Специфическая особенность экологической токсикологии - оценка экологических последствий совместного действия антропогенных и природных факторов на живые объекты.
4. Понятия "Загрязнение окружающей среды", поллютант (загрязнитель), ксенобиотик. Соотношение терминов.
5. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Классификация токсических факторов.
6. Понятие порогового уровня, дозы. Понятие допустимой нагрузки на элементы биосферы. Пределы допустимого воздействия на водные и наземные объекты.
7. Тест-организмы. Биотестирование. Методы биоиндикации и биотестирования.
8. Кислотные дожди. Разрушение озонового слоя. Парниковый эффект.
9. Потери биологического разнообразия. Нефтяное загрязнение - всемирная проблема.
10. Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк и др.), диоксины и их производные; ДДТ и другие пестициды, полициклические ароматические углеводороды, кислотообразующие соединения.
11. Закономерности химических превращений и взаимодействия двух компонентов при биологическом действии: сенсбилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.
12. Природа радиационного воздействия. Типы излучений. Радионуклиды: искусственные и естественные. Естественный радиационный фон Земли. Миграция радионуклидов в почве, водных и наземных экосистемах.
13. Радиочувствительность организмов. Роль организмов в биогенной миграции радионуклидов. Популяции и сообщества в условиях естественной радиоактивности.
14. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой

организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое.

15. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект. Прямое и косвенное воздействие токсикантов.

16. Воздействие токсических веществ на организм . Воздействие токсикантов на рост, половое созревание, иммунный статус организма и др.

17. Токсичность и способы ее оценки. Оценка токсического эффекта. Функциональные и аппроксимационные оценки взаимодействия организма с ксенобиотиком. Свойства количественных оценок. Зависимость доза эффект.

18. Пути поступления токсикантов в организмы. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация. Закономерности концентрирования токсических веществ в живых организмах.

19. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных

20. Закономерности накопления радионуклидов, тяжелых металлов и хлорорганических соединений в популяциях растений и животных. Воздействие экотоксикантов и

радиационного загрязнения на популяционную структуру, динамику растений и животных.

21. Показатели оценки популяционного стресса: морфологическая внутривидовая изменчивость, цитогенетические изменения, физиологические и биохимические маркеры, темпы роста, частота аномалий развития и поведения.

22. Взаимоотношения с популяциями смежных трофических уровней в условиях экотоксикологического стресса. Популяционная экотоксикология птиц, млекопитающих. Возможности адаптации к техногенному загрязнению.

23. Закономерности воздействия токсических веществ на геном. Изменения генофонда популяций. Понятие мутагенности.

24. Химическое загрязнение и здоровье населения. Основные источники поступления токсических веществ к человеку. Понятие "экоцида". Химические канцерогены.

25. Динамика сообществ и Динамика биоразнообразия в условиях химического и радиоактивного загрязнения окружающей среды.
26. Задачи экотоксикологического мониторинга. Диагностический и прогностический мониторинг. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг. Роль биологического мониторинга в контроле загрязнения окружающей среды.
27. Виды биоиндикаторов в экотоксикологии. Проблемы нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях. Нормы по способам формирования: статистическая, теоретическая, экспертная, эмпирическая. Критерии нормы экосистем.
28. Параметры экосистем, подлежащие регистрации при экологическом нормировании. Принципы выбора параметров.
29. Основные концепции экологического нормирования. Общая концепция экологического нормирования. Последовательность экологического нормирования. Виды нормативов.
30. Выбор полигона исследования. Мера нагрузки. Выбор биологических параметров. Форма представления биологических данных. ЛК50. Индексы состояния, маркеры, аналитические индексы, функции желательности.
31. Надежность измерения. Меры нагрузки. Индексы загрязнения. Основные критерии при определении допустимой экологической нагрузки.
32. Понятия: ПДК, ОБУВ, МДУ, ДОК, ПДУ и др. Методы определения предельных значений нагрузки.
33. Проблемы нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях. Критерии нормы экосистем.
34. Параметры экосистем, подлежащие регистрации при экологическом нормировании. Принципы выбора параметров.
35. Последовательность экологического нормирования. Виды нормативов.
36. Специфическая особенность экологической токсикологии - оценка экологических последствий совместного действия антропогенных и природных факторов на живые объекты.
37. Динамика сообществ почвенных микроорганизмов в условиях радиоактивного загрязнения.

