

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ
КАФЕДРА ФАРМАКОЛОГІЇ ТА ТОКСИКОЛОГІЇ**

ВЕТЕРИНАРНА ТОКСИКОЛОГІЯ

ПРАКТИКУМ

УДК 619:615.9.

Практикум «Ветеринарна токсикологія» / Слободюк Н.М., Гутий Б.В. За редакцією Н.М. Слободюк. – Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Львів. – 2019. – 168 с. 1-е видання – наклад 140 примірників.

Укладачі: Слободюк Н.М., Гутий Б.В., Гунчак В.М., Гуфрій Д.Ф., Хомик Р.І., Винярска А.В., Харів І.І., Васів Р.О., Леськів Х.Я., Солтис М.П.

Практикум «Ветеринарна токсикологія» розглянутий та схвалений на засіданнях кафедри фармакології та токсикології протокол № 2 від 11 лютого 2019 року та методичної комісії факультету ветеринарної медицини Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького протокол № _____ від _____ 2019 року.

Рецензенти:

Патерега І.П. – кандидат ветеринарних наук, завідувач лабораторії фармакології та токсикології ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

Тішин О.Л. - доктор ветеринарних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії контролю дезінфікуючих та антигельмінтних препаратів ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.

Враховуючи науковий досвід професорів [Сковронського В.А.], [Скородинського З.П.], [Скорохода В.Й.], [Канюки О.І.], [Гуфрія Д.Ф.], [Гунчака В.М.], [Влізла В.В.], [Левченка В.І.], доцентів [Балацького К.П.], [Кушніра Д.І.], Хомика Р.І. у практикумі „Ветеринарна токсикологія” описані методи виявлення ксенобіотичних речовин у різних середовищах, а також подано теоретичну частину до лабораторних занять, відповідно до робочої програми складено тестові питання до кожного лабораторного заняття, а також подано теоретичну частину до лабораторних занять, відповідно до робочої програми складено тестові питання до кожного лабораторного заняття, а також питання самостійної роботи студента.

Усі відгуки та критику сприймемо з вдячністю.

Вступ

Прогрес у сфері медицини, легкої та важкої промисловостей тісно пов'язані з використанням хімічних сполук. До переліку таких речовин відносять: лікарські речовини, консерванти, барвники, пестициди різних хімічних груп (інсектициди, гербіциди, акарициди тощо), засоби гігієни (косметичні), отруйні рослини, важкі метали тощо. На даний час відомо близько 10 мільйонів речовин, з яких 60 тисяч широко використовуються в побуті, медицині, в сільському господарстві й на виробництві, а їх кількість щорічно збільшується в кожній галузі. Більшість із них, враховуючи їх фізико-хімічні властивості, можуть нанести шкоду як людині, так і тваринам, риbam й корисним комахам. Оскільки будь-який ксенобіотик в токсикологічному аспекті є у багатьох випадках непередбачуваним, тому вивчення його токсикокінетичних й токсикодинамічних параметрів залишається актуальною частиною у ветеринарній токсикології. Невід'ємною частиною є профілактика, розробка методів діагностики й лікування, вивчення сучасних методик виявлення хімічних речовин у біологічному матеріалі, кормах і воді.

Не лише наукові кола, а й пересічні люди стурбовані екологічним станом середовища, в якому ми усі проживаємо. Як каже міжнародна статистика, першочергове місце займають випадкові побутові токсикози, на другому – зловмисні, а професіональні – на третьому.

Враховуючи усі завдання необхідно констатувати, що ветеринарна токсикологія – це наука, що вивчає фізико-хімічні властивості ксенобіотиків, їх токсикодинамічні й токсикокінетичні параметри, клінічну картину отруєнь у різних видів тварин, лікувальні заходи із застосуванням специфічної й неспецифічної антидотної терапії й симптоматичних лікарських препаратів, результати патологоанатомічного розтину трупів, заходи профілактики, ветеринарну-санітарну експертизу продуктів тваринництва й методи лабораторної діагностики.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З.Гжицького
Факультет ветеринарної медицини

Кафедра фармакології та токсикології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова навчально-методичної
комісії спеціальності
«Ветеринарна медицина»
к.вет.н., доцент Драчук А.О.

(ПП, підпис)

“ _____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ветеринарна токсикологія

(код і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ перший бакалаврський _____
(назва освітнього рівня)

галузь знань 21 ветеринарна медицина
(назва галузі знань)

спеціальність 211 ветеринарна медицина
(назва спеціальності)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

Робоча програма з навчальної дисципліни

Ветеринарна токсикологія для студентів

(назва навчальної дисципліни)

_____ перший бакалаврський _____ спеціальності 211 ветеринарна медицина
(освітній рівень) (код та найменування спеціальності)

Розробники:

Доцент, канд.вет.наук

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

Н.М.Слободюк

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри фармакології та токсикології
(назва кафедри)

протокол від “ _____ ” _____ 2018 року № _____

завідувач кафедри фармакології та токсикології

(назва кафедри)

_____ Гунчак В.М.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено навчально-методичною комісією

спеціальності 211 ветеринарна медицина

(назва спеціальності)

протокол № _____ від « _____ » _____ 20 р.

Затверджено рішенням навчально-методичної

комісії факультету ветеринарної медицини

(назва факультету)

протокол № _____ від « _____ » _____ 2018 р.

голова комісії _____

(Драчук А.О.)

(підпис, прізвище та ініціали)

Ухвалено вченою радою факультету

протокол № _____ від « _____ » _____ 20 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин
	Денна форма навчання
Кількість кредитів/годин	4,0/120
Усього годин аудиторної роботи	64
В т.ч.:	
- лекційні заняття, год	32
- лабораторні, год	32
- самостійні, год	56
Вид контролю	Залік

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 1:0,88.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:
для денної форми навчання –53,3 %.

2. ПРЕДМЕТ, МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Предмет та мета вивчення навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є ксенобіотики різних хімічних груп.

Мета викладання дисципліни - підготувати теоретичні передумови для вивчення токсикокінетики й токсикодинаміки отруйних речовин, діагностики токсикозів, лікування та профілактики отруєнь, методів виявлення отруйних речовин у біологічному матеріалі, кормах та воді, оформлення супровідного листа.

2.2. Завдання навчальної дисципліни (ЗК, ФК)

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студентів необхідних компетентностей:

загальні компетентності (з ОПП розділу «Програмні компетентності» з шифрами):

- креативність, здатність до системного мислення; здатність учитися та здатність до критики й самокритики;
- адаптивність і комунікабельність;
- відповідальність – здатність самостійно виконувати завдання, розв'язувати задачі і проблеми та відповідати за результати своєї

діяльності; турбота про якість виконуваної роботи та наполегливість у досягненні мети.

- спроможність відтворювати знання, набуті в процесі навчання, забезпечувати якість виконаних робіт, адаптуватись до нових умов діяльності у разі зміни ситуації;
- спроможність результативно працювати в колективі фахівців та професійних групах різного рівня, розвивати навички міжособистісної взаємодії, рухаючись до спільної мети.

фахові компетентності (з ОПП розділу «Програмні компетентності» з шифрами):

- здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці у галузі ветеринарної медицини;
- знання правових основ і законодавства України у галузі ветеринарної медицини;
- вміння засвоювати, аналізувати та інтерпретувати інформацію, а саме: провести комплексну діагностику отруєнь за анамнестичними, клінічними та патолого-анатомічними ознаками; запропонувати лікувальні та профілактичні заходи в кожному конкретному випадку й вміти виявляти наявність отруйних речовин у кормах, воді та патологоанатомічному матеріалі; уміти оформити супровідну документацію на відібраний матеріал за конкретного отруєння тварин, птиці, корисних комах й риб.

2.3 Програмні результати навчання (Р)

Студенти, у відповідності з вимогами освітньо-кваліфікаційного рівня, **повинні знати:** основні поняття та критерії токсикометрії, причини отруєнь, основні клінічні ознаки кожного отруєння у різних видів тварин; диференціальну діагностику; лікування та профілактику токсикозів; ветеринарно - санітарну експертизу продуктів тваринництва.

Повинні уміти поставити діагноз на отруєння на основі комплексу досліджень з підтвердженням лабораторних даних; визначити якісно та кількісно ту чи іншу отруйну речовину у різних середовищах та дати рекомендації щодо застосування чи вибраковки продукції; оформити супровідний лист на відібраний патологічний матеріал.

Ветеринарна токсикологія тісно пов'язана з фармакологією, клінічною діагностикою, терапією, патологічною анатомією, ветеринарно-санітарною експертизою, лікарськими рослинами.

Вивчення курсу завершується складанням заліку.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

семестр	№ та назва теми	Кількість кредитів	Кількість годин			
			Усього	Аудиторні заняття		Самостійна робота
				Лекції	лабораторні	
	Розділ 1: Історія формування токсикології як науки. Предмет і завдання, основні параметри токсикометрії.	4	120	6	6	8
	Розділ 2. Токсичність неорганічних сполук.			10	10	
	Розділ 3. Отруєння, котрі викликані пестицидами.			8	8	12
	Розділ 4. Фітотоксикози.			4	2	20
	Розділ 5. Мікотоксикози. Антидотні засоби. Токсикологія бджіл та риб.			6	6	16
	ВСЬОГО ЗА СЕМЕСТР	4	120	32	32	56

3.1. Лекційні заняття

№ п/п	Тема та зміст	К-сть год
1.	Історія формування токсикології як науки. Предмет і завдання, основні параметри токсикометрії. Вступ до предмету. Зміст та завдання, зв'язок з іншими дисциплінами. Основні параметри токсикометрії: отрута, токсична доза, порогова та летальна дози, максимально допустимий рівень, гранично-допустима концентрація, час очікування. Класифікація отруйних речовин.	2
2.	Токсикокінетика та токсикодинаміка. Шляхи поступлення токсичних речовин в організм тварин, всмоктування, розподіл та депонування отрут в організмі тварин, основні стадії біотрансформації хімічних сполук та шляхи їх елімінації. Явища кумуляції отрут та летальний синтез. Механізм токсичної дії отруйних речовин. Віддалені наслідки на організм тварин.	2

3.	Загальні принципи діагностики отруєнь тварин та птиці. Основи клінічної, патологоанатомічної та лабораторної діагностик. Профілактика отруєнь тварин.	2
4.	Отруєння тварин та птиці хлоридом натрію. Характеристика отруйної речовини. Причини отруєння. Токсикодинаміка натрію хлориду. Основні клінічні ознаки та патолого-анатомічні зміни. Диференціальна діагностика. Лікування та профілактика отруєння тварин та птиці кухонною сіллю. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва.	2
5.	Отруєння тварин та птиці нітратами та нітритами. Характеристика речовини. Причини отруєння. Токсикодинаміка нітратів та нітритів. Основні клінічні ознаки та патологоанатомічні зміни. Диференціальна діагностика. Лікування та профілактика. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва.	2
6.	Отруєння тварин сечовиною. Характеристика сечовини та амонійних сполук, застосування їх у годівлі жуйних. Причини отруєння. Токсикодинаміка сечовини. Основні клінічні ознаки та патолого-анатомічні зміни. Диференціальна діагностика. Лікування та профілактика. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва.	2
7.	Отруєння тварин та птиці солями важких металів. Характеристика препаратів. Класифікація солей важких металів за токсичністю. Отруєння тварин препаратами ртуті. Причини отруєння. Токсикодинаміка ртутних сполук. Основні клінічні ознаки та патологоанатомічні зміни. Лікування та профілактика. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва.	2
8.	Токсичність препаратів свинцю та цинку. Причини отруєння. Токсикодинаміка сполук свинцю та цинку. Основні клінічні ознаки та патологоанатомічні зміни. Лікування та профілактика. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва.	2
9.	Токсичність хлорорганічних сполук. Загальна характеристика пестицидів. Гігієнічна класифікація та різновидність за хімічною будовою. Класифікація за стійкістю в об'єктах навколишнього середовища. Причини отруєння. Токсикодинаміка ХОС. Основні клінічні ознаки та патологоанатомічні зміни. Лікування та профілактика. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва.	2
10.	Токсичність фосфорорганічних пестицидів. Причини отруєння. Токсикодинаміка ФОС. Основні клінічні ознаки та патологоанатомічні зміни. Лікування та профілактика. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва.	2

11.	Отруєння тварин та птиці похідними карбамінової кислоти. Причини отруєння. Токсикодинаміка похідних карбамінової кислоти. Основні клінічні ознаки та патологоанатомічні зміни. Лікування та профілактика. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва.	2
12.	Отруєння рослинами, що містять алкалоїди групи атропіну та інших груп. Причини отруєнь. Токсикологічна характеристика рослин, що містять алкалоїди групи атропіну. Клінічні ознаки токсикозу тварин за отруєнь рослинами, що містять алкалоїди групи атропіну. Лікування тварин за отруєнь атропіновмісними рослинами. Токсикологічна характеристика рослин, що містять алкалоїди різних груп. Токсикодинаміка алкалоїдних сполук. Клінічні ознаки, патологоанатомічні зміни та профілактика фітотоксикозів. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою.	2
13.	Токсикологія глікозидовмісних рослин. Токсикологічна характеристика рослин, що містять глікозиди різних груп. Токсикодинаміка глікозидів. Клінічні ознаки токсикозу тварин за отруєнь. Лікування та патологоанатомічні зміни. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою.	2
14.	Мікотоксикологія як наука. Т-2 токсикоз та його характеристика. Фактори, що сприяють накопиченню мікотоксинів в кормах і харчових продуктах. Шляхи поступлення та біотрансформація мікотоксинів. Клінічні ознаки Т-2 токсикозу, токсикодинаміка, патологоанатомічні зміни, лікування, профілактика та ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою.	2
15.	Пеніцилотоксикоз та афлатоксикоз. Характеристика, патогенез, клінічні ознаки, токсикодинаміка, видова чутливість, лікування, патологоанатомічні зміни та методи профілактики, ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою.	2
16.	Антидоти у ветеринарній медицині. Механізм дії антидотних засобів, особливості застосування та їх уведення. Специфічні антидотні засоби. Антидоти рослинного походження.	2

3.2. Лабораторні заняття

№ п/п	Тема та зміст	К-сть год
1.	Ввідний інструктаж щодо техніки безпеки та особистої гігієни студента на робочому місці. Правила відбирання проб кормів, води та патологічного матеріалу для хіміко-токсикологічного дослідження. Супровідна документація – правила оформлення як юридичного документу.	4
2.	Дослідження кормів на якість.	2
3.	Методи якісного та кількісного виявлення кухонної солі у кормах та патологічному матеріалі: аргентометричний метод та метод зворотнього титрування. Рецептатура та рецепт за комплексного лікування тварин.	2
4.	Методи якісного та кількісного визначення нітратів та нітритів у кормах та патологічному матеріалі. Визначення нітритів у воді та соковитих кормах. Рецептатура та рецепт за комплексного лікування тварин.	2
5.	Методи виявлення сечовини у кормах та вмістимому рубця. Визначення аміаку в вмістимому рубця, крові та біологічних субстратах. Визначення аміаку у воді (кількісно) за внесення аміачних добрив. Рецептатура та рецепт за комплексного лікування тварин.	2
6.	Експрес методи виявлення металічних отрут. Виявлення сполук ртуті в кормах, сечі та крові. Рецептатура та рецепт за комплексного лікування тварин.	2
7.	Якісне та кількісне визначення сполук свинцю та цинку. Рецептатура та рецепт за комплексного лікування тварин.	2
8.	Лабораторна діагностика та комплексна терапія за отруєння тварин хлорорганічними сполуками.	2
9.	Методи прижиттєвої діагностики отруєння тварин, птиці та риби фосфорорганічними сполуками. Якісне виявлення ФОС: реакція Файгля. Біологічна проба на мухах.	2
10.	Колорометричний метод визначення карбаматів. Виявлення карбаматних пестицидів у кормах й молоці.	2
11.	Методи визначення похідних хлорфеноксоцтової кислоти. Методи газорідної та тонкошарової хроматографії.	2
12.	Експрес методи ізоляції алкалоїдів та їх ідентифікація за допомогою осаджувальних реактивів, кольоровими та мікрокристалічними реакціями. Групове виявлення глікозидів за допомогою рідини Фелінга.	2
13.	Мікотоксикологічне дослідження кормів: відбір проб, проведення органолептичного аналізу та метод виділення грибів із зерна.	4
14.	Засоби антидотної терапії: рецептатура та рецепт.	2
Усього:		32

3.3. Тематична самостійна робота

№ п/п	Тема та зміст	К-сть год
1.	Історія становлення токсикології як науки. Основні етапи становлення та розвитку ветеринарної токсикології. Роль українських вчених та перспективи розвитку ветеринарної токсикології в Україні.	2
2.	Комбінована дія отруйних речовин. Віддалені наслідки довготривалої дії отрут на організм тварин.	2
3.	Токсико-гігієнічна характеристика окремих хлорорганічних пестицидів (гексахлоран, гексахлорбензол, дихлоретан). Токсико-гігієнічна характеристика окремих фосфорорганічних пестицидів (абат, байтекс, базудин, бутифос) та синтетичних піретроїдів (перметрин, дельтаметрин, цигалотрин). Класифікація карбаматів за хімічною будовою та їх характеристика за ступенем токсичності, персистентністю, кумулятивними властивостями, віддаленими наслідками тощо. Механізми токсичної дії карбаматів на організм тварин.	4
4.	Класифікація отруйних рослин за діючими початками. Токсикологічна характеристика рослин, що накопичують антикоагулюючі речовини (буркун лікарський та білий, духмянний колосок). Принципи лікувальних заходів при отруєнні. Особливості клінічного прояву фітотоксикозів у тварин та птиці.	2
5.	Токсикологічна характеристика рослин, які містять ефірні олії, фотосенсибілізуючі та ті, котрі порушують вітамінний та водно-сольовий одміни у тварин. Рослини, котрі здатні накопичувати нітрати в більшій мірі. Причини токсичності лікарських рослин.	2
6.	Аспергілотоксикоз, афлатоксикоз, охратоксикоз, патулінотоксикоз, треморгенотоксикоз, рубратоксикоз, пеніцилотоксикоз, коєтоксикоз, Фузаріотоксикоз, дезоксиніваленолотоксикоз, зеараленолотоксикоз, фумонізінотоксикоз, моніліформінотоксикоз, клавіцепс-токсикоз. Стахіботріотоксикоз, дендродохіотоксикоз, пітомікотоксикоз, міротеціотоксикоз, фоматоксикоз, ризопустотоксикоз – характеристика, клінічні ознаки у різних видів тварин та птиці й ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринництва.	3
7.	Токсикологія бджіл” (клінічні ознаки отруєння бджіл за різних токсичних чинників. Хімічні методи виявлення отруйних речовин. Токсикологія риб (відбирання проб води та матеріалу для хіміко-токсикологічних досліджень за отруєння риби. Клінічні та патологоанатомічні ознаки при отруєннях риби. Біологічні та хімічні дослідження. Експрес методи виявлення отруйних речовин у воді.	1
	Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	40
	Усього:	56

4.МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Упродовж вивчення дисципліни використовуються апробовані методи навчання, а саме:

1. Пояснювально-ілюстративний метод.

Студенти отримують знання на лекціях, з навчальної та методичної літератури.

2. Репродуктивний метод (репродукція - відтворення).

Застосування вивченого на лабораторних заняттях.

3. Метод проблемного викладу.

Викладач ставить проблему, формулює пізнавальне завдання на основі різних джерел і засобів. Показує спосіб рішення поставленого завдання, а студенти стають свідками й співучасниками наукового пошуку, що сприяє не тільки усвідомленню і запам'ятовуванню готової інформації, але й дає їм змогу стежити за логікою доказів, за рухом думки педагога.

4. Частково-пошуковий метод.

Робота над навчальними посібниками, для активного пошуку висунутих у навчанні пізнавальних завдань, що дозволяє активізувати мислення. Пошук відбувається під керівництвом викладача.

5. Дослідницький метод.

Найбільш широко використовується для роботи студентів у наукових гуртках, написанні курсових, дипломних та магістерських робіт.

Викладачем (керівником) проводиться аналіз матеріалу, постановка проблем, завдань і короткого усного або письмового інструктажу. Студенти самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження, виміри й інші дії пошукового характеру.

Цей метод дозволяє найбільш повно проявити ініціативу, самостійність, творчий пошук у дослідницькій діяльності, а навчальна робота безпосередньо переростає в наукове дослідження.

5. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Система оцінювання здійснюється відповідно до вимог програми дисципліни та вимог «Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу», а також наказу ректора ЛНУВМтаБТ імені С.З. Гжицького за № 42 «Про введення в дію «Тимчасового положення про кредитну модульну систему організації навчального про кредитно-модульну систему організації навчального процесу».Із методів контролю використовується: усне опитування, у вигляді постановки запитання, або проблемного завдання; письмовий контроль у вигляді тестового контролю.

6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТА

У процесі вивчення курсу «Ветеринарна токсикологія» успішність студентів визначається шляхом проведення поточного контролю і оцінюється як в оцінках, так і в балах. Враховуючи те, що предмет вивчають упродовж одного семестру, максимальна кількість балів за дисципліну (за всі види навчальної роботи) становить 100 балів.

Оцінка «зараховано» (60-100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; при виконанні завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1-59 балів) ставиться студентові, який не засвоїв більшості тем навчальної програми, не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни, не виконав більшості завдань кожної теми та модульного контролю в цілому, допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з дисципліни.

Зміст навчальної дисципліни у семестрі містить поточний контроль у формі усних опитувань, написання поточних контрольних робіт та оцінок у робочих зошитах .

Результати поточного контролю оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою:

«5» – студент активно працює на лабораторному занятті, дає повні правильні відповіді на запитання, приймає участь у дискусії, вирішує завдання.

«4» – студент повністю виконує завдання, демонструє знання теоретичних питань, але допускає неточності.

«3» – студент частково виконує завдання, допускає помилки при вирішенні поставленого завдання, частково відповідає на теоретичні запитання.

«2» – студент не виконує завдання , не відповідає на теоретичні запитання.

Підсумкова оцінка за залік виставляється на основі поточних оцінок.

$100(\text{ПК})=100$,

де: $100(\text{ПК})$ – 100 максимальних балів, які може набрати студент впродовж семестру.

$$ПК (в балах) = \frac{CA3 \cdot 100}{5}$$

де: CA3 – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок

100 – максимальна кількість балів

5 – максимально можлива оцінка.

ПК, виражена у балах за 100-бальною шкалою ECTS, здійснюється відповідно до таблиці 1 і заноситься в додаток диплому фахівця.

Таблиця №1.

Шкала оцінювання успішності студентів

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Іспит	Залік	
90-100	<i>Відмінно</i>	<i>Зараховано</i>	A
82-89	Добре		B
74-81			C
64-73	Задовільно		D
60-63			E
35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання		FX
0-34	Незадовільно (не зараховано) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		F

Бали	Критерії оцінювання
90 – 100 «Відмінно»	Студент повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми та поточного контролю в цілому. Студент активно працює протягом усього курсу і показує при цьому глибоке оволодіння лекційним матеріалом, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал. У відповіді на поставлені завдання навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі, відповідь правильна, обґрунтована, логічна, містить аналіз і систематизацію, зроблені аргументовані висновки. Брав участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях.
74 – 89 «Добре»	Студент виявляє знання і розуміння основних положень з навчальної дисципліни, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки. Студент активно працює протягом усього курсу, питання висвітлює

	повно, висвітлення їх завершене висновками, виявлене уміння аналізувати факти й події, а також виконувати навчальні завдання. У відповідях допущені несуттєві помилки, в усних відповідях – неточності, деякі незначні помилки, має місце недостатня аргументованість при викладенні матеріалу, нечітко виражене ставлення слухача до фактів.
60 – 73 «Задовільно»	Студент засвоїв лише окремі теми робочої програми. У відповідях на поставлені завдання відтворюються основні положення навчального матеріалу на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння; студент у цілому оволодів суттю питань з даної теми, виявляє знання лекційного матеріалу, навчальної літератури, намагається аналізувати факти й події, робити висновки. Але на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача, дає неповні відповіді на запитання, припускається грубих помилок при висвітленні теоретичного матеріалу. У практичних завданнях припущені несуттєві помилки.
35 – 59 Fx 2 «Незадовільно»	Студент не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та модульного контролю в цілому. Відповіді на поставлені завдання на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Студент виявив неспроможність висвітлити питання чи питання висвітлені неправильно, безсистемно, з грубими помилками, відсутні розуміння основної суті питань, висновки, узагальнення. У відповідях та практичному завданні припущені суттєві помилки.
1 – 34 F 2 «Незадовільно»	Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни, немає позитивних оцінок поточного контролю.

Загальна частина «Ветеринарна токсикологія»

Ввідний інструктаж щодо техніки безпеки та особистої гігієни студента на робочому місці. Принципи діагностики отруєнь у тварин, птиці, риб, корисних комах. Правила відбирання проб кормів та патологічного матеріалу для дослідження. Супровідна документація.

Мета заняття: ознайомити студентів із технікою безпеки на робочому місці, основними принципами діагностики токсикозів, вимогами щодо відбору та пакування патологічного матеріалу, оформлення супровідного листа на відібраний матеріал.

Виконання вимог безпеки при роботі з хімічними речовинами є запорукою якісного життя людини.

Щодо техніки безпеки студента на робочому місці слід дотримуватись відповідних загальноприйнятих норм, а саме:

- працювати в халатах, ковпаках, а при потребі і в рукавичках;
- кожен студент повинен мати постійне робоче місце;
- до роботи приступати лише після попередньої теоретичної підготовки та з дозволу викладача;
- обережно проводити відважування чи вимірювання речовин та визначати їх запах;
- не залишати відкритими реактиви, не змішувати їх без дозволу один з другим;
- по закінченню роботи без нагадувань прибрати робоче місце;
- з практикуму чи лабораторії забороняється виносити реактиви, посуд та інше обладнання.

До роботи з отрутохімікатами та іншими хімічними речовинами не допускаються вагітні й матері, що годують немовля

За необережного поводження з хімічними речовинами в умовах кафедри чи лабораторії можливі нещасні випадки. Тому слід мати на увазі, що при попаданні *кислот на шкіру* необхідно уражене місце насамперед промити проточною водою; надалі зволожити 8-10% розчином гідрокарбонату натрію (питна сода) та змастити водним розчином гліцерину. Очі промивають струменем проточної води, а надалі розчином гідрокарбонату натрію та знову водою.

У випадку ураження *шкіри лугами* уражене місце негайно потрібно змити струменем води, а надалі 3-5% розчином оцтової чи борної кислоти та знову водою. При ураженні *очей*, останні необхідно

промиту водою, а надалі змочити 1-2% розчином борної кислоти та знову водою.

Робочий одяг зберігати в окремій шафі, а після роботи прати та мити під проточною водою

- при взятті проб патологічного матеріалу та інших об'єктів необхідно, при потребі, користуватись захисною маскою, рукавичками, бути одягненим у непроникаючий комбінезон, гумові чоботи тощо;
- у випадку, коли хімічні речовини потрапили на підлогу, останню необхідно помити водою; при попаданні на землю – уражену ділянку перекопати;
- по закінченню роботи необхідно помити руки, обличчя та прополоскати ротову порожнину теплою водою.

Якщо у Вас головний біль, нудота, блювота, гіперсалівація, пітливість, тремор м'язів

За виникнення масових захворювань чи загибелі тварин, птиці, риб, корисних комах проводять **діагностику отруєнь**, яка складається з:

I. Клінічної діагностики (результати анамнезу, клінічного обстеження хворої тварини).

II. Результату патологоанатомічного розтину трупа.

III. Лабораторної діагностики, яка включає три основних напрямки:

- специфічні токсикологічні дослідження для екстреного виявлення отруйних речовин в біологічних середовищах;
- специфічні дослідження з метою виявлення характерних гематологічних змін;
- біохімічні дослідження з метою виявлення неспецифічних змін для діагностики важкості токсичного ураження функцій печінки, нирок та інших органів.

Щодо анамнезу, то необхідно уточнити такі питання:

- коли тварина (ни) захворіли і в яких кількостях?
- чи такі ж випадки є у сусідніх господарствах?
- встановити вид, вік, стать тварин

- проаналізувати годівлю тварин за останні дні та встановити, чи були у ній якісь зміни?
- встановити походження кормів та умови їх зберігання
- в'яснити, чи тварини випасаються і де?
- оцінити стан пасовищ
- оцінити стан годівниць
- оцінити умови утримання тварин
- в'яснити, чи проводили в господарстві дезінсекцію, дезінфекцію чи дератизацію
- встановити наявність чи відсутність складських приміщень і що в них зберігається?
- в'яснити стан водопою
- умови вигулу
- перевірити стан журналів реєстрації лікувально-профілактичних заходів

Щодо риб та бджіл:

- оцінити розміщення ставків та бджолиних вуликів
- наявність чи відсутність поблизу складських приміщень, господарств чи промислових будівель
- провести опитування щодо проведення обробки полів (коли, якими засобами тощо)
- охарактеризувати поля за ботанічним складом й екобезпечністю, що найближче розташовані до бджолиних ферм та ставкових господарств

Щодо клінічного обстеження тварини необхідно:

- провести загальне обстеження тварин (визначити температуру, пульс, дихання)
- встановити стан шерстяного покриву (еластичність, колір)
- встановити стан ЦНС (наявність чи відсутність розладів функцій ЦНС, що характеризується збудженням та пригніченням тварин)
- в'яснити стан травного каналу (блювота, пронос, стан калу, слини)

Характерні клінічні ознаки:

У свиней, собак – гіперсалівація й блювота

У коней – кольки

У жуйних – атонія передшлунків

- ***оцінити кількість риби, що загинула, її вік, вид, вагу (стать по можливості)***

- *охарактеризувати стан покриву тіла риби (наявність чи відсутність лусочок, їх відшарування, зміна кольору, покриття нальотом, ураження ектопаразитами, стан зябер – забарвлення, кровонаповнення, стан зябрових пелюсток тощо*
- *охарактеризувати рух риби (рівний, на боці, активний чи пригнічений, рух по колу).*

За отруєння риб резорбтивними ксенобіотиками нервово-паралітичної дії можна прослідкувати наступні фази отруєння риби у такій послідовності: 1 (занепокоєння і розлад чутливості) – риба веде себе неспокійно, широко розкриває рот або міцно стискає щелепи, розправляє плавці, зростає частота дихальних рухів, при підвищеній чутливості відмічається стрімке плавання без певного напрямку, надмірна чутливість на подразнення, а при пониженій чутливості – риба менш чутлива, пасивно рухається з потоком води; 2 (розлад і повна втрата рівноваги) – відмічають тимчасове бокове плавальне положення, що переходить у спинне, сильно напружуються плавці, також можливі судоми мускулів із вигинами тіла, атаксія; 3 (агонія і трупне залякання) – повна втрата рівноваги і рухомості супроводжується блокуванням дихання і смертю, а на поверхні тіла утворюються трупні плями. Деякі отрути викликають вузько специфічні поведінкові реакції у риб. Так, ознакою отруєння риб неорганічними кислотами є повільний рух риб по колу. За отруєння лугами спостерігається ще й підвищення частоти дихання. Отруєння лужними і лужноземельними металами та їх солями супроводжується коловими, а потім стрімкими кидкоподібними рухами. Важкі метали і їх солі викликають тривале занепокоєння і швидку втрату рівноваги із завалюванням на бік. Сполуки фтору і хлору спричиняють сильне занепокоєння і вертіж навколо своєї осі. Аміак і солі амонію викликають незначне збудження, а потім інтенсивні судоми, риби рухаються кидками, вистрибують із води, плавці ві ялоподібно розкриваються. Гине риба з широко розкритими зябровими кришками і ротом. Від сильних судом виникає кровотеча із зябер. Ціаніди спричиняють підвищення частоти і глибини дихання, блокування дихальних ферментів, внаслідок чого настає асфіксія. За отруєння сечовиною риби спокійні, дихання 89 сповільнено. У подальшому внаслідок розщеплення сечовини утворюється аміак і виникають симптоми аміачного отруєння. Для повної діагностики і чіткого встановлення діагнозу отруєння вивчення тільки поведінкових реакцій у риб недостатньо. Необхідне додаткове дослідження

характеру зовнішніх і внутрішніх ушкоджень. (Дудник Світлана Василівна. Водна токсикологія // Методичний посібник для самостійної роботи студентів заочної форми навчання. Частина 2. Іхтіотоксикологія. – Київ, 2014. С. 85-93.)

