Ульяновский государственный университет
Экологический факультет
Кафедра биологии, экологии и природопользования

Ермолаева С.В.

Экологическая токсикология

Методические указания
для самостоятельной работы бакалавров
направления подготовки 05.03.01 Экология и природопользование

Ульяновск, 2019

УДК
ББК
Е-

Печатается по решению Ученого совета ИМЭиФК
Ульяновского государственного университета

Рецензент – .

Ермолаева, С.В.
Е- **Экологическая токсикология:** Методические указания для самостоятельной работы бакалавров направления подготовки 05.03.01 Экология и природопользование / С.В. Ермолаева. – Ульяновск: УлГУ, 2019. – 37 с.

Методическое пособие по дисциплине «Экологическая токсикология» предназначено в помощь студентам, обучающимся по направлению подготовки 05.03.01 Экология и природопользование, для самостоятельного изучения отдельных разделов курса. Методические указания включают в себя требования к результатам освоения дисциплины, тематический план дисциплины, список рекомендуемой литературы, тесты для самоподготовки, контрольные вопросы к зачету.

© Ермолаева С.В., 2019
© Ульяновский государственный университет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цель и задачи дисциплины
2 Требования к результатам освоения дисциплины
3 Список рекомендуемой литературы для самостоятельной работы студентов
4 Разделы дисциплин и виды учебных занятий
5 Тематический план дисциплины
6 Тематика семинарских занятий
7 Темы рефератов и требования к их оформлению
8 Контрольные вопросы по дисциплине (вопросы к зачету)
9 Тесты для самоподготовки студентов

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью курса «Экологическая токсикология» является изучение развития неблагоприятных эффектов, проявляющихся при действии загрязнителей на различные виды живых организмов на уровне популяций или экосистемы в целом.

В **задачи** данного курса входит:

– сформировать систему понятий экологической токсикологии;

– дать представления об источниках поступления токсичных веществ в окружающую среду, их распространении и поведении в окружающей среде;

– рассмотреть пути поступления токсичных веществ и механизмы их поведения в организме;

– ознакомить с конечными эффектами воздействия поллютантов на популяции, сообщества или экосистемы;

– рассмотреть токсикологическое нормирование различных природных сред.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Экологическая токсикология» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-2: владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов физики, химии и биологии, в объеме необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

ОПК-7: способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Основные химические факторы загрязнения окружающей среды, процессы взаимодействия химического загрязнения окружающей среды и
- живых организмов, об эффектах воздействия токсичных веществ на организмы, популяции, сообщества и возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению;

- Основные химические группы потенциально токсичных загрязняющих веществ, пути их миграции, трансформации и накопления в экосистемах;
- Основные прикладные проблемы экотоксикологии (нормирование, биотестирование, биомониторинг, количественная оценка токсичности);

Уметь:

- Применять полученные данные в конкретных ситуациях для решения экологических и профессиональных задач;
- Работать с объектами живой (организмами растений и животных и их популяциями, природными сообществами) и неживой природы (вода, почва, воздух);
- Использовать приемы токсикологического нормирования;
- Прогнозировать последствия антропогенных токсических воздействий на природные популяции растений, животных и их сообществ и находить пути решения экологических проблем;

Владеть:

- Методами оценки воздействий токсических загрязнителей на природную среду и иметь представление о принципах организации экологических экспертиз территорий, производств и технологических проектов;
- Методами обнаружения и количественной оценки основных токсических загрязнителей в окружающей среде.
- Современными методиками статистического анализа

3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

а) Основная

1. Лыков И.Н. Экологическая токсикология [Электронный ресурс] : учебник для студентов высших учебных заведений / И.Н. Лыков, Г.А. Шестакова. — Электрон. текстовые данные. — Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013. — 256 с. — 978-5-905849-12-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/32849.html

2.Каштанова Е.В. Основы общей и экологической токсикологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Каштанова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 52 с. — 978-5-7782-2401-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/44681.html

1. Фрумин Г.Т. Основы общей и экологической токсикологии [Электронный ресурс] / Г.Т. Фрумин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : СпецЛит, 2009. — 352 с. — 978-5-299-00410-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45708.html

2. Реховская Е.О. Экологическая токсикология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.О. Реховская. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 117 с. — 978-5-8149-2451-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78492.html