38. Динамика растительных и животных сообществ в зоне воздействия металлургических предприятий.
39. Динамика сообществ после разливов нефтепродуктов.
40. Форма представления биологических данных. ЛК50. Индексы состояния, маркеры, аналитические индексы, функции желательности.

Тестовые задания

Раздел 1. Общая часть.

1. Какие из перечисленных целей и задач стоят перед дисциплиной:
 - 1) разработка и совершенствование методов изолирования и анализа ядовитых веществ и продуктов их превращения в органах, тканях, жидкостях организма;
 - 2) разработка методов очистки токсикологических важных веществ, выделенных из органов, тканей и жидкостей организма;
 - 3) изучение пригодности отдельных химических реакций, физических и химических методов для обнаружения и количественного определения ядовитых веществ, выделенных из биологических объектов;
 - 4) совершенствование способов анализа лекарственных препаратов, разработка фармакопейных статей на них;
 - 5) разработка методов выделения, очистки извлечений лекарственных и наркотических веществ из растительного сырья с целью получения лекарственных препаратов;
2. Укажите объекты исследования (вещественные доказательства) при химико-токсикологических исследованиях:
 - 1) внутренние органы трупов животных, кровь, рвотные массы;
 - 2) корма;
 - 3) выделения организма животных;
 - 4) вода, воздух;
 - 5) лекарственные препараты, части растений;
3. Укажите основные направления использования химико-токсикологического анализа:
 - 1) анализ фармацевтических препаратов;
 - 2) судебно-химическая экспертиза;
 - 3) аналитическая диагностика наркоманий и токсикомании;

- 4) анализ пищевых продуктов и их сертификация;
- 5) аналитическая диагностика острых отравлений;
4. Укажите, что служит основанием для составления плана химико-токсикологического анализа присланного объекта:
 - 1) поставленные перед экспертом вопросы;
 - 2) данные сопроводительных документов;
 - 3) результаты наружного осмотра объектов исследования;
 - 4) запах, окраска, присутствие инородных включений, рН среды объекта;
 - 5) показания подследственных и свидетелей;
5. Перечислите методы химико-токсикологического анализа:
 - 1) методы очистки выделенных из биологического материала ядовитых веществ их метаболитов;
 - 2) методы детоксикации организма при острых и смертельных отравлениях;
 - 3) методы обнаружения ядовитых соединений и продуктов их превращения в извлечениях из объекта;
 - 4) методы количественного определения ядовитых веществ и их метаболитов, интерпретация полученных результатов;
 - 5) методы изолирования ядовитых и сильнодействующих веществ из биологического материала;
6. Какие методы очистки применяются при химико-токсикологическом исследовании трупного материала на ядовитые вещества:
 - 1) экстракция и реэкстракция;
 - 2) диализ и электродиализ;
 - 3) гельхроматография и хроматография в тонком слое сорбента;
 - 4) энзимный (ферментативный) метод;
 - 5) газожидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография;
7. Какие сопроводительные документы доставляются вместе с объектом к эксперту для проведения химико-токсикологического и судебно-химического анализа:
 - 1) постановление о назначении экспертизы;
 - 2) направление врача реанимационного отделения или токсикологического центра;
 - 3) направление судебно-медицинского эксперта;
 - 4) история болезни пострадавшего;

- 5) акт судебно-медицинского вскрытия трупа;
8. В качестве объектов судебно-химического анализа могут быть:
 - 1) внутренние органы;
 - 2) содержимое желудка;
 - 3) участки кожи;
 - 4) волосы, ногти;
 - 5) жидкости (кровь, моча);

Раздел 2 Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение. Основные токсикокинетические параметры распределения. Математические модели, характеризующие протекание фармакокинетических процессов. Общая характеристика токсического действия.