- *охарактеризувати якість води (колір, запах, смак, каламутність, прозорість, рН, наявність чи відсутність ксенобіотичних речовин тощо)*
- *оцінити стан тіла бджоли (наявність чи відсутність домішок, цілісність тіла, зміна кольору тощо)*
- *охарактеризувати активність бджолої сім'ї, рух польоту тощо*
- *оглянути вулики щодо засмічення різними домішками*
- *охарактеризувати рамку за органолептичними показниками (запах, колір, смак продукту)*

Щодо патологоанатомічного розтину трупа, то в загальному, класично, встановлюють:

- зміни у внутрішніх органах не виявляють, якщо отруєння протікало у зверхгострій формі (до 4 год);
- якщо інтоксикація тривала 4-8 год, то виявляють: у легенях – набряк, у бронхах – піниста рідина, катарально-геморагічний гастроентерит, у печінці – венозний застій;
- якщо отруєння тривало (8 год і більше), то виявляють катарально-геморагічне запалення тонкої та товстої кишок, венозний застій крові у внутрішніх органах;
- за хронічних отруєнь виявляють дистрофічні зміни печінки, нирок, серцевого м'язу

Патолого-анатомічний розтин загиблої риби і детальне обстеження внутрішніх органів проводять наступним чином: розкривають черевну порожнину, проводячи кінчиками ножниців від анального отвору у напрямку до ротового отвору; послідовно оглядають скелетну мускулатуру, черевну порожнину, шлунок і кишечник, печінку, селезінку, нирки, статеві залози (яєчники чи сім'яники), жирову тканину, плавальний міхур, серце. Для скелетної мускулатури відмічають її колір, консистенцію, наявність чи відсутність крововиливів, ступінь прикріплення до кісток (щільне прилягання, часткове чи повне відставання від кісток). Для черевної порожнини відмічають наявність трансудату, його кількість, колір, запах, топографічне положення органів, стан внутрішнього жиру. Шлунок і кишечник розкривають після

зовнішнього огляду і фіксують ступінь наповнення харчовою масою, наявність слизу, стан слизової оболонки – колір, товщина, крововиливи, наявність паразитів. Для серця реєструють наявність крововиливів і згустків крові. Для проведення дослідження головного мозку здійснюють три розрізи черепної коробки: один поперечний – по задньому краю потиличної кістки і два повздовжніх в напрямку до носових отворів. Розглядають окремо великі півкулі, проміжний і довгастий мозок, відмічаючи їх консистенцію, крововиливи, ступінь наповнення судин, колір. Найбільш показовим органом за патолого-анатомічного розтину є печінка, оскільки вона виконує роль буферної зони і акумулює різні хімічні речовини, а тому найбільше потерпає від їх руйнівної дії. Її забарвлення, консистенція, ступінь розпаду, розміри, некротичні зміни безумовно свідчать про ту чи іншу патологію, пов'язану з отруєнням, особливо з хронічним отруєнням. Аналогічні зміни, але в меншій мірі, виявляються і в селезінці та нирках. У статевозрілих риб важливе діагностичне значення має стан статевих залоз. При неможливості нересту в силу тих чи інших причин статеві продукти (молоки й ікра) можуть резорбуватися, що є додатковою причиною загибелі плідників. Крововиливи у серцевому м'язі, печінці, нирках і довгастому мозку є свідченням гострого патологічного процесу. Ступінь ураження різних органів і тканин риб окремими токсикантами різна. Структура одних органів (зябра, нирки, печінка) у отруєних риб носить більш суттєві зміни, ніж структура інших (поперечно-посмуговані м'язи, серце, мозок). Найбільш глибокі зміни відмічаються в органах, які стоять на шляху циркуляції токсикантів, наприклад, зябрах, печінці, нирках. Вони першими потрапляють під дію токсикантів, які порушують структуру цих життєво важливих органів дихання і виділення. Слід відмітити, що характер ураження серця і нирок за різних токсикозів не може бути надійною основою для диференційованої діагностики отруєння риби тими чи іншими токсинами. У цих випадках патоморфологічні зміни у органах і їх тканинах не мають вирішального значення для діагностики. Необхідно застосовувати інші додаткові характерні індикаторні ознаки. Слід звернути увагу на такий порівняно новий феномен, як пухлини у риб, особливо у печінці та нирках. Вони виникають за хронічної дії нафтопродуктів, пестицидів, важких металів. Найбільшу ж

небезпеку як канцерогени являють поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ). (Дудник Світлана Василівна. Водна токсикологія // Методичний посібник для самостійної роботи студентів заочної форми навчання. Частина 2. Іхтіотоксикологія. – Київ, 2014. С. 85-93).

Слід відмітити, що за кожного токсикозу в тій чи іншій формі присутні індивідуальні ознаки при патологічному розтині у найбільш чутливих органах чи системах.

При проведенні патологоанатомічного розтину експерт повинен в обов'язковому порядку звернути увагу на органолептичні характеристики вмістимого тих, чи інших органів. Щодо цього необхідно оцінити запах внутрішніх органів (це можна провести, якщо даний матеріал не є гнилим). Для визначення запаху кілька грамів матеріалу поміщають у хімічну склянку, підкислюють розведеною сульфатною кислотою (20-30%) і підігрівають на водяній бані при температурі 40-50°C. Якщо результатом є запах мигдалю, то це припущення на отруєння синильною кислотою та ціанідами, якщо запах аміаку – отруєння карбамідними сполуками, часнику – припущення на отруєння фосфідом цинку. Також запах експерт повинен оцінювати при розрізі кишок, шлунка, сечового при проведенні патологічного розтину свіжого матеріалу (особливо, якщо з ним не проводили консервування). Щодо кольору, то потрібно врахувати, що жовте забарвлення матеріалу дає підстави про припущення отруєння пікриновою кислотою, хроматами, похідними динітрофенолів, нітратною кислотою, деякими аніліновими барвниками. Зелене забарвлення дає підстави робити припущення щодо отруєння солями міді, арсену, деякими барвниками. Також за отруєння солями міді досліджуваній матеріал (вмістиме) може мати синє або фіолетове забарвлення. Чорне забарвлення вмістимого шлунка може свідчити про отруєння концентрованою сульфатною кислотою. Рожеве забарвлення вмістимого шлунка може вказувати на отруєння хлоридом ртуті.

Також важливе діагностичне значення за отруєнь має визначення рН, які теж дають підстави щодо припущення на отруєння.

З метою визначення рН середовища невелику кількість досліджуваного матеріалу (вмістиме шлунка)вносять у пробірку, додають дистильовану воду й взбовтують. Шляхом відстоювання, фільтрації чи центрифугування відділяють рідку частину від

твердої. Надалі у рідку частину вносять індикаторну смужку (смушка паперу, що просочена розчином індикаторів) і за зміною забарвлення констатують, що: якщо синьо-фіолетове забарвлення папірця змінюється на червоне – це свідчить про наявність у досліджуваному матеріалі мінеральних або велику кількість органічних кислот (рН даного середовища становить 3 і нижче); якщо досліджуваний матеріал містить малу кількість органічних кислот, солей важких металів, то рН середовища стає слабо кислим і рН при цьому становить від 4,0 до 6,5.

Для виявлення лугів, карбонатів лужних металів, аміаку, солей сильних основ і слабких кислот використовують індикаторні смужки, які просочені розчином фенолфталеїну або універсальним індикатором. Якщо даний папірець набуває червоного забарвлення, то це дає припущення щодо отруєння вищеперерахованими речовинами.

Отже, проведення визначення рН середовища дає поштовх до виявлення кислот чи лугів в біологічному матеріалі.

Лабораторно-токсикологічна діагностика включає дослідження кормів (по 1 кг кожного виду, які взяті із годівниць та місць зберігання), води (1 л) та біологічного матеріалу, що відбирається від хворих тварин та тих, що загинули (відповідно до наказу № 15-14/111 від 15 квітня 1997 р., див. нище).

Для дослідження риби відсилають не менше 5 екземплярів цілої риби, зразки води, мулу, водної рослинності, проби ґрунту біля водоймищ.

Для проведення лабораторних досліджень відбирають не менше 100 г бджіл, що загинули (збирають біля льотка та на дні вулика) і поміщають у скляний чистий посуд. Також 100 живих бджіл. В одному і другому варіанті матеріал опломбовують. А також не менше 100г меду, 100 г корм й 1 кг медоносних рослин.

Важливим є той факт, що консервація патологічного матеріалу може проводитись лише шляхом заморожування матеріалу. Така консервація проводиться в тому випадку, якщо досліджуваний матеріал не може бути направлений на токсикологічний аналіз продовж 5 діб.

**Взяття та пересилання патологічного
матеріалу від трупів і хворих тварин
при підозрі на отруєння**

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Голова Державного департаменту
ветеринарної медицини Мінсільгоспроду України

П. П. Достоєвський 15 квітня 1997 р.

№ 15-14/111

1.1. При підозрі на отруєння тварин у лабораторію направляють матеріал від трупів для хімічного дослідження. Для визначення причин отруєння відбирають проби всіх кормів (по 1 кг корму кожного виду, сіно, солону — по 0,5 кг), що згодовували тварині. Обов'язково беруть пробу залишків кормів з годівниці.

1.2. Залежно від даних розвитку і передбачуваної причини отруєння для хімічного дослідження в лабораторію надсилають в окремих склянках такий матеріал: частину стравоходу та уражену частину шлунка з вмістимим (маса 0,5 кг); від трупів великої та дрібної рогатої худоби, верблюдів, оленів — частину стравоходу і сичуга, вмістиме із різних місць рубця і сичуга.

Проби шлунка і його вмістиме відбирають у такому порядку:

- при розтині трупа після огляду внутрішніх органів перев'язують лігатурами стравохід і дванадцятипалу кишку;
- поблизу стінки шлунка (в 2 місцях по 2 перев'язки) і перерізають між перев'язками. Шлунок перекладають у чистий скляний посуд (від великих тварин кладуть на чисте місце) і розрізають по передній стінці. Вмістиме шлунка попередньо перемішують (не вибираючи з шлунка), потім обережно, щоб не забруднити, беруть його частину. Для перемішування вмістимого шлунка користуватися металевими предметами забороняється;
- відрізок тонкого відділу кишечника (довжиною 0,5 м) із найбільш ураженої частини разом із вмістимим;
- відрізок товстого відділу кишечника (довжиною до 40 см) із найбільш ураженої частини з вмістимим;
- частину печінки (0,5 кг) з жовчним міхуром (від великих тварин);
- одну нирку;
- сечу (0,5 л);
- скелетні м'язи (0,5 кг).

Залежно від особливостей передбачуваного отруєння в лабораторію також направляють:

- при підозрі на отруєння фосфідом цинку шлунок від свиней, рубець дрібної та великої рогатої худоби не піддають розтину, а разом із вмістимим терміново направляють у лабораторію у водонепроникній тарі;
- при підозрі на отруєння через шкіру (шляхом ін'єкції та ін.) — частини шкіри, підшкірної клітковини і м'язи з місця введення отрути;
- при підозрі на отруєння газами (синильною кислотою, сірководнем та ін.) — найбільш повнокровну частину легень (0,5 кг), трахею, частину серця, кров (200 мл), частину селезінки і головного мозку.
- при розтині відкопаного із землі трупа тварини потрібно взяти: збережені внутрішні органи (до 1 кг), скелетні м'язи (1 кг), землю під трупом (0,5 кг) з двох—трьох місць (при відсутності вказаних кількостей відбирають наявні залишки).

1.3. При підозрі на отруєння пестицидами, мінеральними добривами, барвниками, добавками до корму в лабораторію направляють проби цих речовин (100—1000 г).

1.4. При виникненні підозри щодо отруєння від хворих тварин надсилають: блювотні маси (бажано перші порції), слину, сечу (0,5 л), кал (0,5 кг), вмістиме шлунка, отримане через стравохідний зонд, кров (100—150 мл при підозрі на отруєння нітратами), стабілізовану гепарином або оксалатом натрію; корми і речовини, що могли спричинити отруєння.

1.5. При виникненні підозри на отруєння внаслідок поїдання отруйних рослин на пасовищі для ботанічного аналізу відбирають рослини у такому порядку: дерев'яну раму з внутрішньою площею 1 м² накладають на травостій луки або пасовища в місцях випасання худоби, всі рослини, що опинилися всередині рами, зрізають під корінь. Якщо травостій однотипний, пробу з 1 га луки або пасовища беруть у 3—5 місцях, а якщо травостій різноманітний, кількість проб збільшують, у лабораторію надсилають середню пробу. Якщо пробу трав, взятих для дослідження, можна доставити в лабораторію протягом кількох годин, то траву надсилають свіжою; при тривалому пересиланні траву сушать і доставляють сухою. Проби трав надсилають у коробках чи кошиках.

1.6. Матеріал, взятий для хімічного дослідження, не можна обмивати і тримати разом із металевими предметами, його відправляють у не консервованому вигляді. Консервувати матеріал тваринного

походження можна лише тоді, коли його доставляють у лабораторію не раніше як через 3–4 дні після взяття.

Такий матеріал консервують тільки спиртом-ректифікатом. Водночас надсилають і пробу спирту (не менше 50 мл), яким законсервували матеріал.

1.7. Матеріал упаковують у чисті широкогорлі склянки або нові поліетиленові пакети. Склянки щільно закривають стерильними притертими корками, а при їх відсутності – чистим вощеним або звичайним папером. Поверх корка склянку обгортають чистим папером, обв'язують тонким шпагатом (чи товстою міцною ниткою), кінці якого опечатують сургучевою печаткою.

Взятий матеріал необхідно негайно відправити в лабораторію нарочним.

При підозрі на отруєння нітратами патологічний матеріал необхідно доставити в лабораторію упродовж двох годин з моменту загибелі чи забою тварини, при більш тривалому транспортуванні матеріал вміщують у термос з льодом.

Зразок супровідного листа

Штамп підприємства, де працює лікар	До Львівської державної лабораторії ветеринарної медицини М. Львів, вул. Промислова, 26
-------------------------------------	--

Для хіміко-токсикологічного дослідження направляється патологічний матеріал: банка № 1 – печінка (0,5 кг), банка № 2 – частина стравоходу (0,5м) з вмістимим, банка №3 – частина шлунку (0,5 кг) з вмістимим, банка № 4 – 1 нирка. Паперовий пакет № 1 – корм із годівниць (1 кг), паперовий пакет №2 – корм із місця зберігання(1 кг).

Даний матеріал взятий від свині 10 місячного віку української степової породи, що належить ПП «Хряк» Львівської області, Золочівського району, с. Нова Білка (власник підприємства Хорошун С.П.)

Дата захворювання свині: _____

Дата падежу: _____

Клінічна картина: пронос, гіперсалівація, пригнічення, посиніння вух, підвищена чутливість в ділянці живота.

Результати патологоанатомічного розтину: набряк легень, крапкові крововиливи під епікардом, катарально-геморагічний гастроентерит.

Попередній діагноз: отруєння кухонною сіллю.

Дата відправлення матеріалу: _____

За проведені дослідження оплату гарантуємо.

Головний лікар ветеринарної медицини _____
Прізвище , ім'я, по-батькові (підпис)

Основні питання та відповіді студента:

1. Комплексна діагностика за випадку отруєння тварин, птиці, риб, бджіл складається з: _____

2. З якою метою вилучають історію хвороби та додають до супровідного документу? _____

3. Вкажіть основні видові ознаки оксикозу?

4. Розрахувати 10% розчин гідрокарбонату натрію в кількості 500 мл для обробки ураженої ділянки шкіри кислотою.

5. Розрахувати 5% розчин борної кислоти в кількості 300 мл для нейтралізації луку на ураженій ділянці шкіри. Виписати рецепт. _____

6. Розрахувати 5% розчин оцтової кислоти в об'ємі 200 мл із 9% готового розчину оцту. _____

7. Чи допускається миття патологічного матеріалу перед пакуванням? _____

8. Які консерванти й методи консервації використовуються для відібраного матеріалу? _____

9. Вкажіть, які клінічні дослідження необхідно провести за масової загибелі _____ риб

10. Вкажіть, яке значення має дослідження поведінкових реакцій риб для діагностики отруєння _____

11. Опишіть, як провести патолого-анатомічне обстеження отруєних риб _____

12. Перерахуйте матеріал, який необхідно направити на токсикологічне дослідження за отруєння бджіл _____

13. Яку діагностичну можливість дають визначення рН середовища досліджуваного вмістимого щодо припущення на отруєння?

Взяття та пересилання кормів для хіміко-токсикологічних і санітарно-мікологічних досліджень

Затверджую:

**Голова Державного департаменту
ветеринарної медицини Мінсільгосппроду
України П. П. Достоевський 15 квітня 1997 р.
№ 15-14/111 .**

1.1. Хіміко-токсикологічні дослідження кормів у державних лабораторіях ветеринарної медицини проводять для виявлення наявності в них отруйних речовин, в тому числі пестицидів, а також для визначення шкідливих і отруйних рослин, домішок. Санітарно-мікологічні дослідження кормів проводять з профілактичною і діагностичною метою для визначення ураженості їх плісневими грибами, наявності токсинів та мікотоксинів. Для визначення санітарної якості кормів, наявності в них патогенної і умовно патогенної мікрофлори їх досліджують бактеріологічно.

1.2. Залежно від призначення із партії корму відбирають проби разові, загальні та середні.

Разова проба — кількість корму, взята з одного місця на довільній будь-якій глибині партії корму.

Загальна проба — кількість корму, складена з разових проб, взятих із різних точок сховища, скирти, вагону...

Середня проба — відбирається із загальної проби після ретельного перемішування.

Для невеликих партій корму загальна проба водночас і є середньою. Кожна середня проба повинна бути однорідною партією корму. При визначенні однорідності партії враховуються: однорідність площі збору, технологія заготівлі, культура чи суміш культур, умови та строки зберігання і транспортування.

Для мікологічних досліджень з профілактичною метою відбирають середню пробу корму. Для діагностичних досліджень відбирають проби з уражених ділянок від усіх партій кормів, що входили в добовий раціон протягом місяця до появи ознак захворювання і проби залишків кормів у годівницях.

Проби кормів для мікологічного дослідження упаковують у полотняні мішечки. Маса кожної проби повинна бути не менше 2 кг.

1.3. Проби відбирають за участю спеціалістів ветеринарної медицини та зоотехнічних спеціалістів і представників адміністрації підприємств, господарств, а в конфліктних випадках за участю представника організації-постачальника та місцевих органів Держстандарту відповідно до діючої Інструкції про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного вжитку за якістю.

Відібрану середню пробу розділяють на дві частини масою не менше 1 кг кожна, упаковують у чисті сухі склянки або бавовняні мішки і опечатують. Одну частину проби направляють з актом комісійного відбору і супровідним листом для досліджень, другу частину проби зберігають у господарстві протягом одного місяця в умовах, які не сприяють псуванню або їх повторному забрудненню.

У супровідному листі зазначають мету дослідження, вид корму, його призначення, масу партії, місце відбору проби; для комбікормів, окрім того, номер і склад рецепта (у випадку відхилення від нього додають копію якісного посвідчення), назву підприємства-виробника, дату виготовлення продукції, позначення стандарту на неї, номер зміни, номер партії.

При надсиланні корму з метою діагностики захворювання додатково вказують дату його виникнення, вид і скільки тварин захворіло, основні клінічні ознаки хвороби.

1.4. Відбір проб кормів для хіміко-токсикологічних і профілактичних мікологічних досліджень проводять відповідно до вимог діючих державних стандартів.

Перш ніж розпочати дослідження, хімік-токсиколог повинен ознайомитися зі супровідним листом та детально оглянути матеріал.

Після того, як ви переконались у відповідності того, що містять пакувальна тара та супровідний, матеріал реєструють у відповідних журналах: журнал реєстрації матеріалу, який поступив, журнал проведення досліджень. У журналі реєстрації детально описують і додатково переважають увесь матеріал. При цьому відмічають зовнішній вигляд, склад, колір, запах, наявність чи відсутність сторонніх включень. Аналізують акт патолого-анатомічного розтину, виписку із історії хвороби та дані анамнезу. Після детального ознайомлення хімік-токсиколог повинен скласти детальний план проведення досліджень. Якщо в документах є вказівки щодо проведення дератизації, дезінфекції чи дезінсекції, то насамперед виявляють їх наявність в матеріалі.

Усі хімічні дослідження повинен виконувати від початку до кінця лише один хімік-токсиколог, а записи – ручкою одного кольору. Якщо ж хімічні реакції виявлення деяких речовин є недостатньо специфічними, то додатково проводять біологічні проби на тваринах. Хід проведених досліджень та результати спостережень детально записують у робочому журналі. Після проведення повного дослідження складають акт експертизи, який є юридичним документом та має певну форму.

Щодо судово-ветеринарної експертизи, то її виконують на замовлення судово-слідчих органів.

Основними завданнями судово-хімічної експертизи є:

1. Надавати допомогу щодо питань, які стосуються токсикологічної хімії.
2. Попереджати органи хорони здоров'я і ветеринарні служби щодо можливості отруєнь.
3. Діагностувати токсикози.
4. Сертифікувати сільськогосподарську продукцію.

По закінченню досліджень експерт дає заключення від свого імені. У випадках, коли одну і ту ж роботу виконували декілька експертів, а їхні експертні висновки є різними, то кожен із них пише окремий акт.

Експерт має право вимагати додаткові матеріали для дослідження, але не розголошувати ніякої інформації щодо даної справи. Щодо вибору методів досліджень, то вони повинні бути апробовані та рекомендовані для хіміко-токсикологічних досліджень. По закінченню роботи усі матеріали зберігаються під замком у сейфі і вони являються доказовим матеріалом. Акт судово-хімічної

експертизи складається за відповідною формою та містить такі частини:

1. Вступ, в якому зазначають:

- початок та закінчення експертизи – дата
- основу для проведення експертизи – постанова про призначення судово-хімічної експертизи з вказанням слідчого
- місце проведення експертизи
- ким виконується експертиза (Ф.І., освіта, спеціальність, наукова ступінь, посада, стаж)
- хто був присутній при виконанні експертизи
- мета експертизи
- обставини справи

2. Описова частина складається із «Зовнішнього огляду», в якому описують: упаковку, маркування, вмістиме. В розділі «Хімічні дослідження» подають детальний опис методів дослідження та їх результати. При цьому зазначають усі особливості при проведенні досліджень. В частині «Заключення» перераховують усі речовини в кількісному та якісному плані з інтерпретацією щодо отриманих результатів.

Основні питання і відповіді студента:

1. Яка мета і завдання хіміко-токсикологічного аналізу _____

2. Загальна схема і порядок проведення хіміко-токсикологічного аналізу _____

3. Вимоги до експертизи _____

4. Чому доставлений в лабораторію матеріал розділяють на дві частини? У яких випадках матеріал ділять на три частини? _____

5. Чи являються результати хіміко-токсикологічних досліджень остаточним діагнозом на отруєння? _____

6. Які живі об'єкти можуть використовуватись для проведення біологічних досліджень? _____

Дослідження кормів на якість.

Мета заняття: ознайомити із методами дослідження кормів на якість за ботанічними, органолептичними, мікологічними та токсикологічними параметрами.

Із кормами, в залежності від їх виду, проводять ботанічний, органолептичний, мікологічний та токсикологічний аналізи.

Дослідження ботанічного складу сіна, соломи, сінажу

Встановлення ботанічного складу сіна здійснюють відповідно до ДСТУ 4674:2006.

Насамперед необхідно відібрати середню пробу від досліджуваної партії й відібрати від неї 500 г досліджуваного матеріалу. Останній розтєлають на папері і встановлюють видову приналежність й сортують у такі групи: бобові, злакові, інші кормові трави, не кормові, отруйні. Масу кожної групи вираховують у відсотках. Якщо сіно містить отруйну рослину чи її частину, то така партія підлягає повному вибракуванню. Однак, у сіні допускається наявність чемериці, аконіту і гірчаку не більше 0,5% у середній пробі; беладонни, чистотілу, цикути, болиголову, орляку – не більше 1%. До 2% допускається у сіні полину, молочаю, звіробою, люпину, маку-самосійки, хрестовика, дикої редьки, хвощів, гірчиці, сокирок польових. Якщо у ході дослідження виявляють 10% зіпсованого сіна (почорнілого, зігнилого, запліснявілого), то таке сіно повністю вибраковується.

Відповідно до ботанічного складу, в комбікормі допускається наявність синьої волошки, плевелів, сажки до 0,25%; маткових ріжків, гірчаку, в'язелю – до 0,05%. *Для порослих свиноматок і телят до 6 – ти міс. віку не допускається наявність насіння гірчаку, в'язелю та маткових ріжків.*

У кормовому борошні при ботанічному огляді допускається до 0,25% зерна синьої волошки, і не більше 0,06% маткових ріжків.

Щодо органолептичних показників, то кожен вид корму таж має свої характеристики: наприклад сіно повинно мати забарвлення від зеленкуватого до жовто-зеленого чи зелено-бурого кольору; запах властивий рослині, яка становить основну масу. Кормове борошно – прісний смак, а запах властивий основному зерну, з якого виготовлений. Зерно кормове вважається підозрілим, якщо має затхлий або гнильний запах. Сінаж повинен мати ароматно-фруктовий запах, зелений, жовто-зелений або соломино-жовтий колір (неякісний сінаж темно-коричневий або чорний, з гнильним запахом). Щодо силосу, то жовтуватого-зелений колір з оливковим відтінком та приємний фруктовий запах характеризують його як якісний продукт (неякісний силос зелено-чорного кольору та неприємного запаху оцту). Сухі корми необхідно додатково зволожувати з метою визначення запаху. Для цього невелику кількість корму поміщають у колбу і заливають гарячою водою, закривають корком, а через 2-3 хв встановлюють запах.

Щодо визначення токсичності кормів, то з цією метою використовують біологічну пробу на таких лабораторних тваринах, як миші, щурі, морські свинки, кролі, голуби, курчата, каченята, риби-гупі.

Дослідження можна проводити у такий спосіб:

1. Згодовувати підозрілий корм дослідним тваринам
2. Вводити екстракт із досліджуваного матеріалу за допомогою зонда в шлунок
3. Наносити екстракт на шкіру
4. Вводити екстракт в кон'юнктивальний мішок ока

Дослідження жмихів, шротів, кормів тваринного походження Дослід № 1.

Дослідним тваринам у 10 денний термін згодовують підозрілий корм. Якщо у тварин не відмічають змін у клініці, то корм вважається доброякісним. У випадку, коли у дослідних тварин відмічають розлади травного каналу, ЦНС, ціаноз гребеня та сережок, втрату

ваги, то корм являється підозрілим, тобто таким, який може викликати отруєння.

Дослід № 2.

Для дослідів використовують 5 білих мишей, масою 18-20 г, яких попередньо витримують на голодній дієті впродовж 4-5 годин. Надалі за допомогою шприц-зонда в шлунок кожній мишці вводять по 0,5 мл олійного розчину екстракту із досліджуваного матеріалу. Згідно цього дослідів виявляють три ступені токсичності, а саме:

корм не токсичний – всі миші живі, у клінічній картині не виявлено змін, при проведенні патологоанатомічного розтину не виявляють змін на внутрішніх органах.

корм слаботоксичний – всі миші живі, але відмічають у дослідних тварин розлади травної системи (блювота, пронос), ЦНС (збудження, пригнічення, дрижання, порушення координації рухів), на розтині виявляють запалення травного каналу.

корм токсичний – хоча б одна мишка загинула, а ті що залишилися в живих – схудли, у них наявні розлади травної системи та ЦНС. Крім запалення травного каналу, виявляють дистрофічні зміни печінки, нирок, крововиливи у внутрішніх органах.

Дослідження зернофуражу, комбікорму.

Дослід 1 (шкірна проба).

Для дослідів використовують кроля білої масті, ваго 2,5-3 кг без пігментації шкіри. В боковій ділянці тіла вистригають шерсть розміром 3x6 см. У дану ділянку скляною лопаточкою втирають круговими рухами олійний екстракт із досліджуваного матеріалу 2 рази з інтервалом 24 години.

корм слаботоксичний – відповідає першій ступені інтенсивності запальної реакції і характеризується почервонінням, шелушінням шкіри, яке повинно зникнути через 1-2 дні.

корм токсичний – ділянка характеризується почервонінням, потовщенням шкіри, болючістю, появою пухирців, які переходять у виразки, що довго не загоюються.

корм різко токсичний – почервоніння, сильний набряк, глибокий сухий некроз, виразки довго не загоюються.

Дослід №2 (очна проба).

У кон'юнктивальний мішок тварини вносять 5 крапель водного екстракту із досліджуваного матеріалу з розрахунку 1:10. Відмічають стан зіниці. Якщо через 1 годину відмічають розширення зіниці, а в

подальшому - кон'юнктивіт, то корм являється підозрілим або такий, що може викликати отруєння.

Дослід №3 (проба на борідках птиці).

0,1 мл олійного екстракту із досліджуваного матеріалу вводять в одну борідку птиці. В другу – екстракт із доброякісного корму. Якщо у клініці відмічають запалення, набряк, крововиливи, некроз у місці введення – корм токсичний.

Дослідження токсичності зернофуражу

Дослід 1.

Сухий екстракт із досліджуваного матеріалу розчиняють в 5 мл ацетону з послідуочим випаровуванням і вносять у акваріум із 500 мл води в якому знаходяться 5 рибок гупі. Дослід ведуть 24 години. Якщо впродовж 24 год усі риби живі, то корм являється не токсичним. Якщо через 12-24 год - дуже слаботоксичний, 4-8 – слаботоксичний, 2-4 – токсичний, 1 год – різко токсичний.

Дослідження силосу на загнивання

Дослід 1. У колбу поміщають 100 г досліджуваного силосу і заливають 300 мл води, залишають при температурі 20-25°C на 4 год, періодично збовтуючи. Надалі фільтрують. У хімічний стаканчик вносять 10 мл фільтрату й 10 мл реактиву Неслера. Якщо результатом реакції є поява жовтого або оранжевого забарвлення, то це вказує на наявність аміачних сполук; випадання червоно-цегляного осаду – на їх значне перевищення (хоча осад може і утворитися за наявності іонів амонію).

Дослід 2. На кінчик дроту поміщають досліджуваний силос у довільній кількості. Цей дріт вносять у пробірку, що містить 1 мл концентрованої хлористоводневої кислоти, 3 мл 95% етилового спирту й 1 мл ефіру. Пробірку закривають корком. При наявності гнильної мікрофлори, то із силосу виділяється аміак у формі білого диму.

Недоброякісним вважається силос, що має зелено-чорний колір, загальна кислотність понад 5-6 одиниць, із запахом редьки (надмірне псування), із затхлим запахом (наявність плісені) чи гнійним (наявність гнійної мікрофлори).

Дослідження силосу на загальну кислотність

У колбу поміщають 10 г досліджуваного силосу, заливають 100 мл води, настоюють 4 год й фільтрують. У хімічний стаканчик вносять 50 мл фільтрату, додають 5 крапель 1% спиртового розчину фенолфталеїну і титрують 1 н розчином гідроксиду натрію

до появи жовтуватого забарвлення. Необхідно зафіксувати об'єм луку, який додається, оскільки кислотність вираховують у градусах враховуючи, що 1 мл луку для титрування відповідає 1° кислотності.