3. "Токсикология [Электронный ресурс] / Жуленко В. Н., Таланов Г. А., Смирнова Л. А. ; под ред. В. Н. Жуленко.- М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учебных заведений)." - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206495.html

б) Дополнительная

4. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология [Электронный ресурс] : учебник / Еремин С.А., Калетин Г.И., Калетина Н.И. и др. Под ред. Р.У. Хабриева, Н.И. Калетиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415375.html

5. Токсикологическая химия [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Под ред. Т.В. Плетеневой. - 2-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407684.html

6. Гигиена и санитария № 01.2016 [Электронный ресурс] / гл. ред. Ю.А Рахманин - М. : Медицина, 2016. - http://www.medcollegelib.ru/book/0016-9900-2016-1.html

7. Анатомия преступления: Что могут рассказать насекомые, отпечатки пальцев и ДНК [Электронный ресурс] / Макдермид В. - М. : Альпина Паблишер, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785916715910.html

8. Современные яды: Дозы, действие, последствия [Электронный ресурс] / Колок А. - М. : Альпина Паблишер, 2017. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961458688.html

9. Гигиена и токсикология пестицидов / Шицкова Анастасия Павловна, Р. А. Рязанова. - М. : Медицина, 1975. - 191 с 1 экз

10. Токсикология бензохинонов, нафтохинонов и меры профилактики при работе с ними : метод. указания / сост. В. В. Лабунский, Н. М. Василенко. - Харьков, 1973. - 12 с. 1 экз

11. Баширов В.Д. Практикум по промышленной токсикологии [Электронный ресурс] / В.Д. Баширов, В.В. Быстрых. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 106 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30120.html

12. Белоногов И.А. Токсикология и медицинская защита [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Белоногов, Д.А. Самохин. — Электрон. текстовые данные. —

Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 415 с. — 978-985-06-2411-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/35557.html

13. Экологическая токсикология : учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов экол. фак. / Е. Г. Климентова, Е. В. Рассадина, Ж. А. Антонова; УлГУ, ИМЭиФК. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 36 с.

4. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Экологическая токсикология. Предмет, методы и задачи дисциплины. Связь с другими науками	14	2	-	2	2	10	Тест, контрольная работа №1
2. Характеристика токсических веществ. Критерии и концепции оценки токсичности вещества	14	2	-	2	2	10	тест
3. Превращения токсичных веществ в окружающей среде. Абиотическая и биотическая трансформация	14	2	-	2	2	10	Устный опрос
4. Закономерности токсического действия вредных веществ. Токсические эффекты	20	4	-	4	4	12	тест
5. Основные токсические загрязняющие вещества и их действие на живые организмы и экосистемы	18	4	-	4	4	10	Тест, контрольная работа №2
6. Радиация и радиоактивное загрязнение окружающей среды	14	2	-	2	2	10	Устный опрос
7. Гигиеническое регламентирование химических веществ	18	4	-	4	4	10	реферат
8. Токсикологическое нормирование	18	4	-	4	4	10	тест
9. Биологические методы контроля. Биоиндикация и	14	2	-	2	2	10	Тест, контроль

биотестирование							ная работа №3
Итого	144	26	-	26	26	92	

Изучение дисциплины предусматривает 26 часов лекционных и 26 часов семинарских занятий. 35% занятий предполагают интерактивную форму. 92 часа отведено на самостоятельное изучение дисциплины.

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Экологическая токсикология. Предмет, методы и задачи дисциплины.

Форма проведения: лекция - визуализация.

Вопросы для обсуждения:

1. Связь с другими науками
2. Экологическая токсикология. Предмет и объекты.
3. Связь экологической токсикологии с другими науками: токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, мониторингом окружающей среды, экологической экспертизой, охраной окружающей среды.
4. Основные понятия экологической токсикологии: «загрязнение окружающей среды», поллютант, ксенобиотик.
5. Ксенобиотический профиль среды.

Тема 2. Характеристика токсических веществ.

Форма проведения: лекция - визуализация.

Вопросы для обсуждения:

1. Критерии и концепции оценки токсичности вещества
2. Токсикант. Проблема определения яда.
3. Основные токсикометрические характеристики.
4. Концентрация и доза яда. Пороги физиологического и токсикологического действия (острого, хронического, специфического).
5. Летальная концентрация, доза. Зона острого, хронического, специфического действия токсиканта.
6. Кумуляция токсиканта, коэффициент кумуляции. ПДК. ПДД. Токсичность и опасность ядов.
7. Классификация ядов по степени токсичности и опасности. "Коэффициенты

запаса".