1. Метаболизм ядовитых и наркотических веществ в организме направлен на:
 - 1) снижение растворимости в биологических жидкостях;
 - 2) повышение биологической активности;
 - 3) снижение растворимости в жирах и повышение растворимости в биологических жидкостях и воде;
 - 4) снижение биологической активности;
 - 5) повышение скорости проникновения через мембранные барьеры;
2. Какие ядовитые вещества удобно изолировать с помощью дистилляции?
 - 1) легко летучие, имеющие низкую температуру кипения;
 - 2) металлические яды;
 - 3) спирты, альдегиды, фенолы;
 - 4) вещества, способные разлагаться при их температуре кипения;
 - 5) вещества, образующие азеотропные смеси с водой.
3. На чем основана классификация ядовитых и сильнодействующих веществ в токсикологической химии:
 - А) на фармакологических свойствах и механизме действия ядовитого вещества на организм животного;
 - Б) на физико-химических свойствах ядовитых веществ – растворимости, летучести, температуре кипения, способности образовывать азеотропную смесь с водой;

В) на методе изолирования ядовитого вещества из объекта в зависимости от его физико-химических свойств и поведения в организме;

Г) на химическом строении ядовитых веществ, способности проявлять кислотные (основные) свойства, имидо-имидольной таутомерии;

Д) на выборе объекта для анализа в зависимости от механизма депонирования ядовитого вещества и его метаболита;

4. Какова цель использования в анализе объекта на «летучие» яды метода микродиффузии?

А) как основной метод при обнаружении «летучих» ядов; Б) как подтверждающий метод;

В) как быстрый, точный и специфичный метод; Г) в качестве альтернативного основному методу;

Д) в качестве предварительного имеющего «отрицательное» судебно-химическое значение;

Раздел 3. Аналитическая диагностика острых отравлений. Оказание специализированной помощи больным с острыми отравлениями. Роль химико-токсикологического анализа в диагностике острых отравлений.

1. Какие из перечисленных методов используются для обнаружения ядовитых веществ, выделенных из биологических объектов:

- 1) определение температуры плавления;
- 2) определение растворимости ядовитого вещества;
- 3) хроматографический скрининг;
- 4) газожидкостная хроматография;
- 5) гельхроматография;

2. Укажите роль химико-токсикологического анализа в центрах по лечению отравлений:

1) анализ внутренних органов на ядовитые вещества с целью определения причины смерти;

2) определение степени и стадии отравления ядовитым веществом (резорбции, элиминации) при поступлении больного в токсикологический центр;

3) помощь врачу в диагностике отравления ядовитыми соединениями;

4) помощь судебно-следственным органам в раскрытии преступлений;

5) многократный анализ биологических жидкостей (кровь, моча) с целью

определения эффективности метода детоксикации;

3. Острые отравления характеризуются:

1) быстро нарастающей симптоматикой и могут заканчиваться смертельным исходом в течение нескольких минут, часов или суток;

2) медленно развивающейся симптоматикой и никогда не заканчивающиеся смертельным исходом;

3) быстро нарастающей симптоматикой и переходящее в хроническое отравление;

4. Токсические вещества классифицируются в химико-токсикологическом анализе в зависимости от:

А) растворимости;

Б) химического строения;

В) метода изолирования;

Г) объектов исследования;

Д) действия на организм.

Тема 4. Лекарственные вещества. Методы изолирования (выделения)

лекарственных веществ из биологических объектов при проведении судебно-химического анализа

1. Установите соответствие:

Метод изолирования:	Группа изолируемых веществ:
1. дистилляция с водяным паром;	А) пестициды;
2. настаивание с подкисленной водой;	Б) «летучие» яды;
3. минерализация;	В) лекарственные яды;
4. настаивание с водой;	Г) «металлические» яды;
5. настаивание с органическим растворителем;	Д) кислоты, щелочи, их соли;

2. Судебно-химический анализ считается направленным, если:

А) в качестве консерванта в объект добавлен этиловый спирт;

Б) сопроводительные документы не доставлены, и вопросы поставлены в устной форме;

В) нет нарушений в упаковке и маркировке объекта;

Г) если при наружном осмотре обнаружен своеобразный запах;

Д) в сопроводительных документах имеются конкретные сведения о причине отравления;

3. Укажите, что является основанием для производства судебно-химической экспертизы?

- 1) направление организации, в которой работает потерпевший;
- 2) направление судебно-медицинского эксперта;
- 3) постановление органов дознания, следствия, определение суда;
- 4) просьба потерпевшей стороны о проведении экспертизы;
- 5) направление врача наркотического диспансера или медицинского учреждения;

4. В крови лекарственные вещества связываются с:

- А) мочевиной;
- Б) белками;
- В) витаминами;
- Г) углеводами;
- Д) микроэлементами;

Тема 5. Теоретические основы пробоподготовки при исследовании биожидкостей. Жидкость-жидкостная экстракция. Твёрдо – жидкостная экстракция (сорбция) на модифицированных полимерах. Способы и методы очистки.