Загальна кислотність доброякісного силосу становить до 2%.

Контрольні питання по частині «Загальна токсикологія»

1. Ветеринарна токсикологія – це _____
2. Завдання токсикології: _____
3. Токсичність – це _____
4. Отрута – це _____
5. Доза – це _____
6. Мінімальна порогова доза – це _____
7. Мінімальна токсична доза – це _____
8. Летальна доза – це _____
9. ЛД 0 – це _____
10. ЛД 50 – це _____
11. ЛД100 – це _____
12. Екзогенні отрути – це _____
13. Ендогенні отрути – це _____
14. Класифікація отрут за хімічною будовою _____
15. Гігієнічна класифікація отрут _____
16. Класифікація отрут за видом токсичної дії _____
17. Класифікація отрут за вибірковою токсичністю _____
18. Класифікація отрут за умовами розвитку _____
19. Класифікація отрут за надходженням _____
20. Токсикокінетика – це _____
21. Токсикодинаміка – це _____
22. Шляхи надходження отрути в організм: _____
23. Перерахуйте основні механізми проникнення ксенобіотика через біологічні мембрани _____
24. Пасивна дифузія – це _____
25. Активний транспорт – це _____
26. Піноцитоз – це _____
27. Фільтрація – це _____
28. Перерахуйте органи депо для ксенобіотика і від чого залежить цей процес _____
29. Перерахуйте органи де відбувається біотрансформація отрут _____
30. Перерахуйте шляхи елімінації отрут _____
31. Які етапи включає комплексна діагностика отруєнь _____

32. Перерахуйте основні питання анамнезу _____
33. Перерахуйте форми токсикозу _____
34. Блискавична форма – це _____
35. Охарактеризуйте легку ступінь гострої форми _____
36. Охарактеризуйте середню ступінь гострої форми _____
37. Охарактеризуйте важку ступінь гострої форми _____
38. Опишіть хронічну форму токсикозу _____
39. Опишіть неврологічний синдром та його форми _____
40. Охарактеризуйте шлунково-кишковий синдром _____
41. Яким тваринам проводять патологоанатомічний розтин трупа по місцю трагедії _____
42. Які основні моменти необхідно пам'ятати за патологоанатомічного розтину _____
43. У яких випадках за патологоанатомічного розтину трупа не виявляють ніяких змін у внутрішніх органах _____
44. Які зміни виявляють за хронічного токсикозу у внутрішніх органах _____
45. Які зміни виявляють у внутрішніх органах, якщо отруєння тривало більше 8 годин _____
46. Основні завдання лабораторно-токсикологічної діагностики _____
47. Перерахуйте матеріал, який необхідно відібрати від тварин, що загинули і в яких кількостях _____
48. Перерахуйте матеріал, який необхідно відібрати від тварин, що в стані отруєння і в яких кількостях _____
49. Перерахуйте матеріал додатковий і вкажіть його кількість _____
50. Вимоги до матеріалу, який направляють в лабораторію _____
51. Вимоги до тари, в яку пакують матеріал _____
52. Опишіть відбір проби сіна на пасовищі по діагоналі _____
53. Опишіть відбір проб сипучого корму методом одинарного конвертування _____
54. Опишіть відбір середньої проби при наявності 40 тюкованих одиниць корму _____
55. Опишіть метод відбору зразка води із водоймища _____
56. Перерахуйте матеріал для дослідження в лабораторію при наявності отруєння у бджіл _____
57. Супровідний лист – це _____
58. Основні вимоги до супровідного листа _____
59. Чи в обов'язковому порядку необхідно писати супровідний лист і чому _____

60. Яка мета і завдання хіміко-токсикологічного аналізу _____
61. Загальна схема і порядок проведення хіміко-токсикологічного аналізу _____
62. Вимоги до експертизи _____
63. Які журнали ведуться в хіміко-токсикологічному відділі лабораторії _____
64. Чому доставлений в лабораторію матеріал розділяють на дві частини? У яких випадках матеріал ділять на три частини? _____
65. Чи являються результати хіміко-токсикологічних досліджень остаточним діагнозом на отруєння? _____
66. Які живі об'єкти можуть використовуватись для проведення біологічних досліджень? _____
67. Яка характеристика сіна за органолептичними показниками? _____
68. Як визначити запах сухих кормів? _____
69. Які показники відносяться до органолептичних? _____
70. На які групи сортують корми за ботанічною приналежністю? _____
71. Які отруйні та сильнодіючі рослини і в яких відсотках допускаються у сіні? _____
72. Що і в якому відсотку допускається при огляді кормового борошна при ботанічному огляді? _____
73. За органолептичним показником якісне сіно повинно мати забарвлення _____
74. За органолептичним показником якісне кормове борошно повинно мати забарвлення _____
75. За органолептичним показником якісне зерно кормове повинно мати забарвлення _____
76. За органолептичним показником якісний сінаж повинен мати забарвлення _____
77. Як визначити запах сухих кормів? _____
78. Яке діагностичне значення має визначення рН середовища досліджуваного матеріалу? _____
79. Про наявність яких сполук говорить рН 4,0-6,5? _____
80. Про наявність яких сполук говорить рН 3,0- і нище? _____
81. Опишіть метод визначення рН середовища досліджуваного матеріалу. _____

Спеціальна частина «Ветеринарна токсикологія»

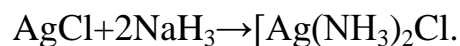
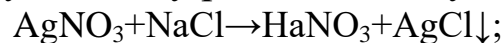
Лабораторна діагностика та антидотна терапія при отруєнні тварин кухонною сіллю.

Методи якісного та кількісного виявлення кухонної солі у кормах та патологічному матеріалі: аргентометричний метод та метод зворотнього титрування. Рецептатура та рецепт за комплексного лікування тварин.

Мета заняття: засвоїти методи якісного та кількісного визначення кухонної солі в кормах і патологічному матеріалі, а також у формі рецептів прописати комплексне лікування тварини найбільш чутливого виду.

Методи визначення кухонної солі (якісна проба).

У пробірку наливають 1-2 мл фільтрату (із умістимого шлунка, блювотних мас, залишків корму і іншого), що досліджується і додають 1-2 мл 2% розчину нітрату срібла. При наявності кухонної солі випадає білий осад, який не розчиняється в азотній кислоті (1-2 мл), але розчиняється у водному розчині аміаку:



Фільтрат із вищевказаного досліджуваного матеріалу готується наступним чином: досліджуваний матеріал подрібнюють і додають воду так, щоб вона повністю покрила матеріал. Дану суміш настоюють 1-2 год й часто перемішують, надалі фільтрують або центрифугують.

Визначення кухонної солі в кормах (кількісна проба)

10 г досліджуваного корму вносять у мірну колбу (об'єм 250 мл), заливають дистильованою водою в об'ємі 100 мл і залишають на 2 год. Надалі проводять фільтрування через подвійний паперовий фільтр. Отриманий фільтрат в об'ємі 10 мл (це відповідає 1 г корму) вносять у колбу об'ємом 100 мл, додають 50 мл дистильованої води, 10 крапель 5% розчину калію дихромату і титрують 0,1 н розчином аргентуму нітрату до отримання оранжевого забарвлення. Розрахуно проводять за формолою: $X (\%) = 0,585 \times V$, де 0,585 коефіцієнт перерахунку в проценти, V – кількість 0,1н аргентуму нітрату, що була використана на титрування, мл.

Комбікорм для великої рогатої худоби повинен містити до 1% кухонної солі, для свиней - близько 0,5% і для птахів - 0,3-0,4%.

Визначення кухонної солі в вмістимому шлунка (кількісна проба, метод Фольгарда)

У хімічну склянку помішають 10 г вмісту шлунка, печінки, доводять до 100 мл дистильованою водою, ретельно змішують, нагрівають на водяній бані до 80 °С. Через 30 хвилин суміш охолоджують до кімнатної температури, періодично струшуючи і фільтрують через складений паперовий фільтр у суху колбу. Для дослідження беруть 25 мл фільтрату, вносять у конічну колбу на 100 мл, додають 20-25 мл 0,1 н розчину нітрату срібла, 1,5-2 мл розчину залізо амонійних галунів і 5 мл розведеної нітратної кислоти. Суміш титрують 0,1 н розчином амонію роданіду до слабо-оранжевого забарвлення.

Якщо витяжка має інтенсивне забарвлення, що утруднює титрування, рекомендується взяти наважку матеріалу, підсушити на водяній бані, а потім спалити в муфельній печі до такого стану, при якому вміст тигля легко розпадається при натискуванні скляною паличкою. Після цього в тигель наливають невелику кількість дистильованої води, добре розмішують і переливають його в склянку з термостійкого скла та нагрівають при помішуванні до кипіння. Суміш охолоджують, фільтрують у мірну колбу на 100 мл. При нестачі фільтрату доводять до мітки дистильованою водою. Дослідження проводять за описаною вище схемою.

Концентрацію кухонної солі вираховують за формулою:

$$X = \frac{(A - B) \times 0,005844 \times V_1 \times 100}{c \times v},$$

де: X – концентрація NaCl, %;

A – кількість 0,1 н розчину нітрату срібла, витраченого на титрування, мл;

B – кількість амонію роданіду для титрування, мл

V₁ – загальний об'єм водяної витяжки, мл;

c – наважка об'єкта, г;

v – об'єм водяної витяжки для аналізу, мл;

0,005844 – кількість NaCl (в г), що відповідає 1 мл 0,1 н розчину нітрату срібла.

Вміст кухонної солі в нормі та у випадку отруєння у різних видів тварин та птиці, %:

Вид тварини	В нормі		За отруєння		
	Уміст шлунка	печінка	Уміст шлунка	печінка	
Свині	0,17-0,40	0,19-0,36	0,53-2,13	0,47-1,11	
Вівці	0,29-0,36	0,27-0,37	1,21-2,70	0,98-1,57	
Кози	0,31-0,35	0,29-0,33	0,45-2,57	1,31-1,81	
ВРХ	0,35-0,37	0,31-0,35	1,85-3,53	1,27-1,75	
Кролі	0,18-0,24	0,17-0,21	1,31-1,65	0,87-0,91	
Качки	0,23-0,35	0,21-0,31	0,37-0,74	0,35-0,97	
Кури	Вміст шлунка	0,16-0,35	0,17-0,39	1,23-1,89	0,49-1,28
	Вміст зоба	0,17-0,39	_____	1,29-3,75	_____

Гостра смертельна доза кухонної солі для свиней, коней і ВРХ за перорального введення становить 2,2 г/кг м.т., для собак – 4 г/кг м.т., для овець – 6 г/кг м.т. (Ветеринарна токсикологія. Даріуш Барскі, Анна Споднєвська, Ольштин, 2014.)

Основні питання та відповіді студента:

1. Які причини отруєння тварин і птиці кухонною сіллю, та які тварини найбільше чутливі до кухонної солі? _____

2. Що таке сепарація солі за транспортування комбікорму? _____

3. Пояснити токсикодинаміку отруєння тварин кухонною сіллю. _____

4. Чому свиням не можна згодовувати комбікорм, призначений для годівлі корів? _____

5. Чому настає гідремія крові та дегідратація тканин за отруєння кухонною сіллю? _____

6. Поясніть зачини нервових розладів за отруєння кухонною сіллю.

7. Назвіть основні принципи терапії за отруєння кухонною сіллю.

8. Виписати рецепти на лікарські засоби при отруєнні тварин кухонною сіллю:

а) слиз із насіння льону свині як обволікаючий засіб на два прийоми _____

б) кальцію хлорид свині на одну внутрішньовенну ін'єкцію

Лабораторна діагностика та антидотна терапія при отруєнні тварин нітратами та нітритами.

Методи якісного та кількісного визначення нітратів та нітритів у кормах та патологічному матеріалі. Визначення нітритів у воді та соковитих кормах. Визначення метгемоглобіну. Рецептúra та рецепт за комплексного лікування.

Мета заняття: назвати основні представники азотних добрив; розглянути патогенез, клінічні ознаки, антидотну терапію при отруєнні тварин нітратами та нітритами; засвоїти методи визначення нітратів, нітритів та метгемоглобіну.

Виявлення нітратів (якісна реакція)

1. На предметне скло чи на крапельну пластинку наносять 2-3 краплі 1% розчину дифеніламіну (*дифеніламінний реактив*: 0,086 г дифеніламіну вміщують у колбу на 500 мл вливають 142 мл дистильованої води і обережно коливаючи колбу вливають концентровану сірчану кислоту, прогріту до відходження білих парів. Вміст колби розігрівається і дифеніламін розчиняється. Розчин охолоджують і доливають цією ж кислотою до мітки. Реактив повинен бути прозорим і придатний при тривалому зберіганні) в концентрованій сульфатній кислоті. До нього додають 1-2 краплі діалізату із досліджуваного матеріалу. Виникнення синього забарвлення свідчить про наявність нітратів у досліджуваній пробі.

2. У заглиблення на крапельній пластинці або на годинникове скло наносять краплю діалізату, до якої додають таку ж кількість концентрованої сульфатної кислоти. Збоку біля нанесеного діалізату поміщають кристалик сульфату заліза. Крапельну пластинку чи годинникове скло злегка нахиляють так, щоб рідина стікала в бік кристалика. Якщо ж у досліджуваному діалізаті є нітрати, то навколо нього утворюється коричневе кільце.

Діалізат готують із підозрілих кормів та біологічного матеріалу (органи і тканини).

Методи приготування діалізату із кормів та патологічного матеріалу

2-10 г подрібненого корму кладуть у мішечок або плівку для діалізату, які попередньо витримали протягом 30-40 хв у дистильованій воді. Мішечки занурюють у воду так, щоб вони повністю їх покрили на 1,5 – 2 год. Надалі, не виймаючи мішечка, відбирають піпеткою 5 мл діалізату для аналізу на встановлення нітратів.

2-10 г подрібненої наважки (картопля, буряк, огірки, капуста, цибуля, редиска та ін.) заливають 50-100 мл дистильованої води,

перемішують упродовж 10-15 хв і відбирають 5 мл для аналізу на нітрати.

2-10 г ретельно подрібнених органів або тканин вносять у діалізний мішечок, котрий поміщають у хімічну склянку з 50-100 мл прокип'яченої гарячої дистильованої води. Через 1,5-2 год піпеткою відбирають 5 мл на виявлення нітратів.

Визначення вмісту азоту нітратів

Принцип методу оснований на реакції між нітратами і фенолсульфоною кислотою з утворенням нітропохідних фенолу, які при добавленні аміаку утворюють сполуку, забарвлену в жовтий колір (ГОСТ 18826-73).

Хід визначення:

Визначенню заважають хлориди в концентрації більше 10 мг/дм³. Їх вплив знешкоджують добавляючи сульфат срібла. Якщо колірність води більша 20-25°C, то до 150 см³ досліджуваної води добавляють 3 см³ суспензії гідроксиду алюмінію, пробу переміщують після відстоювання, осад відфільтровують, першу порцію фільтрату відкидають.

Для аналізу відбирають 10 або 100 см³ прозорої води або фільтрату добавляють розчин сульфату срібла в кількості, еквівалентній вмісту хлор-іону в досліджуваній пробі. Випаровують в фарфоровій чашці на водяній бані насухо. Після охолодження сухого залишку добавляють в чашку 2 см³ фенолдисульфонової кислоти і розтирають скляною паличкою до повного змішування з сухим залишком. Добавляють 20 см³ дистильованої води і 5-6 см³ концентрованого розчину аміаку до максимального розвитку забарвлення. Забарвлений розчин кількісно переносять в мірну колбу на 50 см³, доводять до мітки дистильованою водою. Вимірюють оптимальну густину забарвленого розчину досліджуваної проби в кюветах з товщиною шару 1-5 см при довжині хвилі 480 нм (синій фільтр).

Побудова калібрувального графіку

В мірні колби на 50 см³ вносять 0; 0,5; 0,7; 1,0; 2,0; 3,5; 6,0; 10,0; 15,0; 20,0 і 30,0 см³ робочого стандартного розчину нітрату калію (в 1 см³ міститься 0,01 мг азоту). Одержують розчин з вмістом 0, 0,1; 0,14; 0,2; 0,3; 0,4; 0,7; 1,2; 2,0; 3,0; 4,0 і 6,0 мг/дм³ нітратного азоту. В кожен колбочку добавляють по 2 см³ фенолдисульфонової кислоти і 5-6 см³ аміаку до появи забарвлення. Об'єм розчину доводять до 50 см³ дистильованою водою і перемішують. Колориметрують на ФЕКу з синім світлофільтром (довжина хвилі 480 нм) в кюветах з товщиною робочого шару 1-5 см. Отримані результати наносять на графік.

Вміст нітратів у питній воді не повинен перевищувати 45 мг/дм³ (при розрахунку на азот нітратів – 10 мг/дм³).

Виявлення нітритів (якісна реакція)

1. У заглиблення на крапельній пластинці або в пробірку вносять кілька крапель діалізату і додають 3-4 краплі реактиву Грісса. Поява червоного забарвлення підтверджує наявність нітритів.

Реактив Грісса:

а) 0,1г а-нафтиламіну розчиняють при кип'ятінні в 20 мл дистильованої води, фільтрують і додають до 150 мл гарячої 12% оцтової кислоти. Розчин придатний до 2 місяців;

б) 0,5г сульфанілової кислоти розчиняють у 150 мл 12% розчину оцтової кислоти;

Перед застосуванням змішують розчин а і б в рівних кількостях.

в) 12% розчин оцтової кислоти: 120 мл концентрованої оцтової кислоти в мірній колбі доливають до 1000 мл дистильованою водою.

2. На смужку йодокрохмального паперу наносять краплю 1 % розчину хлоридної кислоти й на те саме місце вносять 3-4 краплі досліджуваного діалізату. При наявності нітритів на папері появляється пляма синього забарвлення.

Визначення вмісту азоту нітритів у воді

Визначення нітритів ґрунтується на утворенні рожевого забарвлення з реактивом Грісса. Налийте у пробірку 10 см³ досліджуваної води і 0,5 см³ або декілька кристалів реактиву Грісса. Через 20 хв по інтенсивності забарвлення визначають наближений вміст нітритів у воді, користуючись нижченаведеною таблицею.

Наближене визначення вмісту азоту нітритів у воді

Забарвлення при спостережанні збоку	Забарвлення при спостережанні зверху	Вміст азоту нітритів, мг/дм ³
Немає	Немає	Менше 0,002
«	Ледве вловиме	0,002
«	рожеве	0,004
Дуже слабке рожеве	Ледве помітне рожеве	0,02
Слабке – рожеве	Слабке рожеве	0,04
Світло – рожеве	Світло-рожеве	0,07
Дуже рожеве	Рожеве	0,2
Малинове	Малинове	0,4
	Яскраво-малинове	

Вміст нітритів у питній воді не повинен перевищувати 0,002 мг/дм³.

Визначення МтНв в крові (фотоелектроколориметричний метод)

У колбу на 25 мл наливають 20 мл дистильованої води, 1 мл гепаринізованої крові й доводять об'єм водою до позначки 25 мл й ретельно перемішують. Даний гемолізат переносять у капронові центрифугальні пробірки й проводять упродовж 15-20 хв при 8 тис. обертів/хв. центрифугування. У кювету додають одну краплю ацетонціангідрину, перемішують й через 3 хв визначають зменшення оптичної щільності ($\Delta E1$). Дану кювету промивають декілька разів, знову заповнюють розчином крові та додають 1 краплю 10% розчину каліюгексаціаноферату. Дану суміш перемішують скляною паличкою і залишають на 3 хв. (в даному випадку гемоглобін перетворюється у метгемоглобін). Надалі знову проводять розрахунок оптичної щільності. Знову у дослідну кювету вносять 1 краплю ацетонціангідрину, перемішують і залишають в стані спокою на 3 хв. (в цей час метгемоглобін перетворюється у ціанметгемоглобін). Проводиться фотометрія і встановлюється величину екстинції ($\Delta E2$).

Частку метгемоглобіну до загального рівня гемоглобіну крові вираховують за формолою:

$$\text{МтНв (\%)} = (\Delta E1 \times 100 / \Delta E2).$$

Основні питання та відповіді студента

1. У яких випадках у кормах нагромаджуються нітрати. Які рослини в найбільших кількостях нагромаджують нітрати? _____

2. У яких випадках у кормах утворюються нітрити? _____

3. Пояснити токсикодинаміку нітратно-нітритного токсикозу. _____

4. Назвіть клінічні ознаки за отруєння тварин нітратами. _____

5. У чому полягає принцип антидотної терапії за умов отруєння тварин нітритами? _____

6. Яка профілактика нітратно-нітритних токсикозів? _____

7. Під впливом яких ферментів відбувається редукція нітратів у нітрити? _____

8. Які особливості клінічного прояву за хронічного отруєння тварин нітратами? _____

9. Опишіть якісне визначення нітратів _____

14. Виписати рецепти на лікарські засоби при отруєнні тварин нітратами та нітритами:

а) натрію тіосульфат теляті внутрішньовенно при гострому отруєнні нітратами _____

б) хромосмон корові на одну внутрішньовенну інфузію _____

в) 1% розчин аскорбінової кислоти корові на одне внутрішньовенне вливання _____

15. Заповніть супровідний лист на пересилання патологічного матеріалу від трупів і хворих тварин при підозрі на отруєння нітратами та нітритами.

Штамп підприємства	До Львівської державної лабораторії ветеринарної медицини м.Львів, вул. Промислова, 26.
--------------------	--

Визначення сечовини (карбаміду) диметилгліоксимовим методом

Принцип методу ґрунтується на утворенні сполуки, яка має жовте забарвлення в результаті взаємодії сечовини з диметилгліоксимом (ДМГ) при нагріванні в кислому середовищі. Інтенсивність забарвлення визначають за допомогою фотоелектрокалориметра з синім світлофільтром у кюветі з шириною робочих граней 5 мм.

Реактиви:

1) 1 г ДМГ розчиняють у 100 мл етилового спирту. Розчин стійкий.

2) Реактив Ратнера: до 150 мл води обережно доливають 50 мл ортофосфорної кислоти, а потім 50 мл концентрованої сірчаної кислоти. Реактив стійкий.

Хід аналізу: 10 г комбікорму поміщають у колбу на 100 мл і заливають дистильованою водою до мітки. Ретельно змішують і фільтрують через шар вати. До 5 мл одержаного фільтрату додають 5 мл 10% розчину трихлороцтової кислоти або 96° етилового спирту, ретельно змішують і фільтрують через паперовий фільтр.

При визначенні сечовини в рідкій частині вмісту рубця або крові білки осаджують рівним об'ємом 10% розчину трихлороцтової кислоти і фільтрують через паперовий фільтр.

У пробірки вносять 0,5 мл безбілкового фільтрату, 0,5 мл розчину ДМГ, 4,5 мл реактиву Ратнера, змішують і закривають резиновими пробками від антибіотиків, в які вставлена ін'єкційна голка. В контрольні проби замість фільтрату вносять 0,5 мл 10% розчину трихлороцтової кислоти.

Пробірку ставлять на 1 год. у киплячу водяну баню і після охолодження інтенсивність забарвлення визначають за допомогою ФЕК.

Концентрацію сечовини визначають за каліброваним графіком, побудованим із стандартних розчинів, які містять від 1 до 10 мг/% сечовини.

Визначення аміаку у вмісті рубця мікродифузним методом (за Конвеєм)

Принцип методу ґрунтується на витісненні аміаку лугом із зовнішньої камери чашки Конвея і зв'язуванні його сірчаною кислотою у внутрішній камері. За кількістю зв'язаної кислоти розраховують концентрацію аміаку.

Хід аналізу. В одну половину зовнішньої камери чашки Конвея вносять 1-2 мл рідкого вмісту рубця (після фільтрування через капронову тканину), а в другу - 1-2 мл насиченого розчину карбонату калію (натрію гідрокарбонату), а у внутрішню камеру - 1 мл 0,1 н розчину сірчаної кислоти. В контрольну чашку замість вмісту рубця вносять 1-2 мл дистильованої води. Чашки герметично закривають скляними пластинками (парафінові - підігріти, скляні за допомогою вазеліну), а потім вміст двох половин зовнішньої камери змішують, злегка нахилиючи чашку в протилежні сторони і залишають при кімнатній температурі на 12 год.

Чашку обережно відкривають за допомогою скальпеля і у внутрішню камеру вносять 1-2 краплі індикатора Ташира і титрують 0,02 н розчином N8011. Індикатор Ташира в кислому середовищі має червоне забарвлення, а в лужному-зелене.

Концентрацію аміаку вираховують за формулою:

$$X = \frac{(a - b) \times 0,34 \times K \times 100}{C},$$

де: а - кількість гідроокису натрію, використаного для титрування контрольної проби, мл;

в - кількість гідроокису натрію, використаного для титрування дослідної проби, мл;

0,34 - кількість аміаку, який зв'язує 1 мл 0,1 н розчину сірчаної кислоти, мг;

К - титр розчину гідроокису натрію;

100 - з розрахунку на 100 мл;

С - об'єм вмісту рубця, внесеного в чашку, мл.

Приготування реактиву Ташира. Основний розчин - 40 мл 0,1% спиртового розчину метилового червоного змішують з 10 мл 0,1% спиртового розчину метиленового синього; робочий розчин - до 2 мл основного розчину додають 2 мл спирту і 4 мл води.

Визначення аміаку у крові і біологічних субстратах

Якнайшвидше відмірюють по 1,5-2 мл крові в посудини, що стоять на льоду. Потім поміщають їх у гнізда ротатора так, щоб кров займала лише один відсік посудини; в другий відсік посудини доливають, не торкаючись стінки посудини, рівний об'єм насиченого розчину хемоброму калію або гідрокарбонату натрію (кінцевий показник рН середовища системи повинен становити 11,9 чи 11,9 одиниць відповідно) герметизують гумовими пробками, в котрих закріплені скляні палички, на зашліфований кінець яких наносять

тонкою плівкою 1 н розчин сірчаної кислоти і включають ротатор зі швидкістю 64 об/хв. У цих умовах, що прискорюють дифузію, відбувається повне звільнення аміаку в газоподібному стані і наступне його зв'язування з кислотою. Потім кислоту із скляних стрижнів приймачів змивають 5 мл дистильованої води, додають 0,5 мл реактиву Неслера в модифікації Вінклера (15 г Hg_2 змішують з 10 г KI) розчиняють у мінімальній кількості дистильованої води, до розчину при помішуванні додають 40 г NaOH, розчиненого в 200-300 мл дистильованої води і доводять до 500 мл, відстоюють протягом 2-3 днів у темному місці, рідину без осаду зливають у посуд з темного скла та зберігають у темному місці. Чутливість реакції 0,05-0,025 мкг аміаку. 10-15 хв фотоколориметрують на ФЕК із синім фільтром проти контрольної проби обробленої так само, як дослідна (контроль - дистильована вода). Кількість азоту аміаку знаходять по калібрувальній кривій.

Визначення аміаку у воді (кількісно) за внесення аміачних добрив.

У пробірку вносять 10 мл досліджуваної води, додають кілька кристалів натрію та калію тартрату для усунення кальцію та магнію, надалі додають 0,3 мл реактиву Неслера та ретельно взбовтують. При наявності у воді аміаку (аміачних добрив) виникає жовте забарвлення. За інтенсивністю жовтого забарвлення визначають вміст аміаку, користуючись таблицею звірень.

Основні питання та відповіді студента

1. Фізико-хімічна характеристика карбаміду. _____

2. Мета застосування карбаміду у тваринництві. _____

3. Токсикодинаміка отруєння карбамідом. _____

4. Клінічна картина отруєння. _____

5. Патологоанатомічні зміни. _____

6. Який механізм антидотної дії за лікування тварин на отруєння сечовиною за методом С.З. Гжицького? _____

7. Поясніть механізм антидотної дії формаліну за умов лікування худоби на отруєння сечовиною за методом Г.О. Хмельницького _____

8. Профілактика отруєнь жуйних карбамідом _____

9. Які амонійні сполуки використовуються у якості білкової добавки у годівлі жуйних _____

10. Чим пояснити поодинокі випадки отруєння карбамідом тварин з однокамерним шлунком у порівнянні зі жуйними? _____

11. В яких умовах всмоктування аміаку із рубця сповільнюється і чим це явище пояснюється? _____

12. Виписати рецепти на лікарські засоби при отруєнні тварин карбамідом:

а) 1% розчин оцтової кислоти 2000 мл корові внутрішньо _____

б) офіційний розчин глюкози корові на одну внутрішньовенну інфузію _____

в) розчин формаліну корові на одне внутрішньорубцеве введення _____

г) 10% розчин магнею сульфату корові на одну внутрішньовенну інфузію _____

13. Заповніть супровідний лист на пересилання патологічного матеріалу від трупів і хворих тварин при підозрі на отруєння карбамідами.

Штамп підприємства	До Львівської державної лабораторії ветеринарної медицини м.Львів, вул. Промислова, 26.
--------------------	--

Тема: Лабораторна діагностика та антидотна терапія при отруєнні тварин солями важких металів (ртуть).

Експрес методи виявлення металічних отрут. Виявлення сполук ртуті в сечі, крові, кормах. Рецептатура та рецепт за комплексного лікування тварин.

Мета заняття: засвоїти методи виявлення ртуті в біологічних середовищах та кормах.

Методи визначення ртуті

Якісні проби. Крапельна реакція:

а) **корми (зерно, дерть, комбікорми)** та інші матеріали, які підлягають дослідженню, поміщають у склянку, закривають щільною пробкою, до якої прикріплена смужка фільтрувального паперу з нанесеними на ній краплями суспензії йодистої міді (*Приготування йодистої міді: 5,3 г йодистого калію розчиняють в 10-15 мл дистильованої води, до одержаного розчину додають 40 мл 10% розчину сульфату міді, осад, що утворився відфільтровують і промивають дистильованою водою до повного знебарвлення води. Осад зливають у колбу і доводять об'єм до 50 мл. Суспензія йодистої міді придатна для роботи протягом шести місяців.*

Смужку паперу прикріплюють так, щоб одна крапля нанесеної суспензії йодистої міді знаходилась у склянці, а інша - поза нею (контроль). При наявності гранозану та інших ртутьвмістних отрутохімікатів крапля суспензії йодистої міді, яка знаходиться в склянці, забарвлюється в рожевий або оранжево-червоний колір; крапля йодистої міді, яка знаходиться поза склянкою (контроль), залишається жовтою. Для підвищення чутливості склянку з пробкою поміщають у термостат і залишають на декілька годин при температурі 40-45°C;

б) на фільтрувальний папір наносять краплю розчину йодистої міді, очікують 3-4 хвилини і поміщають на це ж місце краплю

мінералізату, що досліджується. При наявності ртуті з'являється пляма - від жовтого до коричневого і чорного кольору.

2. *Визначення гранозану в зерні.* В хімічну склянку поміщають 50 г досліджуваного зерна і додають 25 мл 5% розчину калію гідроксиду або натрію гідроксиду, 25 мл 25% розчину тіосульфату натрію (гіпосульфїт) і в одержану суміш поміщають алюмінієву дротину, ставлять на вогонь горілки і нагрівають 10 хвилин. Після 2-х хвилин кипіння дротину витягують, відмивають ацетоном і поміщають на скло. При наявності ртуті через декілька хвилин на дротині з'являється білий рихлий наліт і відчувається легкий запах сірки. Дротина, яка знаходилась в контрольній пробі, не змінюється.

Визначення ртуті в органах, сечі та крові.

Визначення ртуті в органах.