Тема 3. Превращения токсичных веществ в окружающей среде.

Форма проведения: лекция - визуализация.

Вопросы для обсуждения:

1. Абиотическая и биотическая трансформация
2. Источники загрязнения и основные химические группы потенциально токсичных загрязняющих веществ.
3. Источники загрязнения окружающей среды: природные и антропогенные.
4. Пути, формы и объемы поступления веществ в биосферу.
5. Классификация источников антропогенного загрязнения.
6. Токсикологическая характеристика неорганических веществ.
7. Токсикологическая характеристика органических веществ.
8. Основные группы загрязнителей, пути их миграции, трансформации и накопления в экосистемах.

Тема 4. **Закономерности токсического действия вредных веществ.**

Форма проведения: лекция - визуализация.

Вопросы для обсуждения:

1. Токсические эффекты
2. Пути поступления токсикантов в организм.
3. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация.
4. Закономерности концентрирования токсических веществ в живых организмах.
5. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям.
6. Процессы детоксикации тяжелых металлов, хлорорганических, фосфорорганических пестицидов и других химических токсикантов. Закономерности выведения чужеродных веществ.
7. Механизмы реализации токсического действия ядов.
8. Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта.
9. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами.
10. Формы эффектов токсикантов при их совместном действии на организм: сенсибилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.
11. Химические токсиканты, канцерогены, мутагены, тератогены.

Тема 5. **Основные токсические загрязняющие вещества и их действие на живые организмы и экосистемы**

Форма проведения: лекция - визуализация.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные классы токсичных веществ.
2. Основные химические группы потенциально токсичных загрязняющих веществ: тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк, медь, никель, кобальт, цинк, олово, алюминий, селен и др.); диоксины и их производные; стойкие органические загрязнители и хлорорганические пестициды; нитраты и нитросоединения, асбест и другие минеральные волокна; полициклические ароматические углеводороды, кислотообразующие соединения.
3. Токсины бактериальные, микотоксины, токсины растительные (алкалоиды и гликозиды), токсины змей, пауков и др. Их токсикологическая характеристика.

Тема 6. **Радиация и радиоактивное загрязнение окружающей среды**

Форма проведения: лекция - визуализация.

Вопросы для обсуждения:

1. Типы ионизирующего излучения.
2. Воздействие на организмы малых доз радиации.
3. Пути поступления радиоактивных веществ в организм.
4. Механизмы биологического действия радиоактивных веществ на живые организмы.
5. Сочетанные и комбинированные радиационные воздействия. Формы отдаленных последствий биологического действия радиоактивных веществ: неопухолевые и опухолевые формы.
6. Основные принципы нормирования воздействия ионизирующих излучений на живые организмы.

Тема 7. Гигиеническое регламентирование химических веществ.

Обязательная токсикологическая оценка и гигиеническое регламентирование всех химических веществ, обращающихся в народном хозяйстве в соответствии с государственным законодательством РФ. Гигиеническое регламентирование как выполнение стандартного набора обязательных требований с целью обеспечения безопасного для здоровья человека производства или применения товарной продукции.

Тема 8.Токсикологическое нормирование.

Токсикологическое нормирование Основы санитарно-гигиенического нормирования. Основные понятия, определения и структура системы нормирования. Нормирование качества воздуха. Нормирование качества воды. Нормирование качеств почв. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания. Нормирование источников воздействия. Нормирование в области радиационной безопасности.

Тема 9. Биологические методы контроля.

Биоиндикация и биотестирование Биологические методы контроля состояния экосистем. Биоиндикация и биотестирование Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. Животные и растительные биоиндикаторы, почвенная мезофауна. Биоиндикация в пресноводных и морских экосистемах Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Биотестирование и биоидентификация.

6. ЛАБОТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Лабораторная работа № 1, 2.

Тема: ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ПРОДУКТОВ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Цель работы:

- Познакомиться с веществами способными оказывать токсический эффект на организм человека;
- Познакомиться с видами возможного токсического воздействия на организм
- Научиться исследовать продукты на токсичность методом биотестирования
- Познакомиться с объектами применяемыми для биотестирования.