1. Аппарат для осуществления экстракции:

- 1) Прибор Михаэлиса;
- 2) Экстрактор;
- 3) Аппарат Киппа;

2. Перечислите основные части аппарата для перегонки с водяным паром:

- 1) колба с объектом;
- 2) восстановительная колба Марша;
- 3) парообразователь;
- 4) холодильник;
- 5) приемник;

3. Расставьте стадии основные стадии экстракции жидкости в порядке проведения:

1) выделение целевых компонентов из экстракта и регенерация экстрагента, для чего наряду с дистилляцией наиболее часто применяют реэкстракцию, обрабатывая

экстракт водными растворами веществ, обеспечивающих полный перевод целевых компонентов в раствор или осадок и их концентрирование;

2) промывка экстракта для уменьшения содержания и удаления механически захваченного исходного раствора;

3) разделение или расслаивание фаз на экстракт и рафинат;

4) приведение в контакт и диспергирование фаз;

4. Основные требования к экстрагентам:

1) высокая избирательность;

2) невысокая летучесть;

3) низкая избирательность;

4) высокая летучесть;

5) низкая токсичность;

Тема 6. Методы обнаружения и определения лекарственных веществ при проведении судебно-химической экспертизы (барбитураты, производные

фенотиазина,

Алкалоиды).

1. Жидкими являются основания алкалоидов:

А) никотина;

Б) папаверина;

В) атропина;

Г) морфина;

Д) кокаина;

2. В основе количественного определения барбитуратов с помощью дифференциальной УФ-спектрофотометрии используются:

А) амфотерные свойства;

Б) кислотные свойства;

В) основные свойства;

Г) способность к таутомерии;

Д) способность к образованию ациололей;

3. При количественном определении барбитуратов в биологических объектах используют:

А) прямую УФ-спектрофотометрию;

Б) дифференциальную спектрофотометрию;

- В) титриметрию;
- Г) комплексонометрию;
- Д) гравиметрию;

4. Отличить барбитураты друг от друга можно по реакциям:

- А) с аммиачным раствором нитрата кобальта;
- Б) с меднопиридиновым реактивом;
- В) с помощью микрокристаллических реакций;
- Г) по УФ-спектрам поглощения;
- Д) по действию на организм животного;

5. Поставлен диагноз – отравление барбитуратами. При хроматографическом скрининге извлечения из объекта на хроматограмме было получено пятно фиолетового цвета с:

- А) раствором хлорида железа (III);
- Б) реактивом Марки;
- В) растворами дифенилкарбазида и солями ртути (II);
- Г) раствором дифенилкарбазона;
- Д) концентрированной серной кислотой;

Тема 7. Особенности химико-токсикологического анализа при проведении аналитической диагностики острых отравлений. Химико-токсикологический анализ (качественный и количественный) веществ кислого и слабоосновного характера.

1. Чем проводят консервирование объекта при направлении его на анализ?

- А) раствором формальдегида;
- Б) раствором фенола;
- В) раствором перманганата калия;
- Г) спиртом этиловым;
- Д) раствором хлорамина;

2. Какие реактивы рекомендуется использовать, чтобы определить значение рН среды объекта?

- А) лакмус, конго красный, фенолфталеин, универсальный;
- Б) растворы гидроксида натрия, сульфата меди, ацетата свинца, нитрата серебра;
- В) метилвиолет, п-аминофенол, индиго синий, метилоранж;
- Г) соли бария, метиленовую синь, бриллиантовую зелень;
- Д) дифениламин, п-нитрофенол, азокраситель, лакмус синий;

3. Каким образом по схеме химико-токсикологического анализа обнаруживают в объекте эндогенный аммиак?

А) по запаху и по реакции с реактивом Несслера;

Б) по изменению цвета индикаторных бумажек: синей лакмусовой и смоченной раствором ацетата свинца;

В) по изменению цвета индикаторных бумажек: красной лакмусовой и смоченной раствором сульфата меди;

Г) по изменению цвета бумажки, смоченной раствором ацетата свинца в черный цвет; Д) по изменению цвета бумажек, смоченных орто-нитрофензальдегидом и реактивом Несслера.