В конічну колбу на 200 мл вносять 20 г подрібненого біологічного матеріалу, додають 5 мл води, 1 мл етилового спирту й 10 мл концентрованої нітратної кислоти. Надалі вносять 20 мл концентрованої сульфатної кислоти й залишають на 5-10 хв при кімнатній температурі. Колбу встановлюють на киплячу водяну баню й нагрівають 10-20 хв (за бурхливої реакції в колбу додатково вносять 30-50 мл гарячої води). До одержаного декстрату додають подвійний об'єм киплячої води й відразу фільтрують через два шари фільтрувального паперу. 2-3 рази фільтр промивають гарячою водою. Отриману рідину переносять у колбу, додають 20 мл насиченого розчину сечовини, охолоджують, водою доводять до 200 мл і досліджують на наявність ртуті.

Визначення ртуті в сечі.

1. **За В.А. Сковронським.** До 30-50 мл сечі, підкисленої соляною кислотою, опускають зачищену мідну пластинку (монету) і витримують упродовж 30-60 хв, періодично помішуючи. Надалі монету виймають, промивають водою та протирають фільтрувальним папером або шерстяною тканиною. При наявності ртуті монета стає сріблястого відтінку й блискуча.
2. Нефільтровану сечу в об'ємі 200 мл вносять у колбу К'ельдаля (об'єм 500 мл), додають 35 мл концентрованої нітратної кислоти й 2 мл етилового спирту. Надалі в колбу вносять 25 мл концентрованої сульфатної кислоти, підігрівають на киплячій водяній бані протягом 40 хв і додають 20 мл насиченого розчину сечовини. Якщо є осад, його відфільтровують, фільтр промивають гарячою водою, яку додають до деструктату.

3. Нефільтровану сечу в об'ємі 200 мл вносять у колбу К'ельдаля (об'єм 500 мл), додають 25 мл концентрованої сульфатної кислоти і 7 г калію перманганату. Колбу залишають на 40 хв за кімнатної температури, періодично збовтують, додають насичений розчин щавлевої кислоти (до зникнення забарвлення калію перманганату).

Визначення ртуті в крові.

Для досліду відбирають 50-100 мл крові й дослідження проводять за методикою визначення ртуті в органах з тією відмінністю, що не використовують у досліді воду.

Основні питання та відповіді студента

1. Чи використовуються препарати ртуті в народногосподарській практиці? _____

2. Токсикогігієнічна характеристика сполук ртуті. _____

3. Токсикодинаміка ртутьорганічних сполук. _____

4. Клінічна картина отруєння. _____

5. Патологоанатомічні зміни _____

6. Профілактика тварин за отруєння сполуками ртуті _____

7. Опишіть методику виявлення ртуті за Сковронським В.А. _____

8. Виписати рецепти

а) Корові антидот при отруєнні сполуками ртуті (на 4 ін'єкції)

б) Корові тетацін-кальцій (на 2 ін'єкції) _____

в) Корові натрію тіосульфат отруєнні препаратами ртуті

г) Корові препарат із групи серцевих глікозидів (на 4 ін'єкції).

9. Заповніть супровідний лист на пересилання патологічного матеріалу від трупів і хворих тварин при підозрі на отруєння ртуттю.

Штамп підприємства	До Львівської державної лабораторії ветеринарної медицини м.Львів, вул. Промислова, 26.
--------------------	--

Лабораторна діагностика та антидотна терапія при отруєнні тварин солями важких металів (свинець, цинк).

Якісне та кількісне визначення сполук свинцю та цинку.

Рецептура та рецепт за комплексного лікування тварин.

Мета заняття: засвоїти методи якісного визначення важких металів в патологічному матеріалі і кормах; виписати рецепти на лікування.

Методи визначення свинцю

Якісні реакції.

1. До 2-3 крапель розчину, що досліджується і який знаходиться на годинниковому склі, додають 2-3 краплі сірководневої води; при наявності свинцю заявляється чорне забарвлення або чорний осад сірчистого свинцю.

2. До краплі розчину на годинниковому скельці додають краплю розведеного розчину йодистого калію, отримують жовтий осад йодистого свинцю, розчинний у надлишку йодистого калію, а також у гарячій воді (при нагріванні розчиняється, а при охолодженні знову випадає у вигляді золотисто-жовтих листочків).

3. Краплю розчину, що досліджувався змішують з декількома краплями розчину гідроокису натрію, підкиснюють оцтовою кислотою і краплями додають двохромовоокислий калій; при наявності свинцю з'являється жовтий осад хромовоокислого свинцю.

Кількісна реакція визначення тетраетилсвинцю. Метод базується на розщепленні тетраетилсвинцю йодом до неорганічного свинцю.

Реактиви:

1. 5% спиртовий розчин йоду.
2. 5% розчин біхромату калію.
3. 0,5% розчин ацетату натрію, приготовленого на 0,5% розчині оцтової кислоти.

4. Спирт етиловий.

5. Стандартний розчин азотнокислого свинцю - в мірну пробірку ємністю 10 мл поміщають 0,1025 г азотнокислого свинцю $[Pb(NO_3)_2]$, додають дистильовану воду і 1 мл азотної кислоти; коли азотнокислий свинець повністю розчиниться, доводять дистильованою водою до мітки. 1 мл цього розчину буде відповідати 1 мг тетраетилсвинцю. 10 мл одержаного розчину розводять дистильованою водою в мірній колбі об'ємом 100 мл. 1 мл останнього розчину містить 0,1 мг тетраетилсвинцю.

6. Стандартна шкала

№ пробірки	1	2	3	4	5	6	7
Стандартний розчин азотнокислого свинцю (мл)	0,0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Розчин ацетату натрію (мл)	5,0	4,95	4,9	4,8	4,7	4,7	4,5
Розчин біхромату калію (мл)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Концентрацію тетраетилсвинцю визначають так: до залишку, що одержаний після випаровування етилового спирту, додають 5 мл 0,5% розчину ацетату натрію (реактив № 3) і розчиняють при помірному нагріванні. Потім фільтрують через змочений паперовий фільтр, залишки на чашці змивають 3 мл 0,5% розчину ацетату натрію.

Одержаний фільтрат доводять до мітки 10 мл тим же розчином ацетату натрію і ретельно перемішують.

У пробірку наливають 5 мл цього розчину і додають 0,1 мл біхромату калію (реактив №2), а через 15 хвилин зрівнюють зі стандартною шкалою, приготовленою одночасно з розчином, що досліджувався.

Концентрацію тетраетилсвинцю (в мг/кг) визначають за формулою:

$$\frac{0,1 \times A \times 10 \times 1000}{B \times V},$$

де: А - кількість стандартного робочого розчину свинцю, який дав помутніння, однакове з розчином, що досліджувався, мл;

Б - кількість розчину, що досліджувався, взятого для дослідження, мл;

В - наважка біологічного об'єкта, що досліджувався, г;

0,1 - постійний коефіцієнт (1 мл відповідає 0,1 мг тетраетилсвинцю).

Визначення тетраетилсвинцю необхідно проводити у витяжній шафі.

Методи визначення цинку

1. У колбочку поміщають 50 г досліджуваного матеріалу, додають 50 мл 10% розчину хлористоводневої кислоти, змішують і фільтрують через паперовий фільтр під витяжною шафою. Одержаний фільтрат випаровують у фарфоровій чашці до обвуглювання. Залишок після охолодження розчиняють в 2 мл 10% розчину хлористоводневої кислоти. На дно іншої фарфорової чашки відфільтровують 2 краплі одержаного солянокислого розчину і до них додають 2 краплі 0,05% розчину хлориду або нітрату кобальту, 2 краплі ртутнороданистого реактиву, 1-2 крупинки фтористого натрію, 0,2 ртуті дихлорилу, 0,39 роданіду амонію і 10 мл дистильованої води. Суміш розтирають. При наявності цинку з'являється синій осад. Реакція чутлива і дає можливість виявити 0,003 мг цинку у пробі.

2. 1-2 мл мінералізату змішують з водою /1:1/, після чого 2-3 краплі нейтралізують 25% розчином аміаку (судять за лакмусовим папірцем) і одну краплю наносять на суху смужку паперу, попередньо змоченого насиченим розчином тіосечовини. Після чого фільтрувальний папір витримують протягом однієї хвилини над отвором склянки з 25% розчином аміаку. Папірці висушують на повітрі і обприскують з пульверизатора свіжоприготовленим розчином дітизону в бензолі (5 мг дітизону розчиняють в 10 мл бензолу). При наявності цинку з'являється червоно-малинова пляма.

Основні питання та відповіді студента

1. Чи використовуються препарати свинцю в народногосподарській практиці? _____

2. Токсикогігієнічна характеристика сполук свинцю та цинку.

3. Токсикодинаміка.

4. Клінічна картина отруєння.

5. Патологоанатомічні зміни

6. Профілактика

7. Виписати рецепти на комплексне лікування за отруєння свинцем

Токсикологія пестицидів

Лабораторна діагностика та антидотна терапія за отруєння тварин хлорорганічними пестицидами.

Мета заняття: ознайомити з методиками виявлення хлорорганічних сполук в досліджуваному матеріалі; оформити супровідний лист на матеріал і обговорити питання комплексної терапії за отруєння.

Загальна реакція на ХОС (Балацький К.П.)

10-30 г пат матеріалу заливають ефіром або хлороформом і екстрагують упродовж доби. Надалі фільтрують і випаровують до сухого залишку. Додають 2-5 мл 3% спиртового розчину їдкою калію, нагрівають 30 хв на водяній бані в системі зі зворотнім холодильником, охолоджують і підкислюють азотною кислотою. Якщо розчин стає каламутним, то його фільтрують і додають 1 мл 2% розчину нітрату срібла. При наявності в досліджуваному матеріалі ХОС утворюється каламуть або пухкий білий осад, нерозчинний в азотній кислоті та розчинний у надлишку аміаку.

Виявлення ХОС в дустах (Балацький К.П.)

У суху пробірку вносять 1 г досліджуваного дусту й повільно нагрівають (пробірку необхідно тримати горизонтально). Якщо через 2-3 хв появляються яскраво-жовті краплі на нижній стінці пробірки, то це вказує про наявність ДДТ; поява маслянистої рідини, яка чорніє і утворення кристалічного нальоту на стіці пробірки – наявність гексахлорану; поява краплі зеленуватого кольору – гептахлору.

Виявлення гексахлорану методом В.А. Сковронського

На предметне скло наносять 0,1-0,2 г досліджуваного порошку, зверху покривають другим предметним склом, підклавши між ними сірники й підігривають знизу. При наявності гексахлорану на верхньому склі утворюється наліт, а в полі зору мікроскопа видно характерні S-подібні кристали.

Виявлення хлорорганічних сполук. Визначення гексахлорану.

Із патологічного матеріалу гексахлоран (гексахлорциклогексан) можна ізолювати перегонкою з водяною парою. Цей метод дає

можливість ізолювати гексахлоран при наявності його в патологічному матеріалі більше 25 мг. Для цього 200-300 г матеріалу ретельно подрібнюють, поміщають у колбу місткістю 750-1000 мл, додають дистильовану воду до утворення кашкоподібної маси.

Після цього підкиснюють розчином щавелевої кислоти (визначають за допомогою лакмусового папірця) і переганяють водяною парою лота, поки не набереться 300 мл дистилату.

Після дистиляції паровивідну трубку і холодильник промивають ефіром. Ефірний розчин змішують з дистилатом і дають відстоятися. Ефірний шар переносять в іншу колбу, а дистилат знову заливають ефіром. Так повторюють декілька разів. Ефірні витяжки змішують і фільтрують.

Якісні реакції:

а) частину ефірного фільтрату та невелику кількість водного або спиртового розчину гідроксиду калію або натрію вносять у колбу з вмонтованим зворотним холодильником протягом 1 години нагрівають на киплячій водяній бані. До рідини додають розведену 1:1 азотну кислоту до кислої реакції та 10% розчин нітрату срібла.

Утворення білого осаду (або помутніння суміші), які зникають при додаванні розчину аміаку, вказує на наявність іона хлору, що утворився при гідролізі гексахлорану розчином лугу. Паралельно проводять контрольний дослід з реактивами. Чутливість реакції 0,04 мг;

б) частину ефірного фільтрату змішують з 7-8 мл етилового спирту, виливають у колбу, закривають пробкою зі зворотним холодильником і нагрівають на киплячій бані. Через холодильник у колбу невеликим порціями вносять металевий натрій. Нагрівання та внесення металевого натрію проводять не менше ніж 30 хвилин. Після цього спирт випаровують на водяній бані, залишок розчиняють у декількох мілілітрах дистильованої води, а потім додають розведену 1:1 азотну кислоту (в надлишку) та 10% розчин натрію срібла. Поява осаду вказує на наявність іона хлору. Співвідношення між спиртом та металевим натрієм повинно бути 10:1;

в) частку ефірної витяжки змішують з 2 мл концентрованої сірчаної кислоти, 0,1 і нітрату натрію і нагрівають при 125-130°C протягом 10 хвилин.

Продукт нітрування екстрагують ефіром, який випаровують, а до залишку додають спиртний розчин гідроокису натрію або калію та ацетон.

Поява рожевого або червоно-фіолетового забарвлення вказує на наявність продуктів нітрування гексахлорану. Метод дає можливість виявити 3-4 мг речовини в пробі.

При позитивних результатах трьох реакцій можна зробити висновок про наявність гексахлорану в біологічному об'єкті, що досліджувався.

Виявлення ДДТ

Для екстрагування ДДТ з патологічного матеріалу використовують етиловий ефір або інші органічні розчинники (бензол, чотирихлористий вуглець, спирт та ін.). Екстракт фільтрують, розчинники випаровують, а залишок ДДТ досліджують якісними реакціями та проводять кількісне визначення.

Якісні реакції:

а) частину залишку після випаровування органічного розчинника кип'ятять у пробірці з 2-3 мл 3% спиртового розчину гідроксиду калію або натрію. Після охолодження рідину підкиснюють азотною кислотою і додають розчин нітрату срібла; помутніння суміші чи поява білого осаду розчинного в NH_4OH вказує на наявність іона хлору. Паралельно проводять контрольний дослід, але без нагрівання (тобто гідролізу ДДТ не проводять);

б) при нагрівання ДДТ із сумішшю концентрованої сірчаної та льодяної оцтової кислот розчин забарвлюється в жовтий колір. Чутливість реакції 0,1 мг.

Визначення ФФТ та ГХЦТ в патологічному матеріалі методом тонкошарової хроматографії з о-толуїдином.

Приготування пластинок для хроматографії.

Скляні пластинки ретельно миють хромованим розчином, сушать і накривають сорбційною масою: 1,0 г о-толуїдну розчиняють у 50 мл етилового спирту і фільтрують у склянку з притертою пробкою. Потім 10,0 г силікагелю марки КСК змішують у ступці з 2,0 г гіпсу, переносять у склянку з розчином о-толуїдину, струшують 5 хвилин і наносять 10,0 г (дві чайні ложки) на пластинки рівномірним шаром. Пластинки сушать на повітрі протягом 1,5 годин, а при необхідності зберігають в ексикаторі.

Підготовка хроматографічних колонок

На нижню частину хроматографічної колонки кладуть тампон з гігроскопічної вати (попередньо промита в нормальному гексані і висушена), а потім колонки промивають 30-40 мл гексану.

Хід визначення: Для дослідження беруть проби печінки, нирок, мозку, серця, м'язів або зерна. Досліджувану пробу в кількості 5,0 г подрібнюють і екстрагують двічі по 40 хвилин н-гексаном порціями по 15-20 мл, періодично струшуючи.

Обидва екстракти пропускають через колонку, заповнену силікагелем марки КСК, потім її промивають 110 мл суміші для змивання, яка складається з бензолу та петролейного ефіру в об'ємному співвідношенні 30:80. Здійснюють цей процес невеликими порціями - по 20 мл. Після очищення розчинник випаровують за допомогою вакуумного роторного випаровувача при температурі 50°, або на повітрі без нагрівання.

Сухий залишок змивають 2 мл н-гексану, випаровують на повітрі, знову змивають двічі н-гексаном (по 0,2 мл) і за допомогою шприца або мікропіпетки наносять пробу на пластинку на відстані 1,5-2 см від краю. Зліва і справа від проби наносять стандартні розчини, що містять близькі кількості пестициду, який визначають. Пластинку з нанесеними пробамі поміщають у камеру для хроматографії, в яку за півгодини до аналізу наливають н-гексан. Пластинку занурюють у розчин не більше 0,5 см. Після того як фронт розчинника підніметься на 10 см пластинку виймають і декілька хвилин підсушують на повітрі, а після цього опромінюють УФ-променями 5-10 хв. У випадку наявності в пробах ДДТ і гама-ізомеру ГХЦГ на жовтуватому фоні з'являться синьо-зелені плями, характерні для хлорованих пестицидів. Метод дає можливість визначити як ДДТ так і його метаболіти 4,4-ДДЄ та 4,4-ДДТ. Чутливість методу 0,5 мкг.

Розрахунок проводять за формулою:

$$X = A/V, \text{ або } X = A_1 \times C_1 / C_2 \times V,$$

де: X - кількість препарату в пробі, в мг/кг, або мг/л;

A - кількість препарату, встановленого шляхом візуального порівняння зі стандартним розчином, в мкг;

V - наважка проби, що досліджувалась, г або мл;

A₁ - кількість препарату в стандартному розчині, мкг;

C₁ - площа плями стандартного розчину, мм²;

C₂ - площа плями проби, мм².

Площі плям визначають за допомогою міліметрового паперу і при порівнянні враховують їх забарвлення.

Якісна оцінка різних видів ХОС проводиться за величиною КГ (відношення інтервалу від лінії старту до центру плями - до інтервалу

від лінії старту до лінії фронту). Ця величина для кожної ХОС різна, але постійна (табл.1).

Таблиця 1 – Величина Rf-хроматографічних пестицидів

Пестицид	Розчинник	Величина Rf	
		На окису алюмінію	На силікагелі
Гексахлорбензол	Гексан	0,9	-
Альдрин	Гексан	0,83	0,68
ДДЕ	Гексан	0,78	0,66
ДДЕ	Гексані ацетон	0,87	-
Гептахлор	Гексан	0,76	0,65
О,п-ДДТ	Гексан	0,67	0,54
П,п-ДДТ	Гексан	0,61	0,5
Ліндан	Гексан	0,34	0,2
ДДД	Гексан	0,3	0,4
ДДД	Гексан + ацетон	0,62	-
Метаксихлор	Гексан	0,15	-
Метаксихлор	Гексан + ацетон	0,6	-
Кельтан	Гексан	0,05	-
Кельтан	Гексан + ацетон	0,4	-
Кельтан	Бензол	0,44	-
Тедіон	Гексан	0,03	-
Тедіон	Гексан + ацетон	0,55	-
Ефірсульфонат	Гексан	0,0	-
Ефірсульфонат	Гексан + ацетон	0,45	-
Дектал	Гексан + ацетон	0,9	-

Основні питання та відповіді студента.

1. До яких груп належать ХОС за стійкістю в навколишньому середовищі? _____

2. В яких органах і тканинах організму найбільше накопичуються ХОС? _____

3. Які ХОС використовуються у ветеринарній медицині та з якою метою? _____

4. Які системи та органи найбільше поражаються при отруєнні ХОС?_____

5. Опишіть механізм токсичної дії ХОС _____

6. Опишіть метод загального виявлення ХОС за Балацьким К.П._____

7. Опишіть метод виявлення ХОС в дустах за Балацьким К.П._____

8. Опишіть метод виявлення ХОС за Сковронським В.А. _____

9. Вкажіть комплекс лікарських засобів за отруєння ХОС _____

10. Профілактичні заходи для запобігання отруєнь ХОС _____

11. Напишіть супровідний лист на матеріал від мертвої тварини

Штамп підприємства

До Львівської державної
лабораторії ветеринарної
медицини
м.Львів, вул. Промислова, 26.

..Лабораторна діагностика та антидотна терапія за отруєння тварин фосфорорганічними пестицидами.

Методи прижиттєвої діагностики отруєння тварин, птиці та риби фосфорорганічними сполуками. Якісне виявлення ФОС: реакція Файгля. Біологічна проба на мухах.

Мета заняття: ознайомити з методиками виявлення фосфорорганічних сполук в досліджуваному матеріалі; оформити супровідний лист на матеріал і обговорити питання комплексної терапії за отруєння.

Метод прижиттєвої діагностики отруєння тварин, птиці та риби ФОС (Балацький К.П. Учбовий посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976.)

Даний метод оснований на визначенні активності холінестерази крові або сироватки від підозрілих на отруєння тварин.

Попередньо відбирають кров із вени у тварин, у птиці - із підкрильної вени, у риб – із зябер. Дану кров вносять у два меланжери до мітки 0,25, а надалі доповнюють перший меланжер розчином «2», а другий - розчином «3». Кінці меланжерів закривають резиновою трубкою, змішують і розширеним кінцем вниз поміщають у термостат або стакан із водою, нагрівають до 40°C.

Замічають час моменту змішування крові з розчинами до моменту вирівнювання кольору в обох меланжерах.

Розрахунок активності холінестерази визначають за формолою:

$$A=100/T,$$

де А – активність холінестерази, в мікромолях

T – час, за який кольори в обох меланжерах зрівнялися, хв.

100 – число, одержане внаслідок перемноження $2,5 \times 40$, де 2,5 – мікромоль ефіру холіну, що не розклався в 1 мл суміші, 40 – об'єм розчину субстрату в меланжері до взятої кількості крові.

Для того, щоб встановити факт отруєння тварин, необхідно знати активність холінестерази крові у здорових:

ВРХ – 4,0-5,0

Вівці – 4,0-6,0

Кози 12,0- 14,0

Свині (дорослі) – 16,0-20,0

Поросята, коні – 18,0-21,0

Собаки – 12,0-16,0

Кури – 1,5 – 2,5

Качки – 3,0-4,0

Цесарки – 10,0-12,0

Риба – 1,0

Приклад: при дослідженні крові коня забарвлення вмісту в досліджуваному меланжері (другий) зрівнялось із забарвленням стандартного меланжера (перший) за 5 хвилин. Отже, загальна активність холінестерази крові коня становить $100:5=20$ мМ/хв., тобто у крові коня ФОС відсутні. Якщо б забарвлення в меланжерах зрівнялось за 25 хвилин, то загальна активність дорівнювала б $100:25=4$ мМ/хв. Такий результат говорить, що в коня у крові є ФОС.

Активність холінестерази можна визначити і у відсотках.

Приклад: у попередньому прикладі активність холінестерази крові здорового коня становила 20 мМ/хв. і це приймаємо за 100%, активність холінестерази у отруєного коня – 4 мМ/хв., що відповідає X%. Звідси активність холінестерази крові отруєного коня дорівнює $100 \times 4 / 20 = 20\%$, а це означає, що вона пригнічена на $100 - 20 = 80\%$.

Пригнічення активності холінестерази на 20-40% - легкий ступінь отруєння ФОС; на 40-60% - середній; вище 70% - важкий ступінь отруєння ФОС.

Метод приготування розчину «2»

Розчин «2» – колориметричний стандарт: 9,85 мл першого розчину змішують з 0,15 мл 0,1 н розчину соляної кислоти. Розчин зеленого кольору, стійкий при зберіганні (**розчин «1»** - основний індикаторно-буферний: 0,1 г бромтимолового синього розтирають у ступці з 2 мл 0,1 н розчину натрію гідроксиду та переносять у мірну колбу на 500 мл. Додають 8 мл 0,1 н розчину натрію гідроксиду та 25 мл 0,1 М розчину борної кислоти в 0,1 М розчині калію хлориду

(3,1 г борної кислоти і 3,75 г калію хлориду розчиняють у воді і об'єм доводять до 500 мл) і доливають дистильованою водою, що не повинна містити CO₂ до мітки. Отриманий розчин стійкий при зберіганні, синього кольору, рН 8,65-8,7.

Розчин «З» - робочий індикаторно-буферний розчин ацетилхоліну: 27 мл «1» розчину змішують із 3 мл 1% розчину ацетилхоліну. Колір розчину – синій. Готується перед проведенням досліду. (1% розчин ацетилхоліну: 0,2 г ацетилхолін хлориду розчиняють в 20 мл дистильованої води, додають 2-3 краплі «1» розчину, додають 0,1 н розчин натрію гідроксиду по бром тимоловому синьому до появи зеленого або зелено-синього забарвлення. Розчин зберігають у холодильнику, придатний тиждень).

Принцип методу визначення активності холінестерази описаний у Довіднику / Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині за редакцією доктора ветеринарних наук, професора, академіка НААН В.В. Влізла, Львів, СПОЛОМ, 2012/.

Якісне виявлення ФОС: реакція Файгля (Балацький К.П.

Учбовий посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976).

В платинову ложечку до кілька міліграмів кальцію оксиду додають краплю досліджуваного розчину над пальником при червоному накали деякий час. Після охолодження рештки розчиняють у двох краплях 2 н розчину азотної кислоти. На беззольний фільтрувальний папір наносять краплю розчину амонію молібдату (5 г амонію молібдату розчиняють у 100 мл холодної води та виливають її в 35 мл азотної кислоти питомої ваги 1,2), в яку всипають вміст ложечки. За 1-2 хвилини додають краплю розчину бензидину (0,5 г бензидину основного або гідро хлориду розчиняють в 10 мл концентрованої оцтової кислоти і розводять водою до 100 мл) і папір підносять до склянки з аміаком. У присутності фосфорорганічних пестицидів у досліджуваному матеріалі після нейтралізації основної частини кислоти на папері з'являється синя пляма, інтенсивність забарвлення якої залежить від вмісту фосфору в пробі (Учбовий посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976).

Біологічна проба на мухах.

Насамперед із патматеріалу готують пробу: 25-40 г патматеріалу заливають ацетоном (ефіром або хлороформом), щільно закривають

склінку і екстрагують 8-10 год при періодичному струшуванні. Фільтрують у чашку Петрі і залишають її відкритою до повного випарування розчинника, після чого сюди поміщають 10-30 мух. Для контролю в другу чашку Петрі поміщають матеріал, який неотруєний і проводять з ним теж саме, як описано вище. Спостерігають за поведінкою мух, особливо в перші 10-60 хвилин, кінцевий результат читають через 10 год.

Клінічні ознаки: при наявності ФОС у патологічному матеріалі спостерігається посилення льоту, пізніше в'ялість, параліч кінцівок, мухи падають на спину і роблять кругові рухи. Кількість мух, що загинули вираховують через 10 год. Даний метод виявляє 0,5 мкг тіофосу, метафосу або інших ФОС у пробі (**Балацький К.П. Учбовий посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976**).

Визначення ФОС у воді та кормах

Метод визначення ФОС у воді.

У пробірку наливають 5 мл води. Що досліджується і додають 0,5 мл 0,2% водно-спиртового розчину бензидину гідрохлориду та 0,5 мл 2% розчину перекису водню. Після ретельного змішування додають 1 мл 10% розчину натрію цитрату. Пробірку поміщають у водяну баню з температурою 75-80°C на 5 хвилин. Поява жовтого, або жовто-оранжевого забарвлення вказує на наявність ФОС.

Одночасно ставлять контрольні дослідження, застосовуючи лише реактиви. Чутливість реакції 10-100 мг пестициду в 1 л.

Метод визначення ФОС у кормах.

У колбу на 100 мл поміщають 10 г подрібненого корму, додають 15 мл 90% етилового спирту, закривають пробкою і енергійно змішують протягом 25 хвилин. Одержану суміш фільтрують через паперовий фільтр, змочений спиртом. Для знебарвлення фільтрату його в кількості 5 мл вносять у пробірку і додають 1 г порошку активованого вугілля, змішують і нагрівають на водяній бані при температурі 70°C протягом 2-5 хвилин та періодично помішують. Гарячу суміш фільтрують через паперовий фільтр, змочений спиртом.

Знебарвлений фільтрат у кількості 3 мл наливають у чисту пробірку і додають 2 мл дистильованої води, а потім додають такі ж самі реактиви, в тій же кількості, що і при визначенні ФОС у воді. Суміш ретельно змішують і нагрівають 5 хвилин на водяній бані при температурі 75-80°C. При наявності ФОС розчин забарвлюється в жовто-оранжевий колір.

У тих випадках, коли забарвлення слабо виражене (при визначенні в кормах так і в воді), до вмісту пробірки додають 0,5 мл толуолу і ретельно змішують. При наявності ФОС шар толуолу набуває жовте або жовто-оранжеве забарвлення. Чутливість реакції 10-100 мг на 1 кг корму.

Визначення ФОС в рослинному матеріалі

Наважку в 25 г переносять у колбу на 250 мл і екстрагують на струшувачі сумішшю ацетону і води (1+1) тричі по 50 мл, кожного разу протягом 15 хв. Об'єднаний екстракт переносять у ділильну лійку з 250 мл бідистильованої води. З водно-ацетонового розчину екстрагують пестициди хлороформом або дихлорметаном тричі по 50 мл. Дихлорметанову фазу фільтрують через 30 г безводного натрію сульфату, концентрують досуха і розчиняють в 0,2 – 0,5 см³ бензолу для тонкошарової хроматографії, а для газової хроматографії – в ацетоні (Лабораторна ветеринарна токсикологія: Навчальний посібник / В.І. Левченко, А.В. Розумнюк, Ю.М. Новожицька та ін. – Біла Церква, 2012. – С. 75).

Визначення ФОС у підморі бджіл

Не менше 30 г загиблих бджіл гомогенізують з морським піском і переносять у колбу на 250 см³. Екстрагують хлороформом або дихлорметаном тричі, порціями по 100, 50, 50 мл. Об'єднаний екстракт фільтрують крізь паперовий фільтр у колбу для випаровування на 250 см³ і концентрують у вакуумному ротаційному випарювачі за температури близько 40°C під низьким тиском, або у випарювальній чашці струменем повітря. Розчинник, що залишився, видаляють під слабким струменем нітрогену. Розчиняють в 0,2-0,5 см³ бензолу для тонкошарової хроматографії або в 3 мл ацетону для газової хроматографії (Лабораторна ветеринарна токсикологія: Навчальний посібник/В.І. Левченко, А.В. Розумнюк, Ю.М. Новожицька та ін. – Біла Церква, 2012. – С. 75).

Основні питання та відповіді студента

1. На які групи поділяються ФОС за шляхом проникнення в організм комах та який час очікування для кожної з них? _____

2. Які можливі шляхи перетворень ФОС в організмі тварин? Що таке летальний синтез? (Наведіть приклади) _____

3. Якими клінічними ознаками проявляються мускарино- та нікотиноподібна дії ФОС? _____

4. Поясніть механізм антидотної дії холінолітиків та реактиваторів ацетилхолінестерази при отруєнні ФОС? _____

5. Який метод прижиттєвої діагностики за отруєння ФОС Ви знаєте? _____

6. Опишіть метод визначення активності холінестерази у крові тварин?

7. Вирахуйте загальну активність холінестерази у крові коня, якщо, згідно досліду, вирівнювання забарвлення у двох меланжерах відбулося через 7 хвилин. Зробіть висновки щодо отруєння коня ФОС.

8. Вирахуйте загальну активність холінестерази у крові коня, якщо, згідно досліду, вирівнювання забарвлення у двох меланжерах відбулося через 30 хвилин. Зробіть висновки щодо отруєння коня ФОС.

9. Вирахуйте загальну активність холінестерази у крові коня, якщо, згідно досліду, вирівнювання забарвлення у двох меланжерах відбулося через 40 хвилин. Зробіть висновки щодо отруєння коня ФОС.