Принцип метода: Химические соединения, загрязняющие внешнюю среду и продукты питания, способны оказывать на организм специфическое действие, проявляющееся не в период воздействия и не сразу после окончания, а в отдаленные периоды жизни индивидуумов. Эксперименты на теплокровных животных по изучению отдаленных последствий действия химических веществ длятся несколько лет и требуют больших затрат. В качестве тест-объекта для обнаружения токсичных веществ используются одноклеточные животные – инфузории *Tetrahimena periformis*. На этих организмах разработана ускоренная методика определения токсичных веществ. Благодаря сочетанию

в инфузориях признаков клетки и организма на них можно изучать как клеточные так и организменные реакции на токсическое воздействие.

Используемые материалы:

- взвесь культуры *Tetrahimena periformis*;
- вода водопроводная (набрать воду в стеклянную колбу, не менее чем за 24 часа до исследований, прокипятить в течение 1 часа на водяной бане, закрыть стерильным тампоном и поставить отстаиваться), использовать верхний слой;
- исследуемые продукты; - фарфоровая ступка и пестик;
- пенициллиновые флаконы с пробками;
- предметные и покровные стекла;
- микроскоп; - стеклянные палочки;
- бумажные фильтры;
- 1 %-ный раствор ацетона;
- встряхиватель.

Ход работы: 1. Взять навеску исследуемого продукта (5г), тщательно измельчить, поместить в коническую колбу и прилить 5 мл 1%-ного раствора ацетона, встряхивать в течение 15 минут с открытым горлышком. 2. По истечении времени – фильтруют через складчатый фильтр. 3. В пенициллиновый флакон прилить 3 мл заранее прокипяченной воды и 0,5 мл среды с культурой Tetrahimena periformis. Использовать данный флакон как контрольный. 4. Во второй флакон прилить 3 мл полученного фильтрата и 0,5 мл взвеси культуры инфузорий (опытный флакон). 5. На покровное стекло нанести каплю из флакона с контролем и накрыть покровным стеклом. Рассмотреть при малом увеличении. Подсчитать видимое количество инфузорий и рассмотреть их морфофункциональное состояние. 6. Также поступить с опытным образцом. 7. Провести учет результатов, проделывая пункт 4 и 5, через 15, 30 и 45 минут. 8. Учет результатов проводится по морфофункицональным изменениям Tetrahimena periformis: деформация клеток, поведение (подвижность), гибель клеток и лизис клеток. 9. Сделайте вывод по проделанной работе.

Лабораторная работа № 3,4

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СТОЧНЫХ ВОД

Цель работы: - Познакомиться с понятиями кислотность и щелочность - Научиться определять основные виды химического загрязнения сточных вод - Познакомиться с

методами возможного обеззараживания и очистки сточных вод - Выяснить возможные пути попадания загрязняющих веществ

Принцип метода: Определение наличия положительных или отрицательных ионов содержащихся в исследуемой воде посредством титрования с индикаторами.

Используемые материалы: - исследуемые образцы сточных вод; - колбы конические на 250 мл; бюретки для титрования на 25 и 50 мл.; - раствор едкого натрия 0,1 н.; - раствор соляной кислоты 0,1 н.; - фенолфталеин, 1 % раствор; - смешанный индикатор Таширо;

Титрируемая кислотность.

Ход определения. Исследуемую воду отфильтровывают (50- 100) помещают в коническую колбу. Затем приливают 1 мл. 1% спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1н. Раствором едкого натра до неисчезающего розового окрашивания.

Рассчитывают кислотность X (мг-экв / л) по формуле:

X= а* к*1000 М / V (мг-экв/л),

где: а – количество 0,1н.раствора едкого натра, израсходованного на титрование, мл; М – молярность раствора едкого натра; К -поправочный коэффициент для раствора едкого натра; V – объем сточной воды, взятый для определения, л.

Титрируемая щелочность.

Ход определения. 100 мл профильтрованной сточной воды помещают в коническую колбу, приливают 3-4 капли раствора фенолфталеина и тируют на белом фоне 0,1н. раствором соляной кислоты до исчезновения розовой окраски. Затем прибавляют 5-6 капель смешанного индикатора и продолжат титрование до перехода зеленой окраски в фиолетовую.