4. При химико-токсикологическом анализе лекарственных веществ используют физико-химические методы:

1) хроматография в тонком слое сорбента;

2) УФ- и ИК-спектроскопия;

3) фотоэлектроколориметрия;

4) газожидкостная хроматография;

5) высокоэффективная жидкостная хроматография;

5. ТСХ используется при химико-токсикологическом анализе для:

1) разделения анализируемых веществ

2) для выделения лекарственных веществ из объекта

3) предварительной идентификации

4) отделения от метаболитов и балластных веществ

5) количественного определения (ленситометрически);

Тема 8. Методы обнаружения и определения лекарственных веществ при проведении судебно-химического анализа. Документация судебно-химического анализа.

1. Перечислите вопросы, которые разрешает судебная химия:

1) анализ пищевых продуктов с целью их сертификации;

2) изучение и разработка химических методов исследования вещественных доказательств;

3) помощь судебно-следственным органам в раскрытии преступлений;

4) анализ биологических жидкостей с целью диагностики отравлений человека ядовитыми соединениями и коррекции методов лечения;

5) оказание помощи органам здравоохранения в

предупреждении отравлений различными химическими соединениями;

2. Обязанности химика-эксперта, предусмотренные уголовно-процессуальным кодексом:

- 1) явиться по вызову лица, производящего дознание;
- 2) беседовать с подозреваемым по проводимой экспертизе;
- 3) дать объективное заключение по поставленным вопросам;
- 4) сохранить в тайне результаты проведенной экспертизы;
- 5) представить заключение в письменном виде и подписать его;

3. Особенности эксперта-химика в отношении производства экспертизы:

- 1) прием объектов исследования от заведующего судебно-химическим отделом;
- 2) исследование с записью результатов в рабочем журнале;
- 3) составление и оформление судебно-химической экспертизы;
- 4) контроль за регистрацией в журнале судебно-химического отделения;
- 5) доставка результатов экспертизы в организацию, направившую объект на анализ;

4. Какова роль сопроводительных документов при проведении экспертизы объекта?

- 1) убеждают химика в соответствии полученного и направленного объекта;
- 2) сокращают сроки анализа объекта;
- 3) позволяют ответить на конкретно поставленные вопросы;
- 4) не требуется проводить изолирование веществ из объекта;
- 5) позволяют не использовать сложные химические методы.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Основная учебно-методическая литература

- 1.1 Аргунов М.Н. Ветеринарная токсикология с основами экологии / М.Н. Аргунов, В.С. Бузлама, М.И. Рецкий, С.В. Серета, С.В. Шабунин; Под ред. М.Н. Аргунова – СПб.: Лань, 2006.
- 1.2 Беспалова Н.С. Современные противопаразитарные средства в ветеринарии / Н.С. Беспалова – М.: КолосС, 2006. -192 с.
- 1.3 Голосницкий А.К. Профилактика отравлений животных растительными ядами / А.К. Голосницкий – М.: Колос, 1979. -166 с.

2. Дополнительная литература

- 2.1 Жуленко В.Н. Ветеринарная токсикология / В.Н. Жуленко, М.И. Рабинович, Г.А. Таланов; Под ред. В.Н. Жуленко. -М.: КолосС, 2002.-384с.
- 2.2 Машковский М.Д. Лекарственные средства: В 2 т. Т.1. - 14-е изд., перераб., испр. и доп. / М.Д. Машковский -М.: Новая волна, 2000. - 540с.
- 2.3 Машковский М.Д. Лекарственные средства: В 2 т. Т.2. - 14-е изд., перераб., испр. и доп. / М.Д. Машковский -М.: Новая волна, 2000. - 680с.
- 2.4 Субботин В.М. Современные лекарственные средства в ветеринарии. Серия «Ветеринария и животноводство» / В.М.Субботин, С.Г. Субботина, И.Д. Александров. -Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.
- 2.5 Тимофеев Б.А. Профилактика лекарственных осложнений у сельскохозяйственных животных / Б.А. Тимофеев - М.: Росагропромиздат, 1989. - 160 с.
- 2.6 Фармакология / В.Д. Соколов, М.И. Рабинович, Г.И. Горшков и др.; Под ред. Соколова В.Д. -2-е изд., испр. и доп. –М.: Колос, 2000.-576 с.