10. Вирахуйте загальну активність холінестерази у крові собаки, якщо, згідно дослідження забарвлення у двох меланжерах відбулося через 4 хвилин. Зробіть висновки щодо отруєння собаки ФОС. _____

11. Вирахуйте загальну активність холінестерази у крові курки, якщо, згідно дослідження забарвлення у двох меланжерах відбулося через 36 хвилин. Зробіть висновки щодо отруєння курки ФОС. _____

12. Вирахуйте у % активність холінестерази у крові коня, якщо у здорового вона становила 19 мМ/хв., а у хворого – 5 мМ/хв.. Зробіть висновки щодо припущення ступеня отруєння тварини. _____

13. Вирахуйте у % активність холінестерази у крові собаки, якщо у здорового вона становила 14 мМ/хв., а у хворого – 6 мМ/хв. Зробіть висновки щодо припущення ступеня отруєння тварини _____

14. Вирахуйте у % активність холінестерази у крові собаки, якщо у здорового вона становила 16 мМ/хв., а у хворого – 10 мМ/хв. Зробіть висновки щодо припущення ступеня отруєння тварини _____

15. Опишіть комплексне лікування за отруєння ФОС _____

6. Напишіть супровідний лист на матеріал від мертвої тварини

Штамп підприємства	До Львівської державної лабораторії ветеринарної медицини м.Львів, вул. Промислова, 26.
--------------------	--

Лабораторна діагностика та антидотна терапія за отруєння тварин карбаматними пестицидами.

Колориметричний метод визначення карбаматів. Виявлення карбаматних пестицидів у кормах й молоці.

Мета заняття: ознайомити з методиками виявлення карбаматів (колориметричний метод) в досліджуваному матеріалі; оформити супровідний лист на матеріал і обговорити питання комплексної терапії за отруєння.

Колориметричний метод визначення карбаматів в патологічному матеріалі

Наважку 10 г досліджуваного матеріалу (органи з трупа, вміст шлунка і т.п.) подрібнюють, вносять у банку з притертою пробкою, заливають 10 мл бензолу або хлороформу, змішують скляною паличкою і ставлять у холодильник (4°C) для екстрагування на 12 год. Потім розчинник зливають у фарфорові чашки і в досліджуваний матеріал знову додають 10 мл цього ж розчинника й витримують 3-4 год. Потім екстракти об'єднують і випаровують досуха струменем повітря за допомогою настільного електровентилятора у витяжній шафі. Сухий залишок розчиняють у 2-3 мл етилового спирту, зливають у пробірку, а фарфорову чашку ще кілька разів ополіскують спиртом з розрахунку, щоб загальна кількість спирту для розчинення залишку становила 10 мл. До спиртового розчину досліджуваного матеріалу додають 0,5 мл 0,5% діазобензосульфокислоти в 10% розчині їдкою натрію. Пробірку збовтують, вміст фільтрують через паперовий фільтр і залишають на 30 хвилин. Колориметрують на фотоелектроколориметрі в кюветах, відстань між робочими гранями 5 мм, довжина хвиль 490 нм (синьо-

зелений світлофільтр), проти етилового спирту. Точність методу 89-91%. Розрахунок сумарної кількості карбамату проводять згідно з калібрувальним графіком, який будують по результатах досліджень стандартних розчинів карбамату (севіну) в етиловому спирті з концентрацією від 0,1 до 20 мкг/мл, загальним об'ємом по 10 мл кожний. В стандарті розчини додають по 0,05 мл 0,5% діазобензосульфокислоти в 10% розчині їдконого натрію і через 30 хв. колориметрують при аналогічних умовах, як і в досліді.

Оскільки для визначення карбамату (севіну) завжди беруть 10 г тканин, а для колориметрії – 10 мл етилового екстракту, калібрувальну криву будують з тим розрахунком, що значення 1 мкг/мл по графіку відповідатиме значенню 1 мкг пестициду на 1 кг тканин (**Балацький К.П. Учебний посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976**).

Виявлення карбаматів (тетраметилтіурамдисульфід) у кормах
20-30 г корму заливають 1% розчином міді сульфату, виготовленому на 10% розчині сірчаної кислоти. Добре збовтують, нагрівають не доводячи до кипіння й фільтрують. При наявності карбаматів рідина забарвлюється в салатний колір (**Балацький К.П. Учебний посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976**).

Виявлення карбаматів (тетраметилтіурамдисульфід) в молоці
До 2-3 мл досліджуваного молока в пробірці додають 5 крапель 5% розчину міді сульфату й добре змішують. Рідина забарвлюється в синій колір. Потім додають 5-6 крапель 10% розчину сірчаної кислоти. Молоко при цьому звертається, синій колір зникає, але при наявності тетраметилтіурамдисульфід утворюється салатне забарвлення, яке посилюється при нагріванні (**Балацький К.П. Учебний посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976**).

Основні питання та відповіді студента

1. Назвіть основні причини отруєння тварин карбаматними пестицидами _____

2. Який механізм токсичної дії карбаматів? _____

3. Охарактеризуйте клініку за хронічного отруєння карбаматними пестицидами? _____

4. Перерахуйте заходи профілактики за карбаматних токсикозів

5. Вкажіть комплекс лікувальних заходів за карбаматних отруєнь. _____

Лабораторна діагностика та антидотна терапія за отруєння тварин пестицидами (гербіцидами) похідними хлорфеноксиоцтової кислоти.

Методи визначення похідних хлорфеноксиоцтової кислоти

Мета заняття: ознайоми із методами газохроматографічного визначення гербіцидів групи 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти; оформити супровідний лист на матеріал і обговорити питання комплексної терапії за отруєння.

Досліджуваний зразок гомогенізують, зважують 25 г та поміщають у плоскодонну колбу на 500 мл. Сюди додають 200 мл 6 н розчину НСІ і поміщають на киплячу водяну баню на 1 год. Після цього охолоджують й додають 15 мл 40% водного розчину фосфорновольфрамкової кислоти та 100 мл дистильованої води. Фільтрують через паперовий фільтр, залишок на якому промивають 2 н розчином НСІ тричі порціями по 30 мл. Об'єднаний фільтрат переносять у ділильну лійку і екстрагують діетиловим ефіром три рази порціями по 50 мл. Ефірний екстракт промивають великою кількістю дистильованої води до нейтральної реакції промивних вод. Надалі екстрагують порціями по 50 мл тричі 5% водним розчином натрію карбонату. Водні екстракти об'єднують, підкислюють концентрованою НСІ кислотою до рН 1 (4-4,5 мл). Фільтр екстрагують трьома порціями діетилового ефіру (75+50+50 мл). Об'єднаний ефірний екстракт промивають невеликою кількістю дистильованої води (15-20 мл) до нейтральної реакції промивних вод. Сушать над безводним натрію сульфатом упродовж 15-30 хв за періодичного струшування, розчинник випаровують струменем сухого повітря. Випарений екстракт до 1-2 мл наносять на хроматографічну пластинку.

Тонкошарова хроматографія

На хроматографічну пластину почергово наносять проби: пробу з добавленням стандарту 2,4-Д – 1 мкг, 2 мкг, 4 мкг, 15 мкг. Контроль з реактивів – на відстані 15 мм від нижнього краю. Хроматографічні пластинки занурюють у камеру для хроматографування, яку попередньо споліскують розчинником. На дно хроматографічної

камери за 30 хв до занурювання пластинки наливають рухливу фазу (гексан+ефір+мурашина кислота) у співвідношенні (50+50+2). Після того, як лінія фронту рухомого розчинника підійметься на відстань 100 мм від лінії старту, пластинку виймають і висушують на повітрі. Пластинку обприскують проявним реактивом (0,5 розчин аргентуму нітрату), висушують і розміщують під УФ-променями.

Результати:

Підрахунок отриманої кількості пестициду в пробі на хроматографічній пластинці проводиться за такою формулою:

$$X=A \times S2/m \times S1,$$

де А – концентрація пестициду, нанесеного на пластинку, мкг;

S1 – площа плями стандарту, мм²;

S2 – площа плями досліджуваної проби, мм²;

м – маса наважки, г;

$$S = \pi R^2$$

Газова хроматографія

До сухого залишку в колбі доливають 3 см³ 5% розчину диметилсульфату в абсолютному метиловому спирті, ретельно ополіскують стінки колби, додають 1 г безводного натрію сульфату, приєднують до колби зворотній холодильник і поміщають на водяну баню з температурою 55°C на 10хв. По закінченню метилування вміст колби охолоджують під водопровідною водою, доливають 3 см³ насиченого водного розчину натрію хлориду, 2 см³ гексану, струшують упродовж 2 хв. Надалі вміст колби переносять у ділильну лійку на 50 см³, відокремлюють шар гексану, зливаючи його через скляну лійку з 2 г безводного натрію сульфату в градуйовану пробірку. Ділильну лійку ополіскують 1 см³ гексану, зливаючи його в ту саму градуйовану пробірку. Розчинник випаровують струменем нітрогену або сухого повітря. Сухий залишок проби розчиняють у 1 см³ н-гексану і за допомогою авто інжектора вводять в інжектор газового хроматографа (Лабораторна ветеринарна токсикологія: Навчальний посібник/В.І. Левченко, А.В. Розумнюк, Ю.М. Новожицька та ін. – Біла Церква, 2012. – С. 69-71).

Основні питання та відповіді студента

1. Пестициди це - _____

2. Гербіциди це - _____

3. Перерахуйте гербіциди – похідні хлорфеноксиоцтової кислоти, що використовуються на сьогодні _____

4. Вкажіть, якими методами можна встановити присутність в матеріалі похідних хлорфеноксиоцтової кислоти? _____

5. Перерахуйте заходи профілактики за отруєння гербіцидами _____

6. Напишіть супровідний лист

Штамп підприємства	До Львівської державної лабораторії ветеринарної медицини м.Львів, вул. Промислова, 26.
--------------------	--

Токсикологія отруйних рослин

Лабораторна діагностика та антидотна терапія при отруєнні тварин алкалоїдовмістими та глікозидовмісними рослинами.

Експрес методи ізоляції алкалоїдів та їх ідентифікація за допомогою осаджувальних реактивів, кольоровими та мікрокристалічними реакціями. Групове виявлення глікозидів за допомогою рідини Фелінга.

Мета заняття: ознайомити із отруйними рослинами на прикладі гербарних зразків, освоїти методи виявлення алкалоїдів й глікозидів; обговорити питання лікувальних заходів.

В основі класифікації отруйних рослин за І.А. Гусиніним лежить їх токсична дія на окремі органи і системи, тобто за клінічними ознаками, які викликають отруйні рослини. В кожену групу рослин відповідно класифікації студент самостійно вносить необхідні екземпляри згідно гербарію або ламінованих зразків рослин.

I група: Рослини, які викликають переважно симптоми ураження центральної нервової системи.

а) рослини, які викликають збудження ЦНС _____

б) рослини, які викликають збудження ЦНС і одночасно діють на серце, травний канал, печінку _____

в) рослини, які викликають пригнічення і параліч НС _____

г) рослини, які викликають параліч ЦНС і одночасно діють на травний канал _____

II група: Рослини, які викликають переважно симптоми ураження травного каналу і одночасно діють на НС _____

III група: Рослини, які викликають переважно симптоми ураження органів дихання і травного каналу _____

IV група: Рослини, які викликають симптоми ураження серця _____

V група : Рослини, які викликають переважно ураження печінки _____

VI група: Рослини, які викликають аноксемічні явища (явища задухи) _____

VII група: Рослини, сенсibiliзуючі (підвищуючі чутливість) тварин до дії сонячного світла _____

VIII група: Рослини, які викликають ознаки геморагічного діатезу _____

IX група: Рослини, які викликають порушення статевої діяльності тварин _____

X група: Рослини, які викликають порушення водно-сольового обміну _____

XI група: Рослини, які викликають механічні ураження _____

Щодо виявлення біологічно-активних речовин рослинного походження, використовують в лабораторних умовах:

1. Експрес методи виявлення алкалоїдів з використанням спеціальних реактивів – Брушарда, Драгендорфа, Шейблера, Мейєра, Фреде, Мандоліна.
2. Ідентифікація окремих алкалоїдів осаджувальними реактивами, мікрокристалічними та кольоровими реакціями.
3. Групове визначення глікозидів за допомогою рідини Фелінга.

Групове виявлення алкалоїдів

Матеріал подрібнюють і беруть наважку із середньої проби масою 10,0 із сухого матеріалу (кормів) або 30-40,0 із свіжих рослин. Сухі корми подрібнюють у порошок. Наважку вмішують в колбу Єрленмейєра, заливають 50 мл 1% розчину оцтової кислоти і нагрівають до кипіння. Колбу знімають з плитки і збовтуючи вміст охолоджують протягом 15 хв, потім фільтрують через фільтрувальний папір чи вату.

Для відкриття алкалоїдів готують спеціальні реактиви:

1. Реактив Брушарда: 1г йоду та 2 г калію йодиду розчиняють у невеликій кількості дистильованої води і повільно доливають її до 50 мл. **З розчином алкалоїдів реактив утворює червонувато-бурий чи бурий осад.**

2. Реактив Драгендорфа: 8 г основного азотнокислого вісмуту розчиняють в 20 мл азотної кислоти і вливають, помішуючи скляною паличкою, в насичений розчин калію йодиду. Потім ставлять на 1-2 доби для викристалізації селітри, після чого зливають рідку фракцію і доводять до 100 мл. **Реактив з розчином алкалоїдів утворює червоно-оранжевий осад.**

3. Реактив Шейблера: (фосфорновольфрамова кислота): фосфорновольфрамовокислого натрію 10 г і 7 г фосфорнокислого натрію розчиняють у 50 мл дистильованої води і підкислюють

азотною кислотою. **При наявності алкалоїдів у витяжці з матеріалу реактив осаджує їх у вигляді білого аморфного осаду.**

4. Реактив Мейєра: (K_2HgI_4): 1,35 сулеми ($HgCl_2$) розчиняють у концентрованому розчині калію йодиду (5 г калію йодиду в 5 мл дистильованої води) і доводять водою до 100 мл. **При наявності алкалоїдів, утворюється білий чи жовтуватий осад.**

5. Реактив Фреде: 0,1 г молібдату амонію або натрію розчиняють у 10 мл концентрованої сірчаної кислоти перед проведенням реакції (реактив придатний лише в день дослідження). **При наявності алкалоїдів утворюється осад.**

6. Реактив Манделіна: 0,01 ванадату амонію розчиняють в 2 мл концентрованої сірчаної кислоти перед проведенням реакції (реактив придатний в день проведення дослідів). **При наявності алкалоїдів утворюється осад.**

Хід реакції: на скельця наносять краплі одержаного фільтрату і змішують з кожним вищевказаних реактивів, спостерігаючи за утворенням осадів.

Вказаними реактивами встановлюють відсутність алкалоїдів, оскільки реакції скеровані на утворенні нерозчинних у воді солей алкалоїдів (випадання осаду). Але осад може утворитись і із-за наявності білка. А тому для виявлення алкалоїдів проводять спеціальне екстрагування їх із витяжки в ділильній лійці.

Для цього в ділильну лійку вносять 5 мл хлороформу і 5 мл 30% розчину гідрокарбонату натрію (K_2CO_3). Лійку струшують 50 разів і потім через кран зливають з неї хлороформ, який збирається знизу, додавають в лійку знову 5 мл чистого хлороформу і після струшування зливають його в такому ж порядку. Зібрані хлороформні витяжки переносять у другу ділильну лійку і промивають невеликою кількістю насиченого розчину натрію хлориду до тих пір, поки вони не перестають зафарбовуватись в рожевий колір при додаванні декількох крапель розчину фенолфталеїну. Потім до хлороформного вмісту додають 6-8 мл 1% розчину оцтової кислоти і повільно струшують суміш 50 разів. Відділений внизу при відстоюванні хлороформ збирають у флакон для регенерації, а водяний верхній шар фільтрують через змочений водою фільтр у пробірки і досліджують його, додаючи по 3-5 крапель вказаних вище реактивів. Помутніння або випадіння осаду засвідчує наявність алкалоїдів.

Відкриття окремих алкалоїдів

Екстракція алкалоїдів

Середню пробу з патологічного матеріалу масою 100-200 г подрібнюють, заливають у колбі 96% етиловим спиртом та підкиснюють розчином виннокам'яної кислоти, перевіряючи рН середовища через годину шляхом змішування на годинниковому склі 2-3 крапель екстракту з такою ж кількістю дистильованої води. При необхідності проводять повторне підкиснення до явно кислої реакції. Колбу закривають корком, попередньо підклавши під нього кусочок фільтрувального паперу (нещільно), ставлять в тепле місце (30° С) на 24 год. та періодично збовтують. Переконавшись у наявності кислої реакції у вмісті колби, екстракт обережно зливають, а патологічний матеріал заливають етиловим спиртом повторно і залишають для екстракції на другу добу. Потім знову зливають спиртову витяжку, а подрібнений матеріал з колби переносять на фільтр і двічі промивають етиловим спиртом. Одержані витяжки об'єднують, фільтрують і випаровують у фарфоровій чашці до консистенції сиропу на водяній бані при температурі не вище 40°С. До утвореного сиропу додають абсолютний спирт, помішуючи скляною паличкою до повного осадження білків (спирт додають краплями до повного припинення утворення осаду). Рідку фракцію відстоюють, фільтрують і знову випаровують до сиропоподібної консистенції та фільтрують. Такі операції проводять до припинення утворення осаду. Потім випаровують спирт, а залишок розчиняють у 50 мл води, а при помутнінні фільтрують. Розчин повинен зберігати кислу реакцію. Його використовують для виявлення окремих алкалоїдів та групового виявлення глікозидів.

Такий розчин буде очищений від білкових речовин, жирів, смолистих і інших сполук. Але для визначення алкалоїдів необхідна додаткова його очистка. Для цього його переносять в ділільну лійку і вносять у неї 10 мл хлороформу та повільно перевертають її 30-40 разів. Після цього відстоюють до повного розшарування суміші і зливають хлороформ у колбу. Обробку хлороформом повторюють до тих пір, поки декілька крапель хлороформу після випарування не дають помітного осаду.

З кислого хлороформу виділяються, в основному, алкалоїди, які є слабкими основами (колхіцин, папаверин, гідрастин, вератрин, алкалоїди маткових ріжків, а також цикутотоксин (неалкалоїд) і ін.

До водної витяжки, що залишилась після відділення хлороформу, додають аміак до явно вираженої лужної реакції (на лакмус) і знову обробляють її хлороформом до тих пір, поки після випаровування декількох крапель хлороформної лужної витяжки не буде залишатись помітного осаду. Хлороформом з аміачної витяжки екстрагується решта алкалоїдів (атропін, коніїн, протOVERATрин, скополамін, гіосціамін, нікотин, хелідонін і ін.)

Спеціальний метод ізоляції алкалоїдів підкисненою водою

100 г подрібненого біологічного матеріалу вміщують у колбу Ерленмейсера (місткістю 500 мл), заливають 0,02 н розчином сірчаної кислоти (до покриття біологічного матеріалу), ретельно перемішують скляною паличкою і через декілька хвилин визначають рН середовища. Якщо рН розчину вище 2,5, то до вмісту колби додають 20% розчин сірчаної кислоти до рН середовища становить 2,5 і залишають на 2 год. при періодичному перемішуванні. Якщо через 2 години рН 2,5 у розчині зберігається, то вміст колби проціджують через марлю, відділяючи водний вміст.

Ізоляцію алкалоїдів із вмісту 0,02 н розчином сірчаної кислоти таким же способом проводять ще двічі, настоюючи вміст при рН середовища 2,5 протягом 1,5-2 годин. Усі кислі витяжки змішують, а потім центрифугують. Надосадову рідину зливають, а осад знову заливають 0,02 н розчином сірчаної кислоти (рН 2,5) і настоюють протягом 2 год. при періодичному перемішуванні. Знову центрифугують, а центрифугат змішують з попередніми і додають $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (для насичення) і залишають на 2 години, після чого осад відділяють центрифугуванням.

Звільнену від білків рідку фракцію (рН 2,5) двічі очищають ефіром по 50 мл. Ефірний шар відділяють, а до кислої водяної витяжки обережно невеликими порціями додають 20% розчин натрію гідроксиду до створення лужної реакції рН середовища 8,5-9,0 одиниць (визначають потенціометром). Лужний водяний розчин тричі екстрагують хлороформом, якого кожний раз беруть по 1/3 від його загальної кількості.

Хлороформні витяжки змішують, хлороформ відганяють на водяній бані при температурі 46-50° С. Сухий залишок розчиняють або в 10 мл 0,1 н розчину хлористоводневої кислоти, або в 5-6 мл хлороформу і досліджують якісними реакціями на наявність алкалоїдів.

Дослідження алкалоїдів у хлороформній витяжці з кислого розчину

Хлороформну витяжку з кислого розчину переносять у ділильну лійку, промивають дистильованою водою, потім зневоднюють сульфідом натрію та фільтрують. Фільтрат розливають у маленькі фарфорові чашки і випаровують хлороформ. В одній із чашок осад розчиняють у 1 мл 1% (за об'ємом) хлористоводневої кислоти і в цьому розчині визначають наявність алкалоїдів одним із вище перерахованих реактивів.

Для визначення конкретних окремих алкалоїдів користуються наступними специфічними реакціями.

Папаверин

Якщо до розчину папаверину (витяжки) додають 2-3 краплі концентрованої азотної кислоти, то утвориться червоно-оранжеве забарвлення.

Колхіцин

а) якщо до витяжки додати сірчану кислоту, то утвориться жовте забарвлення;

б) якщо до розчину додати краплю концентрованої азотної кислоти чи кристалик азотнокислого калію (KNO_3), то жовте забарвлення перейде в зелене, синє, фіолетове, а потім блідо-жовте;

в) з концентрованою азотною кислотою колхіцин дає синьо-фіолетове забарвлення, після випаровування - жовтий осад, який після змочування спиртовим розчином KOH дає фіолетово-червоне забарвлення, що переходить у коричневе;

г) з концентрованою хлористоводневою кислотою колхіцин дає інтенсивне жовте забарвлення. Якщо до розчину додати 5-10 крапель концентрованої хлористоводневої кислоти та 4-5 крапель розчину хлорного заліза і прокип'ятити протягом 2-3 хв, то з'являється оливково-зелене забарвлення.

Алкалоїди спорині (житніх ріжків)

а) до залишку (осаду) в чашці додають декілька мілілітрів льодяної оцтової кислоти та декілька крапель розчину хлорного заліза і нашаровують цю суміш на концентровану сірчану кислоту, яка містить невелику кількість хлорного заліза. При наявності алкалоїдів на границі зіткнення рідин з'явиться фіолетове забарвлення;

б) у борошні, комбікормі, дерті з наявністю розмелених житніх ріжків виявляють алкалоїди методом Фогеля. Для цього наважку в 10 г вміщують у колбу на 100 мл, заливають 70° етиловим спиртом

(90 мл) і додають 50 мл 15% хлористоводневої кислоти (питомої маси 1,19) та підігрівають протягом 50 хв. на водяній бані. При наявності алкалоїдів з'явиться рожеве забарвлення;

в) у скляний циліндр всипають 4 г розмеленого досліджуваного корму, додають 12-13 мл 90% етилового спирту, збовтують протягом 5-6 хв. додають 10-18 крапель 20% розчину сірчаної кислоти і залишають для відстоювання на 5 хв. При наявності спорині (її алкалоїдів) витяжка зафарбовується в рожевий колір, а при додаванні до неї насиченого розчину натрію гідрокарбонату з'являється фіолетове забарвлення. Допустима гранична межа вмісту спорині в кормах не повинна перевищувати 0,1%.

Дослідження алкалоїдів у хлороформній витяжці із аміачного розчину

Хлороформну витяжку із аміачного розчину піддають додатковому очищенню (для видалення слідів та продуктів розпаду білка). Для цього її промивають дистильованою водою в ділильній лійці, відфільтровують через сухий паперовий фільтр та випаровують в чашці при кімнатній температурі щоб не випарувались рідкі алкалоїди (нікотин, анабазин, коніїн і ін). Після випаровування хлороформу до залишку додають 5-10 мл дистильованої води і краплями 1% розчин хлористоводневої кислоти до слабокислої реакції, розтираючи скляною паличкою фільтрують і повторно заливають хлороформом. Водну витяжку підлужують аміаком і знову екстрагують домішки. Хлороформні витяжки змішують, вносять у ділильну лійку, промивають водою, зневоднюють сульфатом натрію і фільтрують.

Фільтрат розливають у декілька фарфорових чашок і випаровують хлороформ при кімнатній температурі. Залишок в одній із чашок розчиняють у декількох краплях 1% розчину хлористоводневої кислоти і досліджують за допомогою вищевказаних реактивів. При позитивній реакції проводять реакції з реактивами, здатними відкривати декілька алкалоїдів. Потім проводять дослідження на конкретні алкалоїди. Якщо є в наявності чисті алкалоїди, то паралельно провадять характерні реакції по їх ідентифікації (на чистих алкалоїдах).

Багато алкалоїдів не завжди дають кольорові реакції, крім того, очистка екстрактів не завжди буває повною (залишаються в екстрактах пептони і ін.), що спричинюють буре забарвлення, яке може спотворювати кольорові забарвлення.

Аконітин

а) розведена сірчана кислота чи 25% розчин фосфорної кислоти при випаровуванні з аконітином дають фіолетове забарвлення;

б) частину залишку в чашці після випаровування хлороформу розчиняють у краплі 1% сірчаної кислоти і змішують з краплею 1% розчину калію перманганату (на предметному склі).

Через 10-15 хв. випадає характерний кристалічний осад у вигляді червонувато-фіолетових призм.

Атропін, гіосціамін, скополамін

а) до залишку в чашці додають декілька крапель концентрованої азотної кислоти і випаровують на водяній бані досуха. При наявності атропіну утворюється залишок, який при змочуванні свіжовиготовленим спиртовим розчином КОН набирає фіолетового забарвлення;

б) до залишку в чашці додають, розтираючи скляною паличкою 1-2 краплі спирту, а потім одну краплю перекису водню. При цьому утворюється фіолетове забарвлення, яке швидко зникає;

в) до хлороформної витяжки аміачного розчину додають декілька крапель розведеної хлористоводневої кислоти і випаровують на водяній бані досуха. Залишок розчиняють у декількох краплях води і наносять на кон'юнктиву ока кішки. При наявності атропіну спостерігається явне розширення зіниць.

Атропін

Реакція Віталі-Морена

Декілька крапель хлороформного розчину вміщують у фарфорову чашку і випаровують хлороформ без нагрівання. До сухого залишку додають 1 мл концентрованої азотної кислоти і випаровують на киплячій водяній бані досуха. Чашку охолоджують і до залишку додають (одночасно з двох сторін) 1-2 краплі 10% розчину натрію гідроксиду і 3-5 крапель ацетону. При контакті реактивів з'являється фіолетове забарвлення, що швидко зникає. Цією реакцією виявляється 1 мкг атропіну в пробі.

Реакція із сіллю Рейнеке

Залишок речовини, що досліджується розчиняють у краплі 0,1 н розчину соляної кислоти і змішують на предметному склі з краплею свіжо приготованого 1% розчину солі Рейнеке. При наявності атропіну утворюється осад бузкового кольору, який швидко кристалізується при стоянні.

Рейнекат атропіну виділяється у вигляді зростків кристалів з ромбовидними мінними. Мінімум, що відкривається цією реакцією 0,1 мкг атропіну при межевій концентрації 1:200000.

Реакція з бромною водою

Залишок обробляють краплею 0,1 н розчину хлористоводневої кислоти і краплею насиченого розчину бромю. Виділяється осад, що складається із жовтих і червоно-бурих кристалів різноманітної форми, що розпадаються при стоянні. Мінімум, що відкривається цією реакцією становить 0,016 мкг при межевій концентрації 1:24312.

Реакція з пікриною кислотою

Залишок на предметному склі розчиняють у краплі 0,1 н розчину хлористоводневої кислоти і змішують з краплею 0,5% розчину пікринової кислоти. Через 15-30 хвилин утворюються тонкі пластинки пікрату атропіну світло-жовтого кольору (окремі і зібрані у зростки). Мінімум, що відкривається цією реакцією - 5 мкг , а межева концентрація - 1:2000.

Скополамін

Реакція Віталі-Морена

Проводиться так само як і для атропіну.

Реакція з сіллю Рейнеке

Проводиться так само як і для атропіну. Кристалічний осад, що утворюється такий самий, як із атропіном (рейнекат атропіну). Мінімум, що відкривається - 3 мкг, а межева концентрація 1:1000.

Коніїн, ареколін, нікотин, анабазин

На предметне скло нашаровують 2-3 краплі досліджуваного хлороформного розчину; хлороформ випаровують при кімнатній температурі, залишок розчиняють в одній краплі 0,1 н розчині хлористоводневої кислоти і наносять краплю розчину йодиду вісмуту в йодиді калію (реактив Драгендорфа).

Предметне скло вміщують у вологу камеру на 10-15 (іноді на 30 хвилин) і під мікроскопом спостерігають характерні для кожного алкалоїду кристали або метаболіти з них:

- для коніїну окремі оранжево-червоні кристали у вигляді ромбів і паралелограмів, а метаболіти з них - у вигляді ланцюжків;
- для ареколіну - метаболіти з ромбів або паралелограмів з крапковими центрами кристалізації;
- для нікотину - метаболіти кристалів у вигляді летячих птиць, букви X;
- для анабазину - метаболіти кристалів у вигляді списів.

Чутливість реакції: для конііну- 3,5 мкг у пробі при розведенні 1:10000, для ареколіну - 0,2 мкг при розведенні 1:10000, для нікотину і анабазину - 1 мкг у пробі при розведенні 1:40000.

Реакцію на нікотин і анабазин можна провести і в іншій модифікації. По декілька крапель хлороформної витяжки помістити у два маленьких тиглі, хлороформ випарувати при кімнатній температурі до маслянистих залишків у тиглях, додати по 2-3 краплі 10% розчину натрію гідроксиду, тиглі накрити предметними скельцями з висячими /зсередини/ краплями реактивів : на одному склі реактиву Драгендорфа, на другому - 0,1 н розчину хлористоводневої кислоти. Тиглі нагрівають на піщаній бані при температурі 40°C протягом 5-10 хв., охолоджуючи предметне скло за допомогою ватного тампону, змоченого холодною водою. Потім предметне скло обережно знімають і розглядають під мікроскопом. На першому склі виявляють характерні для конііну і нікотину кристалічні осад йодвісмутатів, на другому (при наявності конііну) – характерний мікрокристалічний залишок хлоргідрату. Незалежно від характеру залишку, на нього наносять краплю реактиву Драгендорфа і через 10 - 15 хв. виявляють характерний кристалічний осад.

Реакція утворення сублімату хлоргідрату конііну

Декілька крапель хлороформного розчину вміщують у маленький (на 2 мл) тигель, хлороформ випаровують (при кімнатній температурі), залишок обробляють 2-3 краплями 1 н розчину хлористоводневої кислоти і випаровують її майже досуха при кімнатній температурі. Тигель накривають предметним склом і нагрівають при 120-130°C 20-30 хвилин на піщаній бані, охолоджуючи скло мокрим ватним тампоном.

При наявності конііну під мікроскопом видно сублімат хлоргідрату конііну у вигляді нашарування із тонких безбарвних голчастих кристалів.

Реакція утворення пікрату нікотину

Якщо до залишку на предметному склі додати краплю 0,1 н розчину хлористоводневої кислоти і краплю 0,5% розчину пікринової кислоти, то через декілька хвилин при наявності нікотину виділиться кристалічний осад із подовжених призматичних кристалів (як окремих так і зібраних у зростки) пікрату нікотину.