Рассчитывают щелочность X (мг-экв/л) по формуле:

X=а* к*1000 /V; (мг-экв/л),

где: а – количество 0,1н.раствора соляной кислоты, израсходованное на титрование, мл; К -поправочный коэффициент для раствора соляной кислоты; V – объем исследуемой воды, л.

Лабораторная работа № 5, 6

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель работы: - Научиться определять в различных пробах почв хлорсодержащие соединения, в том числе хлорсодержащие пестициды

Принцип метода: Метод основан на извлечении препарата из исследуемой пробы органическим растворителе (нгексан). При помощи качественных реакций устанавливается наличие хлорорганических соединений и их последующее хроматографирование в тонком слое окиси алюминия. Подвижным растворителем служит

н-гексан. Пятна определяемых препаратов обнаруживаются после опрыскивания пластинок раствором аммиака и серебра в ацетоне при облучении ультрафиолетовым светом. Количественное определение проводят путем визуального сравнения или путем измерения площадей пятен проб и стандартных растворов.

Используемые материалы:

- исследуемые образцы почвы;
- сито, с диаметром 0,5 – 1 мм.;
- колба коническая с притертой пробкой, объемом 250 мл.;
- встряхиватель;
- фарфоровая чашка;
- бумажные фильтры;
- медная проволока;
- спиртовые горелки;
- пробирки;
- бумага хроматографическая или пластины “Силуфол”;
- камера для хроматографии;
- хроматоскоп;
- н-гексан;
- азотнокислое серебро 1% раствор;
- стандартные растворы искомых препаратов;
- проявляющий раствор (раствор аммиака и серебра в ацетоне)

Ход работы: Экстракция хлорорганических соединений из почвы. Для анализа берут среднюю пробу почвы в количестве 50-100 г., предварительно высушенную на воздухе и просеянную через сито диаметром 0,5-1 мм. Навеску почвы вносят в склянку с притертой пробкой и заливают н-гексаном так, чтобы слой почвы был полностью покрыт растворителем. Почву с растворителем энергично встряхивают в течение 30 минут на аппарате встряхивания или вручную, после чего отфильтровывают через бумажный фильтр в фарфоровую чашку диаметром 10 см. Почву промывают 2-3 раза гексаном, собирая весь фильтрат в чашку.

Качественная реакция на хлорорганические соединения. 1. Прокалите медную проволоку в пламени горелки, затем погрузите в исследуемый раствор и снова поднесите в пламя. Если пламя окрашивается в зеленый цвет, то это свидетельствует о наличие хлорсодержащих соединений. 2. В пробирку отберите 2 мл исследуемого фильтрата и

добавьте 2-3 капли 1 %-ного раствора азотнокислого серебра, если выпадет белый осадок, то это свидетельствует о наличие хлорсодержащих соединений.

Количественное определение хлорорганические соединения. Оставшийся фильтрат выпарите на воздухе под вытяжным шкафом досуха. Далее высушенную пробу исследуйте для идентификации хлорорганических соединений методом тонкослойной хроматографии. Для этого перед началом анализа в высушенную пробу залейте 0,1 – 0,5 мл гексана и растворите высушенный осадок, получая рабочий раствор.

Хроматографирование. На хроматографическую бумагу на расстоянии 1,5 см от края, при помощи медицинского шприца или пастеровской пипетки, нанести исследуемую пробу в одну точку, так чтобы диаметр пятна не превышал 1 см. Осадок с чашки с экстрактом 3 раза смыть небольшими (0,2 мл) порциями гексана, которые затем нанести на пластинку в центр первого пятна. Справа и слева от пробы на расстоянии 2 см нанесите стандартные растворы исследуемых препаратов, содержащие 1 и 10 мкг (0,001 и 0,01 мг) препарата. Пластинку с нанесенными растворами поместить в камеру для хроматографирования, на дно которой заранее был налит гексан, за 30 минут до начала хроматографирования. Край пластинки с нанесенными растворами может быть погружен в подвижный растворитель не более чем на 0,5 см. После того как фронт растворителя поднимется на 10 см, пластинку выньте из камеры и оставьте на несколько минут для испарения растворителя. Далее пластинку опрыскивайте проявляющим раствором и в течение 10-15 минут облучите УФ-лучами. Пластинку следует располагать на расстоянии 20 см от источника света. При наличии хлорорганических пестицидов на пластинке проявляются пятна серо-черного цвета. Количественное определение производят путем сравнения размера пятна пробы с размером пятна стандартных растворов.