Реакція утворення рейнекату нікотину і анабазину

До залишку на предметному склі додають по краплі 0,1 н розчину хлористоводневої кислоти і по краплі свіжовиготовленого 1% -ого

розчину солі Рейнеке. Зразу ж випаде осад, що кристалізуватиметься через декілька хвилин:

- при наявності нікотину утворюються сферичні зростки із призматичних кристалів, що збільшуються при стоянні. Мінімум нікотину, що виявляється цією реакцією становить 1,2 мкг, а межова концентрація 1:16650;
- при наявності анабазину утворюються метаболіти із дрібних голчастих кристалів, які дещо збільшуються при стоянні. Мінімум, що відкривається цією реакцією - 0,7 мкг, а межова концентрація - 1:14285.

Коніїн

Якщо до залишку додати декілька крапель розчину калію перманганату в концентрованій сірчаній кислоті 1:200 (1 г KMnO_4 на 200 мл сірчаної кислоти), то при помішуванні скляною паличкою утворюється зелене забарвлення, що переходить у фіолетове.

Нікотин

а) краплю маслянистого залишку в чашці після очистки і випаровування витяжки наносять на предметне скло і накривають його часовим склом з нанесеною на нього краплею реактив Драгендорфа (краї часового скла змазують вазеліном, предметне скло вирізають розміром 7x7 см) і злегка підігривають.

При наявності нікотину в краплі реактиву утворюються темні голкоподібні кристали, які зрощуються в темно-коричневі чи темно-оранжеві утворення, за формою нагадуючи летячих птиць.

б) жабі вводять підшкірно фільтрат і спостерігають за її поведінкою. При наявності у фільтраті нікотину (0,5 мг) з'являються судоми мускулів і жаба набирає так званого „нікотинового положення”: передні лапки схрещуються перед грудиною, стегна відводяться під прямим кутом до спини (хребта). Мускули передніх лапок ригідні.

в) при виявленні у вмісті рубця чи шлунку кусочків листя тютюну, їх виділяють, обробляють концентрованим розчином натрію гідрокарбонату, поміщають на предметне скло і накривають його годинниковим склом, на яке зсередини попередньо нанесена крапля реактиву Драгендорфа. Підігривають. При наявності нікотину в реактиві Драгендорфа утворюється темні голкоподібні кристали.

Протовератрин і інші алкалоїди чемериці

а) при обробці залишку концентрованою сірчаною кислотою утворюється зеленувато-жовте забарвлення, що переходить у коричневе з червонувато-фіолетовим відтінком;

б) при внесенні в чашку із залишком хлористоводневої кислоти та при підігріванні утворюється рожеве забарвлення, що переходить в жовтувато-червоне.

Хелеретрин

При додаванні концентрованої сірчаної кислоти утворюється жовте забарвлення, що переходить в синьо-фіолетове при додаванні біхромату калію.

Хелідонін

а) з реактивом Менделіна проявляє синьо-зелене забарвлення, що переходить у зелене, а потім - у синьо-зелене;

б) з фурфуролсірчистою кислотою проявляє червоно-фіолетове забарвлення. Таке забарвлення дає цукровий сироп з концентрованою сірчаною кислотою.

Кофеїн, теобромін

Відбирають піпеткою 5-6 крапель хлороформного розету в фарфорову чашку і випаровують без нагрівання. До сухого залишку додають 0,5-1 мл насиченого розчину бромної води та випаровують на водяній бані досуха.

Як окиснювач можна використовувати і пергідроль (10 крапель) при наявності розбавленої хлористоводневої кислоти (10 крапель). До зафарбованого в буруватий колір залишку підносять на скляній паличці одну краплю 25% аміаку. Залишок у чашці набирає пурпурово-фіолетового забарвлення.

Виявлення алкалоїдів люпину

Насіння люпину, дерть чи комбікорм з добавкою люпину подрібнюють до борошна, відбирають наважку в 10 г із середньої проби, вміщують у колбу і доливають до 500 мл дистильованої води. Настояють і фільтрують. Готують індикаторний вісмутовий папір: смужку фільтрувального паперу 6 x 10 см просочують реактивом із:

1) 1,42 г вісмуту ацетату розчиненого в 25 мл дистильованої води (або 0,42 г вісмуту нітрату в 25 мл 20% розчину оцтової кислоти);

2) 1 г йодистого калію розчиненого в 25 мл дистильованої води;

3) 75 мл 20% розчину оцтової кислоти.

Усі три реактиви змішують до повного розчинення і просочують їх сумішшю смужку фільтрувального паперу, висушують і зберігають

у темноті. Готують йодистий реактив із 18 г йоду, 2 г калію йодиду і 100 мл дистильованої води. Перед постановкою реакцій розводять водою 1:10. На смужку вісмутового паперу наносять краплями фільтрат. При наявності алкалоїдів люпину з'являється пляма рожевого кольору, при невеликій їх кількості - рожеве кільце.

Реакції дають можливість виявляти 0,03% алкалоїдів у люпині. Високоалкалоїдні люпини містять більше 0,2 % алкалоїдів, малоалкалоїдні - 0,03-0,02%; менше 0,03% - слідова кількість.

Виявлення рициніну

1) виявлення алкалоїду рициніну проводять реакцією аглютинації. Для цього в колбу вмішують 1 г подрібненого комбікорму чи макухи, додають 10 мл ізотонічного розчину натрію хлориду і настоюють протягом 24 год після чого фільтрують. До 2 мл фільтрату додають 2 мл 2% завису еритроцитів крові (у ізотонічного розчину натрію хлориду), суміш обережно перемішують щоб не спричинити гемолізу і залишають на 24 год при кімнатній температурі, у контрольну пробірку замість фільтрату вносять 2 мл ізотонічного розчину натрію хлориду. При наявності рициніну еритроцити злипаються в окремі грудочки і при збовтуванні вмісту пробірки воно не зафарбовується.

2) відносну кількість рициніну визначають застосувавши профільтрований екстракт у нерозбавленому вигляді, а також розбавлений ізотонічний розчин натрію хлориду від 1:500 до 1:15000 з вказаною кількістю завису еритроцитів. Якщо повна аглютинація еритроцитів настає в пробах із розведенням від 1:10000 до 1:15000 і вище, то в кормах міститься значна кількість рициніну; якщо від 1:2000 до 1:10000 – мала кількість і якщо 1:500 і нижче – сліди; при відсутності аглютинацій – рицинін відсутній.

3) виявлення рициніну за допомогою біопроби на кроликах проводять шляхом підшкірного введення екстракту в кількості 5 мл, що викличе важке отруєння та навіть смерть.

4) виявлення подрібненого насіння рицини в кормі чи вмісту травного каналу проводять шляхом виявлення шкарлупок насінин (їх кусочків) чи навіть цілих насінин (у вмісті шлунку - чорнуватих, у кормах - сіруватих). Їх відмивають дистильованою водою на годинниковому склі, додають 2-3 мл азотної кислоти, нагрівають на спиртівці до жовтувато-оранжевого забарвлення, змив відмивають 2-3 рази дистильованою водою і поміщають на предметне скло 1 краплю води. Накривають покривним скельцем, роздушують і

розглядають під мікроскопом при збільшенні у 100-200 разів. Виявляють продовгуваті клітинні оболонки, характерні для насіння рицини.

Виявлення соланіну

З бульби картоплі роблять декілька зрізів товщиною до одного міліметра:

а) від верхівки до середини, що ділить бульбу на дві рівні половини;

б) поперечні в основі і зверху бульби;

в) з боків бульби;

г) з ділянок навкруги вічок.

Зрізи розмішують у фарфоровій чашці або на годинниковому склі і наносять краплями:

а) оцтову кислоту;

б) сірчану кислоту;

в) перекис водню.

При наявності соланіну майже негайно з'являється виражене темне-малинове чи червоне забарвлення, якщо забарвлення не з'являється чи з'являється буре забарвлення - реакція негативна.

Виявлення алкалоїдів у рослинах (За Миловидовим).

10 г висушеної або 30-40 г свіжої рослинної сировини подрібнюють (сухі рослини або корми розтирають у порошок) і в конічній колбі заливають 50 мл 1% розчину оцтової кислоти. Колбу поступово нагрівають до кипіння і відразу ж знімають. Надалі колбу охолоджують протягом 15 хвилин, а потім вміст фільтрують через вату чи папір. Краплі фільтрату змішують із краплями 3-4 реактивів на алкалоїди на годинникових скельцях. При наявності алкалоїдів утворюються осадки різного забарвлення (**Балацький К.П. Учбовий посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976. –С. 78-79).**

Екстрагування алкалоїдів і глікозидів з фуражу.

Наважку фуражу (25 г вівса, 10 г сіна, 20 г комбікорму) поміщають у банку для екстрагування і додають при помішуванні 10% розчин аміаку в таких кількостях: для вівса – 3 мл, для сіна та комбікорму – 10 мл. Струшують до рівномірного зволоження всієї наважки. Потім додають хлороформ: до проби з вівсом – 25 мл, із сіном – 30 мл, із комбікормом – 40 мл. Струшують 5-6 разів і фільтрують через паперовий фільтр у циліндр ємністю 25 мл, котрий заповнений на 1/3 тваринним вугіллям. Циліндр закривають пробкою,

струшують упродовж хвилини й відфільтровують. Потім до фільтрату додають 5 мл 5% сірчаної кислоти, збовтують 10-12 разів. Після відстоювання і розділення шарів відділяють нижній - хлороформовий шар від верхнього – сірчано-кислого розчину. Сірчано-кислий розчин використовують для проведення групових реакцій на алкалоїди та глікозиди (**Балацький К.П. Учебний посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976. - С. 76).**

Виявлення алкалоїдів у воді.

У три пробірки наливають по 5 мл профільтрованої досліджуваної води, додають по 3 краплі розведеної соляної кислоти 1:1. До першої пробірки додають 5 крапель реактиву Некрасова, до другої – 5 крапель реактиву Драгендорфа, до третьої – 5 крапель реактиву Бушарда. Якщо через 5-10 хв хоч в одній пробірці появиться осад або помутнішшя, то це вказує на наявність у воді алкалоїдів (**Балацький К.П. Учебний посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976. –С. 79).**

Виявлення алкалоїдів у сечі.

5-6 крапель реактиву (3 г ртуті дийодиду і 2 г калію йодиду розчиняють у 20 мл концентрованої оцтової кислоти й доливають водою до 60 мл, зберігають у темній склянці з краплеміром) додають до 2 мл сечі. Поява каламуті вказує на наявність білка або алкалоїдів. Каламуть від білка зникає при нагріванні та появляється при охолодженні. Алкалоїди виявляють лише у значній кількості.

Основні питання та відповіді студента

1. Які рослини містять алкалоїди групи атропіну? _____

2. Особливості патогенезу при отруєнні тварин дурманом, беладонною, болиголовом _____

3. Який механізм токсичної дії алкалоїдів аконіту, чемериці Лобеля, люпину?_____

4. Патогенез при отруєнні ефедрою, анабазисом, триходесмою, геліотропом_____

5. Особливості отруєння алкалоїдовмістими рослинами? _____

6. Які загальні принципи лабораторної діагностики отруєння алкалоїдовмістими рослинами?_____

7. Виписати рецепти на лікарські засоби при отруєнні тварин алкалоїдами:

а) корові для послаблення холінолітичної дії алкалоїдів прозерин підшкірно _____

б) корові при гострому отруєнні дурманом 0,5% розчин таніну для промивання шлунку _____

в) корові сольовий проносний при отруєнні алкалоїдами _____

г) корові 30% розчин натрію тіосульфату для поліпшення серцевої діяльності _____

8. Напишіть супровідний лист на матеріал від хворих тварин

Штамп підприємства	До Львівської державної лабораторії ветеринарної медицини м.Львів, вул. Промислова, 26.
--------------------	--

Лабораторна діагностика та антидотна терапія при отруєнні тварин глікозидовмістимими рослинами

Мета заняття: на основі енциклопедичних довідників, ламінованих екземплярів рослин тощо розглянути рослини, що містять різні групи глікозидних сполук: а) рослини, що містять тіоглікозиди - гірчиця польова, ріпак; б) рослини, що містять серцеві глікозиди - горицвіт, наперстянка, конвалія, олеандр; в) рослини, що містять сапонін-глікозиди і лактон-протоанемонін - первоцвіт, вітрогонка, жовтець, авран. Засвоїти методи виявлення глікозидів із досліджуваного матеріалу, обговорити питання профілактичних та лікувальних заходів при фітотоксикозах.

Групове визначення глікозидів

З досліджуваного матеріалу (рослини, корми, вміст шлунку) попередньо проводять кестракцію водою методом утворення настою чи відвару (також можна екстрагувати спиртом або підкисленою тартратною кислотою). Дану витяжку кип'ятять з розведеною кислотою (соляною або сірчаною) і фільтрують. До фільтрату додають рідину Фелінга (1:1 4% розчин міді сульфату і розчин 20 г натріюкалію тартрату і 15 г їдкою натрію в 100 мл води) і знову кип'ятять 2-3 хвилини. При наявності глікозидів синій колір зникає, а утворюється жовтий осад міді гідроксиду, який при нагріванні стає червоним (Балацький К.П. **Учбовий посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976. – С. 84).**

Реакція з жовцю великої рогатої худоби на виявлення глікозидів.

У 1 мл води в пробірці розчиняють кілька крапель жовчі ВРХ, додають рівний об'єм концентрованої сірчаної кислоти і обережно нашаровують на суміш досліджуваній розчин. При наявності глікозидів на межі нашаровування утворюється кровянисто-червоне

кільце, а при збовтуванні вся рідина в пробірці стає червоною (Балацький К.П. **Учебний посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976. –С. 84-85).**

Виявлення глікозидів і продуктів їх розпаду

До очищеної витяжки додають будь-яку розведену мінеральну кислоту, кип'ятять, фільтрують і додають рідину Фелінга. При наявності глікозидів фільтрат відновлює рідину Фелінга внаслідок гідролізу глікозидів з утворенням цукрів (наприклад глюкози).

Рідина Фелінга (суміш розчинів мідного купоросу сегнетової солі і натрію гідрокарбонату) має синій колір, який при відновленні зникає, а з'явиться жовтий осад закису міді, що при нагріванні стане червоним.

Виявлення нітрілглікозидів (синильної кислоти)

1. Проба з пікратним папірцем

Готують пікратний папір (смужки фільтрувального паперу 1x5 см), який просочують 1% водним розчином пікринової кислоти, висушують, просочують 10% розчином натрію гідрокарбонату і знову висушують. Папір набирає лимонно-жовтого забарвлення. Зберігають у герметичній склянці в сухому місці.

У колбу вміщують наважку із середньої проби вмісту травного каналу чи подрібнених кормів масою 10-15 г і заливають дистильованою водою до кашкоподібної консистенції, додають 2-8 мл 10% виннокам'яної кислоти. Колбу закривають корком, вставивши між ним і горлом смужку пікратного паперу та ставлять у термостат на 1-2 год. При наявності ціанглікозидів (синильної кислоти) пікратний папір зафарбується в оранжево-червоний колір. При наявності значної кількості альдегідів, сірководню та ацетону реактивний папірець теж зафарбовується в червоний колір.

Визначення синильної кислоти (ціанглікозидів) у сорго

На різних ділянках поля відбирають по 2-3 рослини сорго, зрізавши їх під корінь. Скальпелем чи лезом виготовляють тоненькі поперечні зрізи, які обробляють розчином йоду (1 г йоду, 2 г калію йодиду в 50 мл води) та продивляються неозброєним оком чи під лупою. При наявності крохмалю на зрізах з'явиться синє чи чорне забарвлення. Якщо синє забарвлення не появлятиметься, то в рослині відсутня синильна кислота, оскільки при значному вмісті синильної кислоти в рослинах наявний крохмаль і навпаки - при нормальному розвитку рослин у них крохмалю дуже мало.

Виявлення глікозидів наперстянки

Фільтрат із матеріалу випаровують до декількох крапель і наносять піпеткою на оголене серце жаби. При наявності глікозидів наперстянки серце зупиняється в фазі систоли (уже при наявності їх кількості 1-2 мг).

Попередня проба на сапоніни

1-2 г досліджуваного матеріалу (рослинні корми) поміщають у пробірку, додають 5 мл дистильованої води і взбовтують, Утворення стійкої піни свідчить про наявність сапонінів.

Виявлення сапонінів у рослинах і кормах.

У колбу вносять 1 г подрібненого корму і заливають 100 мл ізотонічного розчину натрію хлориду. Пробу сіна ставлять на 10 хвилин у киплячу водяну баню, а борошно або комбікорми екстрагують 15 хвилин при кімнатній температурі, періодично збовтуючи. Фітрують через паперовий фільтр. Беруть в одну пробірку 2 мл фільтрату, а в другу – 2 мл ізотонічного розчину і до обох пробірок додають по 0,5 мл 5% суспензії еритроцитів. Пробірки струшують і залишають на 5-10 хвилин. При наявності сапонінів у пробірці з фільтратом настає гемоліз, а в контрольній – він відсутній.

Виявлення сапонінів

1. Кров дефібринують перемішуванням дерев'яною паличкою протягом 10 хв. Плазму з еритроцитами фільтрують через 2 шари марлі. Фільтрат розводять у 2-3 рази ізотонічним розчином натрію хлориду та відцентрифугують (5-10 хв; 3 тис. об/хв), зливають верхній шар, доливають ізотонічний розчин натрію хлориду, знову центрифугують і зливають. До 0,5 мл відмитих еритроцитів додають 9,5 мл ізотонічного розчину натрію хлориду і одержують 5% суспензію еритроцитів.

У пробірку відбирають 2 мл фільтрату, а в контрольну пробірку - 2 мл ізотонічного розчину натрію хлориду. В обидві пробірки додають по 0,5 мл суспензії еритроцитів, змішують і залишають на 5-10 хв. При наявності сапонінів суміш набуває яскраво-червоного кольору (із-за гемолізу), у контрольній пробірці змін не відбувається.

2. У три пробірки набирають по 5 мл дефібринованої крові і додають:

а) в першу пробірку 5 мл 1% розчину сапоніну на ізотонічного розчину натрію хлориду;

б) в другу пробірку 5 мл витяжки з матеріалу;

в) у третю пробірку 5 мл ізотонічного розчину натрію хлориду (контроль).

У першій пробірці кров набуває яскраво-червоного забарвлення та стає прозорою настільки, що можна через неї читати текст, у пробірці без сапоніну (контроль) кров не змінюється, а другій пробірці змінюватиметься залежно від наявності сапонінів. Через декілька годин у першій пробірці колір не зміниться, а в контрольній пробірці утвориться прозора безбарвна рідина з осадом на дні.

Виявлення протоанемоніну

Декілька мілілітрів досліджуваної витяжки чи соку з жовтецю їдкою або водяно-парового дистилату із корму чи вмісту травного каналу змішують з невеликою кількістю нітропрусиду натрію, а потім натрію гідроокису. При наявності протоанемоніну з'являється червоне забарвлення, яке після додавання оцтової кислоти переходить у фіолетове.

Виявлення гітагіну (із кукілю) в борошні чи дерті

а) наважку в 2 г вміщують в колбочку і додають до неї 10 мл суміші з 20 г 70% спирту етилового і 1 мл хлористоводневої кислоти, залишають на 24 год. При наявності гітагіну з'являється жовте забарвлення, а якщо домішки насіння кукілю є в борошні чи комбікормі у великій кількості, то суміш у колбі набирає синього забарвлення;

б) наважку в 10-20 г (борошно, дерть) змочують гарячою сумішшю із 4 частин хлороформу і 1 частини спирту етилового, фільтрують і фільтрат випаровують. При наявності кукілю на дні чашки залишається білий осад. Якщо до нього додати декілька крапель чистої сірчаної кислоти /п.в. 1,84/, то з'явиться жовте забарвлення, що переходить у коричневе чи слабкорожеве, а потім у буро-червоне.

Виявлення оксалатів і вільної щавлевої кислоти

Матеріал подрібнюють і заливають дистильованою водою до утворення кашкоподібної консистенції, настоюють і фільтрують або одержують діалізат, який згущають до 5-10 мл на водяній бані. Потім підкиснюють розведеною сірчаною кислотою і обробляють ефіром доти, поки після його випаровування на годинниковому склі не буде виявлятися залишок. Ефірну витяжку фільтрують через сухий фільтр, випаровують залишок, розбавляють 2-5 мл води і проводять якісну реакцію.

Частину розчину підлужують аміаком до слабколужної реакції, додаючи одночасно, розчин сірчаноокислого кальцію. При наявності щавлевої кислоти утворюється осад, нерозчинний в оцтовій і легкокорозивний в хлористоводневій кислоті. Якщо цю суміш підкиснити і відстояти декілька годин, осад викристалізується в кристали, що під мікроскопом мають вигляд конвертів. Для контролю паралельно проводять дослід з кристалами, виготовленими із щавлевоокислого кальцію.

Основні питання та відповіді студента

1. Назвіть глікозиди ріпаку, гірчиці польової? _____

2. Назвіть глікозиди горицвіту, конвалії, олеандру? _____

3. Назвіть глікозиди первоцвіту, аврану лікарського? _____

4. Який механізм токсичної дії серцевих глікозидів? _____

5. Вкажіть лікарські препарати за отруєння глікозидами? _____

6. Глікозиди це: _____

7. Виписати рецепти на лікарські засоби при отруєнні коня глікозидними сполуками:

а) коневі 0,1% розчин таніну для промивання шлунку _____

б) коневі розчин глюкози на 5 інекцій у терапевтичній дозі _____

в) коневі солові проносні _____

г) кашку коневі на три прийоми із активованого вугілля _____

8. Напишіть супровідний лист на матеріал від хворих тварин

Штамп підприємства

До Львівської державної
лабораторії ветеринарної
медицини
м.Львів, вул. Промислова, 26.

Мікотоксикологічне дослідження кормів: відбір проб, проведення органолептичного аналізу та метод виділення грибів із зерна.

Мета заняття: ознайомити студентів із різновидами мікотоксинів та їх грибами-продуцентами, звернути увагу на їх поширення та ураження кормів; розглянути методи органолептичної оцінки якості кормів при підозрі на їх ураження плісневими грибами; освоїти методи визначення загальної токсичності кормів; ознайомитися з методами визначення мікотоксинів у кормах та патологічному матеріалі; розглянути лікувально-профілактичні заходи при мікотоксикозах тварин та птиці.

Мікотоксини – це вторинні метаболіти мікроскопічних грибів, які визнані найбільш шкідливими отрутами для тварин і людей. Реальна небезпека мікотоксинів значно підсилюється їх високою стабільністю до дії високих температур, обробки лугами, кислотами та іншими реагентами. Потрібно врахувати і той факт, що ще до збирання врожаю токсигенні гриби можуть розвиватися на рослинах і продукувати токсини. Інша частина грибів здатні розвиватися у масі корму під час його зберігання та продукувати мікотоксини.

У визначення загальнотоксичної дії кормів та кормових продуктів входять дослідження, які включають органолептичний, токсикобіологічний та хімічний аналізи.

Органолептичне дослідження зерна

Колір - характеризує властивості зерна та його свіжість. Свіже зерно має гладеньку поверхню, природний для кожної культури

блиск та забарвлення. Зерно з ознаками зіпсованості має тьмянний колір оболонки, темну, але гладеньку поверхню. Найчастіше втрачають природний колір ячмінь та овес. При самозігріванні виявляють горілий та червоно-бурий відтінок зерна, а також його пліснявіння.

Для визначення кольору зерно насипають одним шаром на білий папір і розглядають при денному світлі.

Запах - у якісного зерна ароматичний, специфічний для певного виду. Досліджують запах зерна зігріваючи його у долонях (100 г), або поміщають у склянку і заливають гарячою водою (60-70 °С) на 2-3 хв. і нюхають. У дефективного зерна I ступеня зіпсованості солодовий і кислий запах, плісняво-затхлий - II ступінь, плісняво-гнилісний - III ступінь, запах аміаку - IV ступінь. Зернофураж третього ступеня ураження використовують для технічних потреб, четвертого ступеня - утилізують.

Смак. 100 г зерна розмелюють або розтовчують. Беруть 2 г і розжовують, попередньо прополоскавши ротову порожнину водою. Солодкий смак - зерно проросле, кислий свідчить про розвиток грибів.

Мікроскопія. При виявленні видимих уражень на зерні, з нього роблять зіскріби на предметне скло і додають краплю води. Накривають покривним склом і досліджують під мікроскопом. Можна використовувати метод змиву. Уражені зерна подрібнюють, помішають у колбу та заливають дистильованою водою. Суміш змішують протягом 20 хвилин. Краплю суспензії поміщають на предметне скло, накривають покривним і досліджують під мікроскопом. За наявності спор або спороутворюючих органів визначають рід гриба.

Виділення грибів здійснюють шляхом посіву зерен на живильні середовища (агар Сабуро, агар Чапека). Для визначення поверхневої заспореності зерна його розкладають на поверхню живильного середовища і вирощують у термостаті. Ідентифікують гриби, що вирости навколо зерна.

Внутрішнє ураження зерна визначають після дезинфекції його поверхні. Для цього зерно загортають в марлеву серветку і занурюють на 5-7 хв. в 3% розчин формаліну (основа - 40% розчин формальдегіду), а потім розкладають на поверхні середовища, а далі - як при визначенні поверхневої заспореності.

Органолептичну оцінку інших концентрованих кормів (комбікорм, висівки, дерть, борошняний пил) можна проводити як і зерна.

Визначення загальної токсичності кормів

Біологічні методи

Існує багато методик біотестування кормів на різних видах тварин, риб, птиці та бактерій. Кожна з них має свої переваги та недоліки. Однак, для отримання вірогідних результатів необхідна єдина, стандартна схема досліджень. Вона повинна включати в себе набір атестованих експрес-методів на основні види мікотоксинів, захоплюючи всі види сировини.

Отже, корми можна дослідити на обмеженій групі тварин і птиці, але це досить дорогий і довготривалий процес. Крім цього, у країнах Європейського Союзу комітетом по біоетиці біоаналізи на вищих тваринах заборонені з 1998 року. Тому використовують модельні біологічні об'єкти (тест-організми), якими можуть бути кролі, білі миші, риби гуппі, інфузорії. Для кожного тест-організму розроблена своя методика біоаналізу.

Наприклад, з метою визначення токсичності зерна, інших видів кормів та харчових продуктів, уражених грибами, використовують пробу на шкірі кролів (так званий тест Драйвера). Ця проба була вперше запропонована П.Д. Ятелем в 1937-1938 рр. та при встановленні етіології стахіботріотоксикозу коней на Україні.

Шкірна проба на кролях (основний метод). При використанні цього методу 50 г подрібненого продукту екстрагують органічним розчинником (ефіром, хлороформом, сумішшю спирту з ефіром, ацетоном) протягом 24 год. Потім екстракт відфільтровують, а розчинник відганяють. До залишку додають 1 мл. соняшникової олії і суміш ретельно розтирають скляною паличкою.

Для проби відбирають здорових кролів (бажано світлої масті). Ділянку шкіри (4-5 см) голять, наносять на нього частину екстракту, шляхом втирання паличкою. Через 24 год. втирання повторюють. Для попередження злизування на шию кроля надівають фартух. Облік реакції проводять щоденно протягом 7 діб. Її розвиток починається уже на другий день і, в залежності від сили дермонекротичного впливу, може проявитись почервонінням, набряком, геморагіями, а інколи навіть і загибеллю тварин. При цьому виділяють 4 ступені токсичності.

Перша ступінь. Почервоніння, підвищена чутливість шкіри, наявність лусочок. Клінічні симптоми зникають через 1-2 дні після нанесення екстракту.

Друга ступінь. Почервоніння, болючість, незначне потовщення шкіри, висипи у вигляді міхурців жовтого кольору (рідко). Пізніше на місці міхурців утворюються кірочки з сухого ексудату, наявність лусочок. *Малотоксичний корм*.

Третя ступінь. Сильне потовщення та складчатість шкіри, болючість, утворення міхурців по всій обробленій поверхні. Пізніше розвивається сухий некроз та, інколи, виразки. *Токсичний корм*.

Четверта ступінь. Почервоніння, сильно виражений набряк, який виступає над поверхнею шкіри. Глибокий сухий некроз та виразки, які не загоюються тривалий час. *Різно токсичний корм*.

Окрім кроля для шкірної проби можна використовувати білих мишей та щурів, морських свинок.

Визначення токсичності на білих мишах

Для дослідів використовують 5 білих мишей, яким згодовують протягом 10 днів підозріле зерно (помідори, висівки). Інколи такий корм миші погано поїдають. Тому краще їм вводити безпосередньо у шлунок через зонд екстракт із зерна. Для цього зерно подрібнюють, заливають ізотонічним розчином натрію хлориду у співвідношенні 1:2 або 1:5 та настоюють при температурі 4-6 °С протягом 24 год., періодично струшуючи. Рідину фільтрують через марлю та вводять у шлунок (шприц з тупою голкою) по 0,5 мл натщесерце. Введення повторюють щоденно на протязі 3 днів. Спостерігають 10 днів.

Більш чутливий метод - введення мишам екстракту із кормів підшкірно. 200-250 г зерна подрібнюють, заливають підкисненою ефіро-спиртовою сумішшю (200 мл ефіру + 100 мл спирту + 1 мл хлористоводневої кислоти) та екстрагують 2-3 доби у холодильнику. Рідину фільтрують через полотняний фільтр, випаровують до повного зникнення запаху спирту та ефіру, додають до екстрагованого залишку 4,5-9 мл стерильного риб'ячого жиру або соняшникової олії та змішують. Мишам (3-5 штук) вводять підшкірно по 0,5 мл екстракту. Контрольним мишам вводять підшкірно стерильну олію або риб'ячий жир.

Уведення в шлунок різко токсичних кормів призводить до загибелі мишей у перші 3-4 дні. Слаботоксичних - до смерті не приводять.

Від підшкірних ін'єкцій екстракту з токсичних зерен миші гинуть через 6-12 год, інколи через 2 доби.

Проба на борідках курей

100-200 г зерна подрібнюють та заливають екстрагентом (ефір, спирт-ефір, ацетон) на 24 години. Після екстрагування розчинник відганяється, а отриманий залишок розчиняють в олії. В одну із борідок вводять олійний розчин екстракту в кількості 0,1 мл. В другу борідку вводять екстракт із доброякісного зерна.

Через 3-4 години після введення екстракту з токсичного корму на борідці розвивається дифузний набряк, борідка відвисає, потовщується. Товщина її може бути у 3-9 разів більшою від нормальної. Максимальний розвиток реакції через 20-24 год. Проба різко позитивна - набряк борідки настає через 4-24 год., товщина 8 мм і більше, крововиливи в центрі набряку на другу добу. В подальшому розвиток некрозу.

Проба негативна - через 24 год. обмежена припухлість борідки, товщина не більше 4 мм.

Визначення токсичності на рибах

Найбільш поширеним є метод визначення токсичності зернофуражу на рибах гупі. Для цього подрібнюють 50 г підозрілого зерна та естрагують у колбі 150 мл ацетону протягом 24 год., (2 год. на шутель-апараті). Фільтрують через паперовий фільтр та випаровують досуха. Сухий залишок розчиняють у 5 мл ацетону і переносять у хімічну склянку з 500 мл води з акваріуму кімнатної температури. Туди поміщають 5 рибок, за якими ведуть спостереження протягом 24 год., відзначаючи їх загибель.

Якщо корм токсичний, то за 24 години гинуть усі 5 рибок, слаботоксичний - 2-4, нетоксичний - не більше однієї. За контроль слугує 1% розчин ацетону, в якому риби залишаються живими протягом 3 діб.

Як тест-об'єкти для визначення загальної токсичності можуть використовуватися найпростіші (парамеції, колподи, стилонхії), дафнії, клітини культур тканин, мікроорганізми, спермії, ембріони птахів.

Визначення токсичності мікотоксинів на інфузорія *Tetryhymena pyriformis*.

Пробу корму подрібнюють і пропускають через сито з отворами діаметром 1мм. У колбу об'ємом 500 мл вносять 50 г подрібненого корму, заливають 100 мл ацетону і екстрагують 1 год, постійно

струшуючи. Надалі рідину фільтрують через паперовий фільтр у випарювальну чашку на 250 мл. Надалі екстрагують протягом 30 хвилин, додавши до проби 50 мл ацетону, фільтрують у ту ж чашку. Екстракт випаровують на водяній бані (50-60 °С) у витяжній шафі до повного випаровування екстрагенту.

У три флакони вносять по 1 мл екстракту, додають 0,1 мл 3-5 – добової культури інфузорії та залишають при кімнатній температурі. Через 30-60 хвилин підраховують кількість живих і загиблих інфузорій у краплі на предметному склі під мікроскопом і роблять такі висновки:

Корм не токсичний – якщо не відмічено загибелі та морфологічних змін в інфузоріях протягом 60 хвилин. Корм можна використовувати за призначенням.

Корм слаботоксичний – якщо відмічають морфологічні зміни та часткову загибель (від 25 до 30%) інфузорій упродовж 60 хвилин. Даний корм підлягає повторному дослідженню на токсичність за основним методом, а також його необхідно направити на мікологічне та хіміко-токсикологічне дослідження.

Корм токсичний – якщо гинуть усі інфузорії упродовж 60 хвилин. Тому такий корм направляють на повторне дослідження за основним методом, а також направляють на мікологічне та хіміко-токсикологічне дослідження (**Лабораторна ветеринарна токсикологія: Навчальний посібник/В.І. Левченко, А.В. Розумнюк, Ю.М. Новожицька та ін. – Біла Церква, 2012. – С. 116-117).**

Фізико-хімічні методи визначення мікотоксинів

- ❖ тонкошарова хроматографія (ТШХ);
- ❖ газо-рідинна хроматографія (ГРХ);
- ❖ радіоімунний та імунохімічний методи аналізу (РІА та ІХА);
- ❖ метод газорідинної хроматографії та маспектрометрії (ГРХ/МС);
- ❖ метод ядерно-магнітного резонансу (ЯМР);
- ❖ метод поверхневого плазменного резонансу (ППР);
- ❖ метод імуно-ферментного аналізу (ІФА).

На основі комбінації чутливих тест-об'єктів (гриби роду *Саполсія*) разом з методом ТШХ вдалося розробити (А.М. Котик) біоавтографічний метод виявлення мікотоксинів. Суть цього методу полягає в тому, що на пластинку „Силуфол” наносять екстракт із досліджуваного зразка і хроматографують. Потім пластинку висушують і наносять розчин-свідок (тобто стандарт токсину, на який є підозра в досліджуваному зразку) знову хроматографують і

висушують. На висушену пластину наносять сусло-агар і на його поверхні рівномірно розприділяють добову культуру дріжджів *Candida pseudotropicalis* (для трихотеценових мікотоксинів). Після інкубації в термостаті протягом 16 год. при 28°C відзначають наявність зон пригнічення росту дріжджів та замірюють їх діаметр. Зона пригнічення росту, ідентична за хроматографічною рухливістю зоні, викликаною речовиною-свідком, вказує на присутність досліджуваного токсину.

Для визначення токсичності зерна можна користуватися люмінісцентним методом, який базується на здатності зародків зерен світитися різним кольором під впливом променів ртутно-кварцевої лампи з фільтром Вуда (ПРК-2 та ін.). Зародки життєздатного насіння світяться голубовато-фіолетовим кольором, а уражені грибами - слабким зеленуватим або, голубуватим.

Цим методом можна визначати токсичність грибів в культурі. Токсигенний гриб фузарій має яскраво-оранжеве, а нетоксигенний штам - блідо-оранжеве світіння. Пеніциліни світяться яскраво-жовтим кольором, мукорові гриби - голубим та зеленуватим.

Основні питання та відповіді студента

1. Назвіть гриби-продуценти афлатоксинів _____

2. Які органи найбільше уражуються при афлатосикозі? _____

3. Які віддалені ефекти можливі при дії афлатоксинів? _____

4. Для яких мікотоксинів характерним є ураження нирок? _____

5. Які види кормів найчастіше уражаються грибами роду *Fusarium* та за яких умов це відбувається? _____

9. Назвіть гриби-продуценти Т-2 токсину? _____

10. Які види впливу на організм проявляє Т-2 токсин? _____

11. Для яких мікотоксинів характерна дерматотоксична дія? _____

12. Що є характерним для більшості мікотоксикозів? _____

Довідка: Клавіцепстоксикози – *Claviceps purpurea*, *Claviceps paspali*; стахіоботріотоксикоз - *Stachybotryx alternans*, *Stachybotryx atra*; денродохіотоксикоз - *Dendrodochium toxicum*, *Dendrodochium caucasicum*; фузаріотоксикози та аліментарна токсична алейкія, Т-2 токсикоз – *Fusarium sporotrichiella*, *F. nivale*, *F. oxysporum*, *F. equiseti*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. poae* та ін; афлатоксикоз – *Aspergillus flavus*; аспергілофумігатоксикоз - *Aspergillus fumigatus*; аспергілоохратоксикоз - *Aspergillus ochraceus*; пеніцилотоксиноз - *Penicillium islandicum*, *P. rubrum*, *P. urticae*, *P. citro-viride*, *P. viridicatum*.

13. Мікотоксини це _____

14. Вкажіть лікувальні засоби при мікотоксикозах _____

15. Як характеризується зерно, котре не уражене мікотоксинами? _____

16. Які Ви знаєте мікологічні методи дослідження? _____

14. Напишіть супровідний лист на матеріал від птиці, що загинула

Штамп підприємства

До Львівської державної
лабораторії ветеринарної
медицини
М.Львів, вул. Промислова, 26.

Засоби антидотної терапії: рецептура та рецепт.

Мета заняття: ознайомити із основними специфічними та неспецифічними антидотами, їх механізмом дії, засвоїти форму написання рецептів на антидотні засоби.

Таблиця токсичних речовин та застосування антидотів при отруєннях

№ п/п	Токсична речовина	Антидот	Механізм дії	Лікарська форма антидоту	Шлях введення, дози і регламент застосування
1	2	3	4	5	6
ХІМІЧНІ ОТРУЄННЯ					
ОТРУЄННЯ ТВАРИН ПЕСТИЦИДАМИ					
ФОСФОРОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ					
1	<p><i>Базудин</i>¹ (неоцидол, діазинон, супона), <i>Антио</i>¹ (формотіоп). <i>Байтекс</i>^{1,2} (лейбацид, тігувон, фентіон, сульфідифос), <i>Абат</i>¹ (дифос), <i>Дурсбан</i> <i>Карбофос</i>^{1,2} (малатіон. мал атом, фосфотіон). <i>Хлорофос</i>¹ (трихлорфон, неугвон, диптерекс).</p>	Тропацин	<p>Фосфорорганічні сполуки активно взаємодіють з молекулами холінестерази, здійснюючи при цьому фосфорилування, що призводить до втрати її активності гідролізувати нейромедіатор Ацетилхолін, який накопичується у синапсах і призводить до переподразнення нервової системи, а потім блокування передачі нервових імпульсів (подібну дію проявляють ХОС і карбамати). Тропацин блокує М-холінорецептори, виключаючи взаємодію нейромедіатора Ацетилхолін. Цей ефект посилюється внаслідок гангліоблокувальної дії препарату</p>	<p>Таблетки по 0,001; 0,003; 0,005 і 0,1 г. Розчин в ампулах</p>	<p>Внутрішньо (г/кг): коням, свиням, собакам, курам і качкам по 0,005; ВРХ* - 0,001; ДРХ** - 0,003; телятам - 0,002; поросяткам - 0,004, кролям 0,01. Внутрішньовенно (мл/кг); коням - 1.0- 2,0; ВРХ - 6.0- 8,0; ДРХ - 4,0; свиням - 5,0-10,0; собакам 1,5; кролям 1,0; курам, качкам 0.3</p>

1	2	3	4	5	6
	<i>Ціодрин</i> ^{1,2} (акродекс), <i>Золон</i> ¹ (фозалон), <i>Фосфамід</i> ^{1,2} (диметоат) та інші	Діетиксим	Діетиксим здійснює дефосфорилювання холінестерази і тим самим відновлює її активність і М-холіноміметичні процеси. Це забезпечує відновлення біологічної активності ЦНС	Розчин 10%-ний в ампулах по 5 мл	Внутрішньом'язово: собакам - 5-50 мл одноразово протягом 5-7 діб
		Дипіроксим (ТМБ-4)	і проходження імпульсів в холінергічних синапсах. Більш ефективно застосувати у поєднанні з атропіном, який блокує М-холінорецептори та симптоматичною терапією (вітаміни В ₁ , В ₆ , С, глутамінова кислота, транквілізатори, снодійні й інші сполуки, що прискорюють зняття холіноміметичних ефектів)	Порошок. Розчин 15%-ний в ампулах по 1 мл	Підшкірно або внутрішньовенно (мл): великим тваринам – 3-5; дрібним-1-3: одноразово чи з інтервалом 6-8 год
		Фосфолітин	Справляє М- і Н-холінолітичну дію. блокуючи холінорецептори синапсів переважно в ділянці ЦНС. Застосовують у чистому вигляді чи разом із дипіроксимом, що підвищує протифосфітну активність фосфолітину. Забезпечує відновлення активності ацетилхолінестерази шляхом дефосфорилювання	Розчин 75%-ний водний у флаконах	Внутрішньом'язово в чистому вигляді (мл): ВРХ і буйволам - 2.5-10,0; коням і верблюдам - 2,5-12,0; оленям і віслюкам - 0.6-3,0; свиням - 0.3-1,5; ДРХ - 0,1-0,5; собакам - 0,06-0,30

Примітки: 1) * ВРХ - велика рогата худоба, ** ДРХ - дрібна рогата худоба;
2) 1 інсектициди, 2 - акарициди. 3 - фунгіциди, 4 - нематоциди, 5 - гербіциди, 6 - овоциди. 7 - ларвоциди, 8 - фуміганти, 9 - антисептики, 10 зооциди.

1	2	3	4	5	6
Хлороорганічні сполуки					
2	<i>Гексахлора</i> ^{1,2} (ГХЦГ, гамексан), <i>ДДТ</i> ¹ (дихлородифеніл- трихлорометан) <i>Дилор</i> ¹ , <i>Дихлоретан</i> ³ <i>Кельтан</i> ² та інші	Атропіну сульфат Тропацін	Див. 1	Див. 1	Див. 1
КАРБАМАТИ					
<i>Похідні арилметилкарбаматів</i>					
3	<i>Севін</i> ¹ , <i>Карбофуран</i> ^{1,2,4} (аліфур. фурадон)	Кокарбок- силаза +	Бере участь у декарбо- ксилуванні α-кето кислот, нівелюючи токсичний вплив ацетальдегіду та інших сполук. Знижує активність холінестерази, відновлює вуглеводний обмін у нервовій тканині	Порошок в ампулах по 0,05 г з ампулою розчинни ка (2 мл); 2,5 %- ний	Внутрішньовенно тваринам всіх видів (<i>мг/кг</i> маси тіла тварини) - 0,08
			Див. 1	Розчин 5%-ний в ампулах по 1 мл	+ 0,1
		тропацін + бензогек- соній	Н-холінолітичний препарат (гангліолітик). який блокує передачу імпульсів у синапсах (розширює судини, пригнічує секрецію залоз, уповільнює моторику шлунково-кишкового каналу, розширює бронхи, знижує тонуc сечового міхура)	Розчин 2%-ний в ампулах по 1 мл	+ 0,1
4	<i>Дикрешл</i> ¹ , <i>Байгон</i> ¹	Атропіну сульфат	Див. 1	Див. 1	Див. 1
<i>Похідні тіокарбамінової кислоти</i>					
5	<i>Тилам</i> ⁵ , <i>Ялан</i> ⁵ , <i>Ентан</i> ⁵	Застосовують загальні принципи лікування, крім антидототерапії. оскільки вона не розроблена. Можна використовувати холінолітики в терапевтичних дозах (див. 1)			

1	2	3	4	5	6
<i>Похідні дитіокарбамінової кислоти</i>					
6	<i>ТМТД³</i> (тирам, тіурам)	Кокарбок-силаза	Див. 3	Див. 3	і Підшкірно (мл/кг): 0,08 + 1,0
		+ лазикс (фуросемід)	Діуретик. Виводить продукти обміну та токсини з організму	Розчин 1%-ний в ампулах по 2 мл	
		+ камфора	Як аналептик, збуджує центри довгастого мозку, що проявляється звуженням судини черевної порожнини, покращенням кровозабезпечення печінки, легень, головного мозку. Підвищує проникність судин, оптимізує обмінні процеси та видаляє продукти обміну речовин і токсини. Знімає спазм з гладеньких м'язів	Розчин 20%-ний в олії	+ ВРХ і коням - 20-40, ДРХ і свиням - 3-6, собакам - 1-2, котам 0,5-1,0, курям - 0,2-0,5 мл. Один раз на добу протягом 4-х діб
		Лимонна кислота	Джерело бікарбонатів. Підлужуючий препарат при ацидозах різного походження	0,5%-ний розчин	Внутрішньо: великим тваринам - 1-2 л; дрібним - 100-150 мл
<i>Похідні тіо- та дитіокарбаматів, що містять метали</i>					
7	<i>Полікарбацін³</i> <i>Карбатіон^{3,4,5}</i> <i>Манеб³</i> <i>Цирам³</i> (дитан), <i>Цінеб³</i>	Кокарбок-силаза + лазикс + камфора	Див. 6	Див. 6	Див. 6
		Лимонна кислота			
<i>Похідні алкіл-арилкарбаматів</i>					
8	<i>Карбін³</i> , <i>Хлор-ІФК⁵</i> <i>ІФК⁵</i>	Цистеїн	Утворення кон'югатів, у складі яких токсичні сполуки виводяться з організму із сечею. Відновлює метгемоглобін, дисульфідні групи, інсулін при його інактивації	Порошок	Внутрішньо (г): телятам - 0,7- 2,0; поросяткам - 0,2-0,3 4-6 разів на добу

1	2	3	4	5	6
		Метиленовий синій	Метиленовий синій у малих дозах сприяє перетворенню метгемоглобіну в дезокси-	Порошок у банках (скло оранжевого кольору)	Внутрішньовенно 1%-ний розчин 0,1-0,2 мл/кг
		Хромосмон	гемоглобін, проявляючи відновлювальні властивості	Розчин (1%-ний метиленового синього в 25%-ному розчині глюкози) в ампулах по 20 і 50 мл	
		Аскорбінова кислота	Є донатором і реципієнтом іонів водню, чим забезпечується участь в окисно-відновних процесах; відновлює дисульфідні зв'язки ферментів (білків), чим знімає токсичність отрут; покращує функцію нейрогуморальної системи. Відновлює метгемоглобін і метміоглобін у гемоглобін і міоглобін відповідно	Порошок. Таблетки по 0,5 і 2,5 г. Розчин 5%-ний в ампулах по 5 мл і 10%-ний в ампулах по 1,2 і 5 мл	Внутрішньовенно (мг/кг) коням - 1-3; ВРХ - 1-4; ДРХ, свиням - 2-3; собакам - 2-5. Внутрішньо: коням - 2-6; ВРХ - 2-8; ДРХ, свиням - 2-5; собакам - 5-20; лисицям, песцям - 5-10; норкам - 2-10; курям - 1,0-1,5

СИНТЕТИЧНІ ПІРЕТРОЇДИ

Піретроїди, що не містять α-ціаногрупу

9	Перметрин ^{1,3} (ро-вікурт, стомазан, пірвол), Тетрамерин', Фенотрин ¹	Атропіну сульфат	Див. 1	Див. 1	Див. 1
		Платифіліну гідрогартрат	Див. 1	Див. 1	Див. 1

Піретроїди, що містять α-ціаногрупу

10	Дельтамерин ¹ (децис, біорин, дельтацид), фенвалерат', циперметрин ¹	Атропіну сульфат	Див. 1	Див. 1	Див. 1
		Платифіліну гідротартрат	Див. 1	Див. 1	Див. 1

1	2	3	4	5	6
	(аріво, інтавір, цимбуш, цигієр-кіл), <i>цигалотрин</i> ^{16,7} (карате), <i>декаметрин</i> ¹ (бутокс)	Натрію нітрит	Ціаногрупи при взаємодії з молекулами гемоглобіну та міоглобіну перетворюють їх відповідно у метгемоглобін та метміоглобін. Ці сполуки найбільш комплементарні для іонів (CN), а тому утворюють комплекс нерозчинні нетоксичні ціанметгемоглобін і ціанметміоглобін, які виводяться з організму	Порошок. (Розчин 1-%ний в ампулах по 10 мл)	Внутрішньовенно в 2-5%-них розчинах (<i>мг/кг</i>): коням - 5 (0,5 <i>мл/кг</i>); собакам 25 (2,5 <i>мл/кг</i>). Повторне введення через 12 год
		Глюкоза	Молекули глюкози при взаємодії з ціаногрупами утворюють нетоксичну сполуку - ціангдрин, яка, з'єднуючись з роданистими сполуками, утворює комплекс і виводиться з організму	Порошок. Таблетки по 0,5 і 1,0 г. Розчини 5,10, 20 і 40%-ні у флаконах (100,200,400) ампулах	Внутрішньовенно (<i>мг/кг</i>): коням - 60- 240; ВРХ - 60- 300; ДРХ 100- 500; собакам - 200-800
		Натрію тіосульфат (гідросульфід)	У крові натрію тіосульфат дисоціює з виділенням сірки, іони якої взаємодіють з токсичною речовиною, переводять її у нетоксичну сполуку і в такому вигляді вона виводиться з організму. Сірка ущільнює плазматичні мембрани, що робить їх менш проникними для молекул токсичних сполук. Є донатором сульфогідрильних груп для ферментів	Порошок. (Розчин 30%-ний в ампулах по 5; 10; 50 мл)	Внутрішньовенно <i>мг/кг (мл/кг)</i> : коням - 10-20 (0,03-0,06); ВРХ - 20-30 (0,06-0,09); ДРХ - 30-100 (0,09-0,30); собакам - 100-300(0,3-0,9). Внутрішньо (<i>мг/кг</i>): коням і ВРХ - 50-100 (0,15-0,30); ДРХ і свинням - 100-200 (0,3-0,6); собакам - 100-150 (0,3-0,4)
Обов'язкове застосування гепатопротекторів					

1	2	3	4	5	6
ПОХІДНІ ДІНІТРОФЕНОЛУ					
11	<i>Динітроортокрекрезолі</i> ^{1,3,5} (ДНОК)	Силібор	Перешкоджає утворенню та накопиченню в печінці первинних і вторинних продуктів переокиснення ліпідів, активізує функцію природного антиоксидувального захисту, стабілізуючи клітинні та субклітинні, особливо мітохондріальні мембрани	Порошок. Таблетки	Внутрішньо - 200 мг/кг
		Хромосмон	Див. 8	Див. 8	Див. 8
12	<i>Нітрафен</i> ^{1,3} , <i>Акрекс</i> ^{2,3}				
МІДЕВМІСНІ ПЕСТИЦИДИ					
13	<i>Міді сульфат</i> ⁸ (мідний купорос, купроксат), <i>Бордоська рідина</i> ³ [CuSO ₄ + Ca(OH) ₂], <i>Бургунська рідина</i> ³ [CuSO ₄ + NaCO ₃], <i>Купроніл</i> ⁸ <i>Купрозан</i> ⁸ (хомецин)	Пеніциламін (артамін, купреніл, троловон)	Утворює з металічними отрутами нетоксичні комплекси, які виводяться з організму	Таблетки в оболонці по 0,25 г. Капсули по 0,15 г	Внутрішньо до годівлі (мг/кг): коням і ВРХ 8- 10; дрібним тваринам - 3- 6. з інтервалом 6-8 год
		Пентацин	Комплексоутворювач при незмінному вмісті у крові іонів калію та кальцію. Утворені комплекси (пентацин-металічна отрута) виводяться із сечею	Розчин 5%-ий в апулах по 5 мл	Внутрішньовенно - усім видам тварин по 0,5-1,0 мл/кг один раз на добу протягом 10-20 діб
		Унітіол	Унітіол містить тіолові групи, а тому його механізм дії полягає у взаємодії цих груп з катіонами деяких металів і неметалів, що призводить до їх фіксації на молекулах унітіолу з втратою токсиногенності	Розчин 5%-ий в ампулах по 5 мл. Розчин для внутрішньовенного введення готують на ізотонічному розчині глюкози (5%-ої) чи наїрію хлориду (0,85%-ного)	Вводять в/в, п/ш. в/м, вн. Внутрішньо при гострому отруєнні (мл/кг): коням - 0,2; ВРХ. ДРХ. свиням, собакам, птахам - 0,3. Внутрішньовенно (мл/кг): коням і ВРХ - 0,05; вівцям - 0,15; козам, свиням, собакам і птахам - 0,25. При гострому отруєнні повторно вводять через 5-6 год: на 2-гу добу два рази, потім один раз на добу протягом 3-10 діб

1	2	3	4	5	6
		Вугілля активоване	Поглинає у великих кількостях і надійно утримує на своїй поверхні тривалий час токсичні речовини, попереджуючи їхню резорбцію. Процес адсорбції здійснюється вздовж усього шлунково-кишкового каналу, на поверхні шкіри та слизових оболонок	Порошок. Таблетки по 0,25 і 0,5 г	Внутрішньо (г): коням - 20-150; ВРХ - 50-200; ДРХ 10 50; свиням - 5-10; собакам - 0,5- 2,0; котам 0,5-1,0; курям - 0,2 1,0
РТУТЬУМІСНІ ПЕСТИЦИДИ					
14	<i>Сулема</i> ⁹ [HgCl ₂] <i>Каломель</i> [Hg ₂ Cl ₂], <i>Гранозан</i> ^{3,9} (етил-меркурхлорид), <i>Фенілмеркурацетат</i> ³ <i>Фенілмеркурбро-мід</i> ³ <i>Метоксиетил-меркурацетат</i> ³	Аналогічно міді (13), крім магнію оксиду Кальцію тетрацин (динатрієвокальцієва сіль ЕДТА - кальцій ЕДТА, хелатон, едатакап, кальцій дисод тощо)	Комплексоутворювач. Відбувається заміна іонів кальцію у своїй молекулі на іони більш сильних і стійких елементів, ніж кальцій, результатом є утворення малотоксичних, стійких і водорозчинних комплексів, що виводяться з організму з водою	Розчин 10%-ний в ампулах по 20 мл. Розчин готують на ізотонічному розчині нагрію хлориду чи глюкози	Внутрішньовенно по (мл/кг); коням, ВРХ і верблюдам - 0,1; ДРХ і свиням - 0,2; собакам і хутровим звірам - 0,25, з інтервалом 24 год протягом 3-4 діб з такою ж перервою і наступними введеннями. Тривалість курсу 1 міс.
ФТОРОВМІСНІ ПЕСТИЦИДИ					
15	<i>Димлін</i> ¹ (дифлубензурон), <i>Трифлан</i> ⁵ і <i>Нітран</i> ⁵ (трифлуралін), <i>Фузилад</i> і <i>фузилад</i> ⁵ (длуазифоп-П-бутил), <i>Галакси тон</i> ⁵	Натрію гідрокарбонат	В організмі дисоціює на іон натрію та іон залишку вугільної кислоти. Іони натрію з'єднуються з іонами йоду, фтору, а при дисоціації сильних кислот - з кислотними залишками, утворюючи нетоксичні солі	Порошок. Таблетки по 0,3 і 0,5 г. Супозиторії по 0,3; 0,5 і 0,7 г. Розчин 4%-ний в ампулах по 20 мл	Внутрішньо (мг/кг): коням - 40-140; ВРХ - 50-200; ДРХ - 100-300; свиням - 40-120; собакам - 50-200; курям і котам - 100-250. Внутрішньовенно по 12%-ному розчині (мл/кг): коням і ВРХ - 0,25-0,50; ДРХ і свиням - 0,25-0,75; собакам - 0,3 1,0

1	2	3	4	5	6
		Натрію сульфат Магнію сульфат	Див. 13	Див. 13	Див. 13
		Кальцію глюконат	В організмі кальцію глюконат дисоціює на іони кальцію і глюконову кислоту. Іони кальцію є антагоністами іонів магнію, калію, натрію, при негативних нервово- м'язових впливах, де іони кальцію сприяють найкращому проведенню імпульсів. Іони кальцію також стимулюють скорочення мембрани пре-синаптичних пухирців, що посилює виведення нейромедіаторів у синагітичну щілину. З алкалоїдами кальцій утворює солі, що випадають в осад	Розчин 10%-ний в ампулах по 10 мл. Таблетки по 0,5 і . Порошок кристалічний	Внутрішньовенно (мл/кг): коням і ВРХ 0.3-0.4; ДРХ і свиням - 0,15-1.00; собакам - 0,5-2,0. Внутрішньом'язово (мл/кг): ДРХ і свиням - 0,2- 1,3; собакам - 1,0-3,0
		Кальцію хлорид	В організмі кальцію хлорид дисоціює краще, ніж кальцію глюконат, на іони кальцію і хлору. Механізм антидотної (антитоксичної) дії аналогічний кальцію глюконату	Порошок. Розчин 10%-ний в ампулах по 5 і 10 мл	Внутрішньо (мл/кг): коням - 0,4-0.8; ВРХ - 0,6-1.2; ДРХ і свиням - 0,4- 1.2; собакам - 1.0-2,0. Внутрішньовенно (мл/кг): коням - 0,1- 0.5; ВРХ - 0,2- 0,7; собакам - 0,1-1.5. Свиням уводять 5%-ний розчин на 1%-ному розчині желатину по 0,02-0,04 мл/кг

1	2	3	4	5	6
		Магнію оксид (палена магнезія)	Легко нейтралізує не органічні та органічні кислоти, у тому числі й соляну в шлунку, адсорбує газу, осаджує важкі метали з утворенням нетоксичних сполук	Порошок. Таблетки по 0,5 і	Внутрішньо (мг/кг): коням і ВРХ - 20-50; ДРХ - 100-200; свииям 40- 100; собакам - 20 -100
		Магнію сульфат (гірка, англійська сіль)	В організмі дисоціює на іони магнію (Mg^{+}) і залишок сірчаної кислоти (SO_4^{2-}). Як антидот застосовують внутрішньовенно. При цьому іони магнію пригнічують функціональний стан нейронів в результаті перевищення концентрації іонів магнію над іонами кальцію (антагоністами). Посилюється дія магнієвмісних ферментів. (SO_4^{2-}) зв'язують іони важких металів. Крім того, при внутрішньому введенні посилює секреторномоторну функцію, чим прискорює евакуацію токсичних речовин з калом	Порошок. Розчин 20 і 25%-ний в ампулах по 5; 10 і 20 мл	Внутрішньо (мг/кг): коням і ВРХ 400-1000; ДРХ - 500 -800; собакам - 1000-1500. Внутрішньовенно (мл/кг): коням і ДРХ - 0,10-0,15; ВРХ - 0,1-0,2; - собакам - 0,5- 1.0
		Натрію тіосульфат	У крові натрію тіосульфат дисоціює з виділенням сірки, іони якої взаємодіють з іонами важких металів, переводячи їх у сульфіти (нетоксичні сполуки) і в такому вигляді виводиться з організму (див. 10)	Див. 10	Див. 10

1	2	3	4	5	6
		Натрію сульфат (глауберова сіль)	При внутрішньому введенні діє як проносний засіб, прискорює виведення токсичних речовин з організму з одночасним зниженням їх резорбції у кров. В організмі натрію сульфат дисоціює, а тому між іонами натрію, залишку сірчаної кислоти та іонами токсичних речовин відбуваються хімічні реакції з утворенням нетоксичних сполук	Порошок	Внутрішньо (г/кг): великим тваринам - 0.4-1.0; собакам - 1.0-1.5
		а-ліпоєва кислота	Див. 1	Див. 1	Див. 1
		АОМ (антидот при отруєнні металами)	Перенасичений лужний розчин сірководню, що містить у 100 мл: 0,5% сірководню; 0,1 г натрію гідроксиду; 0,38% магнію сульфату і 1,25% натрію гідрокарбонату. В організмі проходять хімічні реакції між аніонами та катіонами з утворенням сульфідів важких металів	Розчин у герметично закритих флаконах по 100 мл	Внутрішньо (мл): коням і ВРХ - 100-200; ДРХ - 20-40; собакам - 5-10
		Сірка осаджена	Утворення нетоксичних сульфідів, які виводяться з організму	Порошок у флаконах	Внутрішньо як протитоксичний і проносний засіб (г/кг): коням - 0,2-0,5; ВРХ - 0,2-0,6; ДРХ - 1,0-2,0; свиням - 0,3- 0,4; собакам - 1,0-1,5
		Кислота аскорбінова	Див. 8	Див. 8	Див. 8

1	2	3	4	5	6
		Глюкоза	Глюкоза в печінці з токсичними речовинами утворює кої'юганти, які виводяться з організму. Також антитоксична роль глюкози пояснюється тим, що вона, як джерело енергії, використовується в організмі для біосинтезу макроергічної системи, що прискорює біотрансформацію отрут	Див. 10	Див. 10
ПЕСТИЦИДИ ІНШИХ ГРУП					
16	Кумарини: Варфарин ¹⁰ (зоо-кумарин, кумафен)	Вітамін К ₃ /менадіон/ (вікасол)	Вітамін К проявляє антистресову дію. Бере участь в утворенні проконвертину і протромбіну в печінці, приско-	Порошок. Таблетки по 0.01 і 0,015 г. Розчин в	Внутрішньо (г): коням - 0,1-0,2; ДРХ - 0,05- 0,07; свиням - 0,02- 0,05; хут
17	Дифенацин ¹⁰ (ратиндан), Етилфенацин ¹⁰ , Ізоіндан ¹⁰ , Хлорфасинон ¹⁰	Вітамін К ₁ (філохінон)	рюючи згортання крові. Сприяє загоюванню ран та покращує ріст молодих тварин. Бере участь у згортанні крові. Впливає на синтез протромбіну (ІІфактор), утворення (ІХ) та активацію тромбoplastину (VІІ і Х)	ампулах. 1%-ний - по 1 і 0,3%- ний - по 5 мл	ровим звірам 0,01; (мг/кг): ВРХ - 0,2- 0,5; собакам 1-3; котам - 2,5 5,0, протягом 3-4 діб. Внутрішньо- м'язово 1%-ний розчин (мл): коням, ВРХ - 5-10
18	Бродифакум і Клерат ¹⁰ (бродифакум)	Фітонаді- он		Розчин 1%- ний у флаконах по 30 і 100 мл	Внутрішньо- м'язово, під- шкірно інколи внутрішньовенно тваринам
19	Бромдіолон ¹⁰ (радонтабром)				всіх видів по 0,25 мл/кг
Для 16-19 + аскорбінова кислота у максимально рекомендованих дозах					

1	2	3	4	5	6
20	Цинку фосфід ¹⁰	Розчин Люголя (для птахів)	Фосфор фосфіну (PH ₃), який утворюється в результаті взаємодії отруги з соляною кислотою (Zn ₃ P ₂ +6HCl----- ► 2PH ₃ +3ZnCl ₂), легко зв'язується з галогенами та їх солями (I ₂ та KI), що містяться в антидоті	Розчин	Внутрішньо по чайній ложці 2- 3 рази на добу до одужання
21	Метабром ⁸ (CH ₃ Br)	Цистеїн	Див. 8	Див. 8	Див. 8
СПОЛУКИ МИШ'ЯКУ ¹³					
22	Новарсенол, Міоарсенол, Осарсол, Стрихнін, Водень миш'яковистий	Натрію тіосульфат	Див. 10	Див. 10	Див. 10
		Унітіол	Див. 13	Див. 13	Див. 13
		Магнію сульфат	Див. 13	Див. 13	Див. 13
		Натрію сульфат			
		Кальцію тетацин	Див. 14	Див. 14	Див. 14
		Глюкоза	Див. 15	Див. 10	Див. 10
		Пеніциламін	Див. 13	Див. 13	Див. 13
		АОМ			
	Мекап-тид (антарсин)	Мекаптид є дитіоловою сполукою, яка в еритроциті перетворюється в дисульфідну і окиснює отруту, внаслідок чого миш'яковистий водень стає нетоксичним	Розчин 40%-ний, в ампулах по 1 мл	Внутрішньо-м'язово: 0,2 мл на 10 кг маси тіла	
ОТРУЄННЯ КОРМОВИМИ ДОБАВКАМИ					
23	Натрію хлорид (кухонна сіль)	Кальцію хлорид	Див. 15	Див. 15	Див. 15
		Кальцію глюконат			
		Кальцію лактат			
		Кальцію бороглюконат	Див. 15 (кальцію хлорид і кальцію глюконат)		

1	2	3	4	5	6
24	Карбамід (сечовина)	Кислоти: оптова, лимонна	Знижують активність уреази, що попереджує утворення і всмоктування аміаку	Розчин 1,0%-ний	Внутрішньо або безпосередньо в рубець (л): ВРХ - 3-5; телятам і вівцям - 1,0- 1,5
		молочна	Зв'язування аміаку з утворенням гексаметилентетраміну (уротропіну) і сповільнення гідролізу карбаміду	Розчин 1%-ний	Внутрішньо або в рубець: ВРХ 1,0-1,5 я
		Формальдегід	Зв'язування аміаку з утворенням гексаметилентетраміну (уротропіну) і сповільнення гідролізу карбаміду	Розчин 2-4%-ний	В рубець - 3 мл офіційного розчину на 10 кг маси тіла
ФІТОТОКСИКОЛОГІЯ					
ОТРУЄННЯ АЛКАЛОЇДАМИ					
ОТРУЄННЯ АЛКАЛОЇДАМИ ГРУПИ АТРОПІНУ					
25	Дурман звичайний беладона, блекота чорна (атропін, скополамін, гіосціамін)	Прозерин (неостигміну бромід або мегилсульфат)	М-холіноміметичні речовини з антихолінергичним механізмом дії, що забезпечує менший гідроліз ацетилхоліну і збільшує його біосинтез у присинаптичних закінченнях аксону. Підвищення рівня нейромедіатора ацетилхоліну в холенергічних синапсах збільшує витіснення з ком	Порошок. Таблетки по 0,015 г. Розчин 0,05%-ний в ампулах по 1 мл. Гранули	Підшкірно чи внутрішньо, мг/кг (мл/кг): коням - 0,06- 0,10 (0,12-0,20); ВРХ - 0,04-0,08 (0,08-0,16); ДРХ і свиням - 0,09-0,15 (0,2-0,3); собакам - 0,04-0,10 (0,08-0,20) з інтервалом 12-24 г од
		Фізостигміну саліцилат	плексу холінорецептор-антагоніст М- та Н-холіноблокаторів і тим самим прискорює відновлення проведення імпульсів у М- та Н-холінергічних синапсах	Порошок. Розчин 1,0%-ний (очні краплі -0,5%)	Підшкірно, мг/кг або (мл/100кг) ^a коням 0,02-0,04 (0,2-0,4); ВРХ - 0,02-0,05 (0,2-0,5); ДРХ, свині - 0,005-0,010 (0,05-0,10); собаки - 0,002- 0,005 (0,02-0,05)
		Аміностигмін			

Примітка. дози 1 %-ного розчину.