Расчет результатов анализа производят по формуле:

$X=A* 1000 / B$ мг/кг;

где, X – содержание хлорорганических пестицидов в анализируемой пробе;

A – количество пестицида, найденное путем визуального сравнения пробы со стандартными растворами путем измерения площади пятен, мг; B – массы навески, мг.

Лабораторная работа № 7, 8, 9

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРОФОСА В ВОДЕ И КОРМАХ МЕТОДОМ ХРОМАТОГРАФИРОВАНИЯ В ТОНКОМ СЛОЕ

Цель работы: - Познакомиться с видами отравлений и научиться выявлять различные признаки интоксикации организма;

- Уметь рассчитывать летальную дозу, среднесмертельную и смертельную дозу токсичного вещества;
- Знать основные методы детоксикации организма.

Принцип метода:

Метод основан на извлечении препарата из пробы водой, и последующем извлечении из воды органическим растворителем, хроматографированый в тонком слое.

Используемые материалы: - NaCl; - хлороформ; - Подвижный растворитель н-гексан – ацетон; - 1% резорцин в 10 % КОН. Ход работы: Трава, корм, силос-навеску 20 г., экстрагируют 20 мин. в 100 мл воды, второй раз в 70 мл. воды. Водные растворы объединяют в делительной воронке, добавляя 1-1,5 г. поваренной соли, экстрагируют три раза хлороформом по 50 мл, дореформенные вытяжки обезвоживают безводным сернокислым натрием фильтруют и выпаривают. Сухой остаток растворяют в 0,2-0,5 мл хлороформа, наносят на пластинку и хроматографируют. Край пластинки с нанесенными растворами должен быть погружен в растворитель бензол не более чем 0,5 см. После того как фронт растворителя поднимается на 10 см., пластинку вынимают из камеры и оставляют на несколько минут для испарения растворителя. Пластинку вновь помещают в камеру для хроматографирования с подвижным растворителем (смесь гексана с ацетоном 1:1) и хроматографируют как указана выше. Высушенную пластинку опрыскивают проявляющим реактивом (1 % раствор резорцина в 10% растворе КОН и помещают в сушильный шкаф при Т-100 0 С до появления оранжево-красных пятен.

КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА МЕТИЛЭТИЛТИОФОС. Проводится как с хлорофосом, но при прибавлении молибдата аммония и азотной кислоты выпадает осадок зеленого цвета, который переходит при нагревании в желтый цвет.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОТРАВЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ. (2 мышки, крысы, кролик, кошки) путем парэнтериалъного введения хлорофоса из расчета от 500 до 1000 мг/ кг веса животного в зависимости от вида: кролика - 650 мг/ кг кошкам - 800 мг/ кг крысам -1000 мг/кг. При постановке биологической пробы изучают токсические свойства хлорофоса, клинические признаки и антидотную терапию при отравлениях ФОС (атропинасульфат, фосфалит, ТМБ-4, тропацин, аминазин)

ПОСТАНОВКА БИОПРОБЫ. Опытной мышке и кролику вводится подкожно раствор хлорофоса в летальной дозе. Затем за животным ведут наблюдение, определяют характерные клинические признаки при отравлении ФОС и проводят антидотную терапию атропином из расчета 3 мг/ г веса животного. Обратить внимание на лечебную эффективность атропина, фосфолитиш, тропацина при отравлениях ФОС и отметить их недостаток, как антидота препарата. Второй мышке также вводится раствор хлорофоса в

летальной дозе, а контрольной - растворитель хлорофоса в этом же объеме, что и опытной. После смерти опытной мышки, вскрыть и просмотреть паталого -анатомические изменения ЦНС и внутренних органов.

Результаты органов записать.

Ферментный метод определения фосфорорганических пестицидов в патматериале. Реактивы: 1. Основной индикаторно- буферный раствор (р-р №1) 2. Индикаторно-буферный раствор (р-р №2) 3. Индикаторно-буферный раствор ацетилхолина (р-р ЖЗ) 4. Холиноетераза или сыворотка крови лошади.

ОПИСАНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ: 20 грамм материала измельчают, заливают равным количеством хлороформа и экстрагируют 1 час периодически перемешивая. Затем пипеткой набирают 1 мл хлороформенного экстракта и переносят в химический стаканчик или пробирку. В контрольный стаканчик (пробирку) вносят 1 мл хлороформа. Оба стаканчика помещают в водяную баню на 3 мин. После этого стаканчик охлаждают до комнатной температуры и вносят в них по 1 мл раствора холинэстераза или сыворотку крови лошади. Содержимое хорошо перемешивают и ставят стаканчики в водяную баню (38-39) на 30 мин. Затем в две пробирки берут по 0,5 мл содержимого стаканчика, прибавляют по 4,5 мл раствора № 3 и отмечают время.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Экологическая токсикология. Предмет. Основные понятия: «загрязнение окружающей среды», поллютант, ксенобиотик.
2. Ксенобиотический профиль среды. Формирование ксенобиотического профиля.
3. Источники поступления поллютантов в окружающую среду. Персистирование. Трансформация. Процессы элиминации, не связанные с разрушением.
4. Цикл загрязнения. Перенос токсикантов ветром, водой и по пищевым цепям.
5. Токсические вещества и их классификация.
6. Экотоксикодинамика. Общие понятия. Токсический эффект. Первичный и вторичный токсический эффект.
7. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм. Острая и хроническая экотоксичность.
8. Экологическое нормирование в экотоксикологии. Основные понятия, определения и структура системы нормирования.
9. Нормирование качества воздуха. Нормирование качества воды. Нормирование качества почв.

10. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания.
11. Нормирование источников воздействия. Нормирование в области радиационной безопасности.
12. Токсическое действие загрязняющих веществ. Воздействие токсических веществ на организм.
13. Формы эффектов токсикантов при их совместном действии на организм (сенсибилизация, аддитивность, синергизм, антагонизм).
14. Воздействие токсических веществ на организм и его системы.
15. Трансформация токсических веществ в экосистемах.
16. Миграция токсических веществ по трофическим цепям.
17. Закономерности выведения токсикантов из организма.
18. Обезвреживание токсических веществ в окружающей среде.
19. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных (позвоночные, беспозвоночные, наземные, водные) и человека.
20. Закономерности концентрирования токсических веществ (тяжелых металлов и хлорорганических и других соединений) в живых организмах (растения, животные и человек).
21. Пути поступления токсикантов в организм. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация.
22. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных и человека.
23. Загрязнение токсикантами окружающей среды в Среднем Поволжье и РФ.
24. Стойкие органические загрязнения окружающей среды.
25. Характеристика тяжелых металлов.
26. Диоксины. Основные понятия и проблемы.
27. ПВХ. Жизненный путь. Альтернативные замены для ПВХ.
28. Воздействие на организмы животных малых доз радиации.
29. Стойкие органические загрязнители.
30. Экотоксикология популяций. Понятие мутагенности. Закономерности изменения генофонда популяций.
31. Воздействие токсикантов на популяционную структуру, динамику популяций растений и животных.
32. Влияние химических загрязнителей на индивидуумы и популяции. Воздействие токсикантов на растения.
33. Влияние химических загрязнителей на индивидуумы и популяции. Воздействие

токсикантов на животных.

34. Воздействие токсикантов на экосистемы.
35. Экотоксикология сообществ. Динамика сообществ в условиях химического и радиоактивного загрязнения.
36. Экологические эффекты в окрестностях металлургических заводов.
37. Методы решения проблем, связанных с загрязнением окружающей среды токсическими веществами.
38. Охрана окружающей среды от загрязнения ртутью, свинцом, ДДТ и ПХБ.
39. Угроза загрязнения окружающей среды для здоровья и жизни человека.
40. Экотоксикологический мониторинг. Цели и задачи.
41. Санитарно-токсикологический, экологический и биосферный мониторинг.
42. Биоиндикация. Биотестирование.
43. Экотоксикометрия. Токсичность и способы ее оценки.
44. Оценка токсичного эффекта. Зависимость «доза - эффект».
45. Расчет предельных нагрузок. Моделирование токсического эффекта воздействия на популяцию и сообщество.
46. Международные соглашения, договоры, конвенции, направленные на предупреждение загрязнения окружающей среды токсикантами.

8. ТЕСТЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

В комплекте около 100 тестов