1	2	3	4 5	6	
ОТРУЄННЯ ПІРОЛІЗИДИНОВИМИ АЛКАЛОЇДАМИ					
26	Хрестовик звичайний, луговий тощо (якобін, якодин, сенеціонін, сенецифілін	Метіонін	Незамінна амінокислота, що віддає метильну групу, бере участь у синтезі та обміні сірковмісних амінокислот, чим забезпечує детоксикацію. Проявляє ліпотропну дію, попереджуючи жирову дистрофію печінки	Таблетки по 0,5 г. 12,5 г розчиняють в 1 л 10%-ного розчину декстрози чи 0,85%-ного NaCl	Внутрішньо (г): ВРХ - 20-30; коням - 22; собакам і котам - 0,2-1,0; 1 раз на добу, протягом тижня. Внутрішньовенно - коням 50-150 мл
ОТРУЄННЯ АЛКАЛОЇДАМИ ІНШИХ ГРУП					
27	Хвойник (ефедрин)	Фентоламін, тропафен (<i>α-адреноблокатори</i>)	Перешкоджають дії ефедрину на α_1 і α_2 -адренорецептори; знижують кров'яний тиск, знімаючи спазм із судин та розширюючи їх	Порошок ліофілізований по 5 мг в ампулі	Внутрішньовенно, підшкірно чи внутрішньом'язово (розчиняють у 0,5 мл 0,85%-ного розчину NaCl) - 0,05 мл/кг
		Анаприлін (<i>α-адреноблокатори</i>)	Блокує β_1 і β_2 -адреноблокатори; стабілізує мембрани клітин, усуває бронхоспазм, відновлює роботу серцевого м'яза	Таблетки по 10, 20, ..., 90 мг. Розчин 0,1%-ний в ампулах по 1 мл	Внутрішньо 2.5 мг/кг, 2 рази/добу. Внутрішньовенно (мл/кг): собакам і котам - 0,05; коням - 0,2
		Вугілля активоване	Див. 13	Див. 13	Див. 13
		Танін	Молекула таніну взаємодіє з алкалоїдами та іншими токсинами, утворюючи нерозчинні, малостійкі, нетоксичні сполуки, що випадають в осад. Для швидкого видалення з організму призначають сольове проносне	Порошок, готують 1%-ний водний розчин	Внутрішньо (мл/кг): коням і ВРХ - 1,0-4,0; ДРХ - 3,5-8,0; свиням - 2,0-4,0; собакам - 1,0-5,0; лисицям, песцям - 2,0-8,0

Примітка, “ дози 1 %-ного розчину.

1	2	3	4	5	6
28	Мак-самосійка (реадин, реадимін), Мак олійний кодеїн, тебаїн)	Танін Налорфі- ну гідро- хлорид	Див. 27 Налорфін є антагоністом морфіну та інших наркотичних і ненарко- тичних анальгетиків. Молекули налорфіну витісняють молекули наркотичних анальге- тиків з комплексу анальгетик-рецептор і утворює комплекс на- лорфін-рецептор. При- цьому знижується аналь- гетична дія, знімається спазм сфінктерів піло- ричного, анального, сечового міхура, при- гнічувальний вплив на центр дихання і гіпоте- нзивний ефект. Молекули налорфіну більш комплементарні рецеп- торам опію (опіарним), ніж морфіну	Див. 27 Порошок. Розчин 0,5%-ний в ампулах по 1 мл	Див. 27 Внутрішньовенно або внутрі- шньом'язово (мл/кг): собакам песцям, норкам - 0,1-0,2. Якщо дихання не від- новлюється через 10-15 хв, роблять повторне введен- ня. Антитоксич- ний ефект після разового застоосу- вання зберігається 3-4 год
		Налоксо- ну гідро- хлорид	Налоксин є антагоністом опіодних препаратів, проте не має морфі- нонодібної дії. Налоксин спроможний витіснити молекули морфіну та інших наркотичних анальгетиків з комплексу наркотичний анальгетик- рецептор, заміщаючи на комплекс налоксин- рецептор постсинаптичної мембрани. Цим механізмом знімаються фармакодинамічні ефекти наркотичних анальгетиків	Порошок. Розчин 0,4%-ний у флаконах по 10 мл	Внутрішньовенно або внут- рішньом'язово (мл/100 кг): ве- ликим тваринам 0,25-0,50; дрібним - 1,00. Ефект зберігається від 30 хв до 3-4 год

1	2	3	4	5	6
		Налтрексону гідрохлорид	Конкурентно зв'язується з опіарними рецепторами в ЦНС, тим самим попереджує можливість їхнього зв'язування з ендогенними (ендорфінами) та екзогенно введеними опіатами. Більш ефективний при блокаді ейфоричних ефектів, ніж при пригніченні дихання та міотичному ефекті	Порошок. Таблетки	Внутрішньо собакам 1 - 2 мг/кг щодоби
		Атропіну сульфат	Див. 1	Див. і	Див. 1
29	Болиголов плямистий (коніїн та ін.)	Танін	Див. 27	Див. 27	Внутрішньо, по 10-20 г великим тваринам
3 О	Люпин (дюпінін, спартеїн. люпінідин)	Оцтова кислота	Переводять алкалоїди люпину в нерозчинні сполуки	Розчин 6%-ний у склянках по 1 л	Внутрішньо: ВРХ - 4-6 л; коням - 0,5 мл/кг
		Соляна кислота		Розчин 8,2-8,4%-ний у склянках	Внутрішньо (мл): коням - 10-20; ВРХ - 15-30; ДРХ - 2-5; свиням 12; собакам - 0,1-0,5
		Цинку сульфат або ацетат		Алкалоїди люпину, вражаючи печінку, знижують концентрацію цинку в крові. Цинк підтримує цілісність структури клітинних мембран і нуклеїнових кислот	Розчин 0,5%-ний у флаконах

1	2	3	4	5	6
31	Бавовник (госипол)	Калію перманганат	При взаємодії з тканинами молекула калію перманганату під дією ферментів кагалази та пероксидази відщеплює атомарний кисень, що має сильні окиснювальні властивості. Атом кисню, взаємодіючи з алкалоїдами, токсинами і глікозидами, окиснює їх, перетворюючи у нетоксичні і нерозчинні сполуки	Порошок	Внутрішньо 0,1%-ний водний розчин (мл): коням і ВРХ - 200-600; ДРХ і свинням - 50-100; телятам до 1 року - 50-100; 0,02-0,10%-ні розчини - для промивання шлунка
		Водню перекис	Механізм дії аналогічний $KMnO_4$	Розчин 0,5%-ний у	Внутрішньо ВРХ - 200 мл
		Танін	Див. 27	Див. 27	Див. 27
ОТРУСННЯ ГЛІКОЗИДАМИ					
ОТРУСННЯ ЦІАНГЛІКОЗИДАМИ					
32	Льон посівний (ліно,марим), Суданська трава (синильна кислота). Сорго (дурри), Конюшина, Лядвинець рогатий, Вика ярова (віціамін)	Натрію сульфат	Див. 13	Див. 13	Див. 13
		Глюкоза	Молекули глюкози при взаємодії з ціанідами утворюють нетоксичну сполуку - ціангідрин, яка з'єднуючись з роданісти-ми сполуками, утворює комплекс і виводиться з організму	Див. 9	Див. 9
		Магнію сульфат (гірка англійська сіль)	Див. 13	Див. 13	Див. 13
		Метиле-новий синій	У великих дозах проявляє окиснювальні властивості, перетворюючи гемоглобін у метгемоглобін, який комплементарний до ціанідних сполук, утворюючи нетоксичні комплекси, що виводяться з організму	Див. 8	Внутрішньовенно - 0,5 мл/кг
		Хромо-смон			
Кислота аскорбі-нова	Див. 8		Див. 8		

1	2	3	4	5	6
		Аміл нітрит Пропілінітрит Азоамілінітрит	Під дією цих сполук оксигемоглобін перетворюється в метгемоглобін, який комплексований з ціанідом натрію, а тому швидко утворює комплекс з ціанідом метгемоглобіну, що існує недовго (10 хв) і дисоціює з утворенням іонів ціанід-іону сполуки	Рідина жовтого кольору по 5 мл	Інгаляція парів амілінітриту. На марлю чи вагу наносять 2-3 краплі амілінітриту чи роздають у них ампулу і прикладають до носових отворів
		Натрію нітрит	Див. 10	Див. 10	Див. 10
ОТРУСННЯ ГЛІКОЗИДАМИ					
33	Гірчиця польова (синігрин, синальбін), Ране (глюконопін), Сурипка дугоподібна (глікопінін), Гулявник отруйний (синігрин)	Танін	Попереджують розщеплення глікозидів і утворення гірчичних ефірних олій	Див. 26	Див. 26
		Глюкоза		Див. 10	Див. 10
		Калію перманганат	Див. 31	Див. 31	Див. 31
ОТРУСННЯ СЕРЦЕВИМИ ГЛІКОЗИДАМИ					
34	Наперстянка (дигітоксин, гітоксин, дигоксин). Конвалія травнева (конвалотоксин, конвалазид, строфантин та інші). Горицвіт весняний (цимарин, адонітоксин). Собача кропива	Унітіол	При взаємодії з молекулами серцевих глікозидів блокується лактонове кільце з втратою фармакодинамічної ефективності	Див. 13	Див. 13
		Танін	Молекула таніну взаємодіє з серцевими глікозидами, утворюючи нерозчинні, малостійкі, нетоксичні, що випадають в осад, сполуки. Для більш швидкого видалення з організму призначають сольове проносне	Див. 27	Див. 27
		Глюкоза	Див. 15	Див. 10	Див. 10

продовження табл.

1	2	3	4	5	6
		Калію перманганат	Див. 31	Див. 31	Див. 31
		Калію хлорид	Відновлює калій-натрієве співвідношення в міокарді та роботу К, Na-АТФ-ази насоса. Внаслідок цього зникають екстрасистолія, аритмія і зменшується тахікардія	Порошок	Внутрішньо (мг/кг): коням і ВРХ - 10-20; ДРХ 40-100; свиням - 20-40; собакам 10-100; курам - 50-250
		Атропіну сульфат	Див. 1	Див. 1	Див. 1
		Вугілля активоване	Див. 13	Див. 13	Див. 13
		Дигіталіс-антидот БМ (Австрія)	Дигіталіс-антитоксин взаємодіє з молекулами дигітоксину і його похідними з утворенням неактивного комплексу, чим припиняється подальший токсичний вплив дигітоксину на серцевий м'яз. Дигіталіс-антидот у кількості 80 мг зв'язує в організмі 1 мг дигітоксину і його похідних. Швидко припиняє токсичний ефект, викликаний	Порошок в ампулах по 0.08 г. В упаковці 1 або 6 ампул: розчиняють в 1 мл води для ін'єкцій	Внутрішньовенно (повільно) крапельним методом до ліквідації токсичного ефекту. Попередньо проводиться внутрішньошкірна чи кон'юнктивальна проба (алергічна реакція)
ОТРУЄННЯ САПОНІН-ГЛІКОЗИДАМИ (САПОНІНАМИ)					
35	Первоцвіт весняний. Мильнянка лікарська, Кукіль (гітагін). Авран лікарський (граціолін). Молочай (ейфорбін)	Натрію гідрокарбонат	Див. 15	Див. 15	Див. 15
		Калію перманганат	Див. 31	Див. 31	Див. 31

1	2	3	4	5	6
ОТРУЄННЯ ГЛІКОАЛКАЛОЇДОМ СОЛАНІН					
	Паслін чорний, гичка картоплі, помідор, баклажанів	Калію перманганат	Див. 31	Див. 31	Див. 31
		Вугілля активоване	Див. 13	Див. 13	Див. 13
ОТРУЄННЯ ГЛІКОПРОТЕІНОМ - Рицином					
37	Рицина	Вугілля активоване у 2%- ному розчині натрію гідрокарбонату	Див. 13 і 15	Див. 13 і 15	Див. 13 і 15
ОТРУЄННЯ ОРГАНІЧНИМИ КИСЛОТАМИ ТА ЇХ СОЛЯМИ (ОКСАЛАТАМИ)					
3X	Щавель (кальцій або нагрій щавлевокислий), Кислиця звичайна (калій щавлевокислий)	Вапнякова вода (CaOH)	Як луг вступає в реакцію з кислотами, утворюючи нейтральні солі, що виводяться з організму	Розчин 0,15-0,17%-ний водний	Внутрішньо (мг): коням і ВРХ - 200-2000; ДРХ і свиням - 100-250; собакам - 20-50
		Кальцію глюконат	Щавлева кислота зв'язує кальцій Див. 15	Див. 15	Див. 15
		Кальцію хлорид			
ОТРУЄННЯ ФОТОСЕНСИБІЛІЗАТОРАМИ					
39	Г речка посівна (фігопірин). Звіробій продирявлений (геперицин). Конюшина, просо посівне, якірці (філосритрин)	Токоферолу ацетат (Вітамін E)	Антиоксидант; нормалізує функції клітинних мембран, інгібує перекисне окиснення ліпідів	Розчин масляний 10%-ний у флаконах по 20 мл	Внутрішньо (мл): ВРХ - 1-3; телятам 0,5-1,0; собакам - 0,1-0,2
		Глюкоза	Див. 15	Див. 10	Див. 10
		Антигістамінні			
		Димедрол	Блокує біохімічні системи у тканинах, які чутливі до гістаміну, як наслідок зменшує реакцію організму на дію останнього, чим викликає спазмолітичну дію на гладеньку мускулатуру; знижує провідність у чутливих нервах, зменшуючи больові відчуття	Розчин 5%-пий в ампулах по 1 мл	Підшкірно (мл): коням - 2-10; ВРХ - 6-12; собакам - 0,5-1,0

1	2	3	4	5	6
		Дипразин	Діє аналогічно димедролу, але антигістамінний ефект більш виражений	Розчин 1 %-ний в ампулах по 1 мл	Внутрішньо-венно чи внутрішньо-м'язово - 1 мл/кг
		Кальцію хлорид	Кальцій сприяє вивільненню гормонів та нейротрансмітерів з клітин (можливо еозінофілів), що зв'язують гістамін	Див. 15	Див. 15
		Кальцію глюконат			
ОТРУЄННЯ ЕФІРНИМИ ОЛІЯМИ					
40	Полин кримський	Кальцію хлорид	Застосовується як антигістамінний та загальностимулювальний засіб	Див. 15	Див. 15
		Хлоралгідрат	Викликає легкий наркотичний ефект: зниження больової чутливості, розслаблення м'язів, пригнічення рефлексів. Уводять разом зі слизовими речовинами	Розчин 1%-ий	Ректально (л): коням - 3-6; ВРХ 2-3; ДРХ і свиням - 0,5- 1,0; собакам - 0,3-1,0
		Танін	Молекула таніну взаємодіє з ефірними оліями утворюючи нерозчинні, малостійкі, нетоксичні, що випадають в осад, сполуки. Для швидшого видалення з організму призначають сольове проносне	0,1 %-ний розчин	Внутрішньо 3- 5 л для промивання шлунка через зонд
41	Пижмо звичайне	Магнію сульфат	Див. 13 при внутрішньому застосуванні	Див. 13	Внутрішньо (див. 13)
ОТРУЄННЯ КУМАРИНАМИ					
42	Буркун жовтий (кумарин, дикумарол тощо), Борщовик звичайний (сфондин, псорален тощо)	Філохінон (Вітамін К ₁)	Див. 17	Див. 17	Див. 17

1	2	3	4	5	6
ОТРУСННЯ ЛЕГКОФЕРМЕНТОВАНИМИ ВУГЛЕВОДАМИ					
43	Цукровий буряк (15-20% сахарози). Кукурудза (молочно-воскова стиглість - близько 10% сахарози)	Натрію гідрокарбонат	Зв'язує кислоти, які утворюються в результаті розщеплення цукру і всмоктуються у кров, знижуючи рН	Розчин 4%-ний	Внутрішньовенно ВРХ - 500 мл на тварину
		Інсулін	Відновлює обмін вуглеводів. Після уведення інсуліну обов'язково застосовують 200-250 мл 20 %-ного розчину глюкози	Розчин у флаконах по 5 мл (40 ОД/мл)	Внутрішньовенно ВРХ - 5 мл
		Рубцевий вміст	Відновлюють ферментативні процеси у рубці та його моторику		Внутрішньо ВРХ - 1-2 л
		Суміш за С.І.Смирновим			Внутрішньо ВРХ 1 л
			50-100 г дріжджів + 200 г цукру + 50 - 100 мл етилового спирту + води до 1 л		
МІКОТОКСИКОЛОГІЯ					
АСПЕРГІЛО І ПЕНІЦИЛОТОКСИКОЗИ					
44	Афлатоксини, Охратоксини,	Вікасол	Див. 16	Див. 16	Див. 16
	Патулін	Вугілля активоване	Див. 13	Див. 13	Див. 13
	Стеригматоцистин, Пеніцилова кислота	Танін	Див. 27	Див. 27	Див. 27
ФУЗАРІОТОКСИКОЗИ (ТРИХОТЕЦЕНОВІ МІКОТОКСИНИ)					
15	Т-2 токсин, НТ-2токсин, Вомітоксин	Вугілля активоване	Див. 13	Див. 13	Див. 13
	Ніваленол, Кротоцин, Зсаралснон	Танін	Див. 27	Див. 27	Див. 27
МІКОТОКСИКОЗИ ІНШИХ ГРУП					
46	Стахіоботріотоксикоз, Мукортоксикоз	Вугілля активоване	Див. 13	Див. 13	Див. 13
		Танін	Див. 27	Див. 27	Див. 27

1	2	3	4	5	6	
ОТРУЄННЯ ГАЗАМИ						
50	Гази	Вугілля активоване	Див. 13	Див. 13	Див. 13	
		Карбоген	Інгаляція для збільшення концентрації кисню в легенях і крові (усунення гіпоксемії та гіпоксії). Реактивація (перетворення) окисненого отрутою гемоглобіну в оксигемоглобін	Газ - 95% кисню і 5% вуглекислого газу. Застосовувати до усунення клінічних ознак отруєння		
	нервово- паралітичної дії: зарин, зоман	Атропіну сульфат	Див. 1	Розчин 1%-ний	Підшкірно (мм/кг): коням - 0,1; ВРХ і свинням - 0.05; вівцям - 0,5 1,0	
		Фосфолітин	Див. 1	Див. 1	Див. 1	
		Дипіроксим (ТМБ-4)	Див. 1	Див. 1	Див. 1	
		Фосфолітин + Дипіроксим	Див. 1		Див. 1	
	задушливої дії (нітрогази, фосген, дифосген та ін.)	Специфічних антидотів нема. Проводять загальностимулювальну терапію (глюкоза, солі кальцію), збуджують дихальний центр (цититон), гіпербаритична оксигенація (карбоген; <i>див. гази</i>)				
	подразливої і больової дії	Фіцилін	Готова лікарська форма, що складається з фторотану, циклогексану, бутилацетату і ментолу, послаблює подразнення верхніх дихальних шляхів, тим самим виключаючи рефлекторне збудження ЦНС	Рідина по 2 мл в ампулі	Інгаляційно. Вміст ампули наносять на ватно-марлевий тампон і поміщають у маску будь-якої конструкції, забезпечуючи надійне потрапляння парів у дихальні шляхи	
сльозоточиві (бромбензилціанід, хлор-ацетофенон)	Натрію гідрокарбонат	Взаємодіє з отрутами, утворюючи нетоксичні солі; слабка антисептична дія	Розчин 2%-ний, водний	Промивання слизових оболонок		

1	2	3	4	5	6
51	Сірководень	Метиле новий синій	Див. 8	Див. 8	Див. 8
52	Оксид вуглецю (II)	Метиле новий синій	Див. 8 Зв'язування надлишку протонів, реактивація гемоглобіну	Див. 8	Див. 8
		Магнію оксид	Див. 13 1 мл паленої магnezії адсорбує 1000 мл CO ₂	Див. 13	Див. 13
		Карбоген	Див. 49		
ОТРУТИ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ТОКСИНИ ГРИБІВ					
53	Укуси змій і комах (гадюки, павуки, бджоли)	Сироватки анти-токсичні полівалентні або специфічні	Нейтралізують отрути шляхом пасивної імунізації специфічними імуноглобулінами	Згідно з настановами щодо застосування ("Антигюрза" та ін.)	
		Сироватки проти інфекційних хвороб	Пасивна імунізація, активізація захисних сил організму	Згідно з настановами щодо застосування (геморагічна септицемія, пастерельоз, сибірка тощо)	
		Алкоголь етиловий	Застосовують як наркотичний засіб (функціональна дія), що знижує чутливість, та як стимулятор обмінних процесів. Розщеплює отруту павуків	Розчин 33%-ний	Внутрішньовенно (мл): ВРХ - 200-300; ДРХ - 50-75; собаки, коги див. 37
54	Отрута блідої поганки	Кислота	Див. I	Див. 1	Див. 1

Контрольні питання – токсикологія

1. Вкажіть (обведіть), які види тварин найбільш чутливі до кухонної солі
 - ВРХ
 - Свині
 - Коні
 - Індики
2. Визначення «токсикологія» -
3. Вкажіть величину токсичності
 - ЛД 0 -
 - ЛД 50 -
 - ГДК -
 - МДР -
 - а) гранично допустима концентрація речовини, що не спричиняє токсичної дії
 - б) максимально допустима доза отруйної речовини, яка при одноразовому введенні спричиняє дію без загибелі тварини
 - в) максимально допустимий рівень пестицидів у кормах або продуктах тваринництва
 - г) середньо смертельна доза отруйної речовини, що спричиняє загибель 50% тварин при одноразовому введенні
4. Вкажіть характерні клінічні ознаки при отруєнні
 - Звуження зіниць - а) сечовиною
 - Запах аміаку з рубця - б) кухонною сіллю
 - Поза «астролога» - в) свинцем
 - Нервові розлади - г) ртуть
5. Вкажіть відповідність
 - Анамнез - а) кількісне визначення отруйної речовини у кормах
 - Маркувальна етикетка - б) умови годівлі, утримання і т.д.
 - Лабораторне дослідження - в) паспорт для пакувальної тари
6. Чи допускається миття патологічного матеріалу перед пакуванням?
 - Так
 - Ні
7. Вкажіть, який із перелічених матеріалів відбирають від тварини, що загинула -
 - а) сіно, вода, нирка, серце
 - б) легені, нирка, печінка, вміст шлунка
 - в) шлунок, сечовий міхур, тонкий кишечник, вміст рубця

8. Вкажіть патологічні зміни за отруєння хлорорганічними пестицидами -

а) зниження температури тіла, катарально-геморагічний гастроентерит

б) внутрішні органи переповнені кров'ю, крововиливи під епікардом і ендокардом, застій, набряк легень.

9. Опишіть комплексні лікувальні заходи за отруєння ртуттю.

10. Опишіть токсикодинаміку за нітратного токсикозу.

11. У якій послідовності можна розмістити тварин з врахуванням їх чутливості до нітратів (оберіть)

Кури, свині, ВРХ, коні, коти

ВРХ, свині, птиця, коні

Коні, ВРХ, птиця, собаки, кролі

12. Визначення «отрута» - це

13. Коефіцієнт кумуляції – це

а) відношення між середньою дозою речовини, що викликає загибель 50% тварин до разової дози, що викликає 50% тварин

б) відношення між сумарною дозою речовини при багаторазовому застосуванні, що викликає загибель 50% тварин до мінімальної дози речовини, що викликає загибель 50% тварин за багаторазового введення

в) відношення між сумарною дозою речовини, що викликає загибель 50% тварин при багаторазовому застосуванні до дози, що викликає загибель 50% тварин за одноразового введення

14. Вкажіть шляхи проникнення отруйних речовин:

Нітрати -

а) аліментарний

Ртуть -

б) аліментарний, шкіра, дихальні

шляхи

Кухонна сіль -

в) вода, корм

15. Вкажіть відповідність

Гербициди -

а) для відлякування комах

Акарициди -

б) проти трави

Овоциди -

в) проти кліщів

Репеленти -

г) проти яєць комах

16. Чи використовується етиловий спирт для консервації патологічного матеріалу?

Так

Ні

17. Вкажіть, який із перелічених матеріалів відбирають від тварини, що загинула

Серце, легені, нирка, товстий кишечник із вмістимим

Сіно, вода, нирка, серце

Легені, нирка, печінка, вмістиме шлунка

Шлунок, сечовий міхур, тонкий кишечник, вмістиме рубця

18. Вкажіть ветеринарно-санітарні заходи за отруєнь

ХОС – а) якщо МДР не відповідає допустимим, то туші та

Сіль – внутрішні органи утилізують

Ртуть - б) використовують без обмежень

в) не допускають до реалізації

19. Опишіть комплексні лікувальні заходи за лікування тварин при нітратних токсикозах

20. Опишіть токсикодинаміку за отруєння кухонною сіллю

21. Оберіть специфічну клінічну ознаку у жуйних

Кольки

Підвищена температура тіла

Дегідратація

Атонія

Гіперсалівація

22. Визначення «доза токсична» - це

23. Оберіть відповідність

Інгаляційний шлях введення -

вдування

Per os -

вдихання

Перкутанний шлях -

шкіра, волосяні фолікули

Інсуфляційний -

через рот

24. Пасивна дифузія – це ()

а) проникнення хімічної сполуки меншої концентрації в сторону більшої концентрації із затратами енергії до повного вирівнювання концентрацій по обидві сторони мембрани

б) проникнення хімічної сполуки більшої концентрації в сторону меншої концентрації без затрат енергії до моменту повного вирівнювання концентрацій по обидві сторони мембрани

в) проникнення хімічної сполуки за участю специфічних носіїв за градієнтом концентрації, без затрат енергії

25. Вкажіть застосування сечовини у тваринництві

Кормова добавка як джерело вітамінів

Кормова добавка як джерело мікроелементів

Кормова добавка як джерело азоту

26. Чи використовується *Ag. communis* для консервації води?
 Так
 Ні
27. Вкажіть, який із перелічених матеріалів відбирають від хворих тварин?
 Сіно, вода, нирка, серце
 Легені, нирка, печінка, вмістиме шлунка
 Сеча, кал, кров, волосяний покрив, вмістиме шлунка
28. Вкажіть відповідність
- | | |
|---------------|--------------------------------|
| Десіканти – | для знищення мух |
| Дефоліанти – | проти гризунів |
| Зооциди – | для знищення листя |
| Інсектициди – | для висушування коріння рослин |
29. Опишіть комплексне лікування за отруєння хлорорганічними пестицидами
30. Опишіть токсикодинаміку ртуті
31. Оберіть антидотні засоби за отруєння
- | | |
|-------------|--------------|
| ФОС - | формальдегід |
| Нітратами - | атропін |
| Сечовиною - | хромосмон |
32. ЛД 100 – це
33. Оберіть відповідність
- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| Інгаляційний шлях введення - | вдування |
| Per os - | вдихання |
| Перкутанний шлях - | шкіра, волосяні фолікули |
| Інсуфляційний - | через рот |
34. Дуже стійкі пестициди якщо період напіврозпаду становить
- до 1 року
 1-2 роки
 5 років
 1 міс.
35. Причиною нітрат токсикозів є
- Безсистемне застосування фунгіцидів
 Безсистемне застосування азотних добрив
 Неконтрольоване застосування амонійних добрив
36. Чи використовується *Ag. destillata* для консервації патологічного матеріалу
 Так

Ні

37. Вкажіть, в якій кількості необхідно відібрати тонкий кишечник?

1 м

6см

0,5 м

0,8 м

38. Вкажіть, які із перелічених речовин використовуються для консервації патологічного матеріалу?

Метиленовий синій, вода

Хлоргексидин, формалін

Етиловий спирт, хлороформ

39. Вкажіть відповідність

Інсектициди –

проти яєць комах

Ларвіциди –

проти личинок і гусені

Овоциди –

для відлякування кровосисних

комах Репеленти –

для знищення мух

40. Опишіть клінічну картину за отруєння кухонною сіллю

41. Опишіть токсикодинаміку сечовини

42. Вкажіть особливі клінічні ознаки за отруєння ФОС у

Коней -

а) ціаноз гребеня

Овець -

б) параліч язика

Птиця -

в) швидкий набряк легень

ВРХ -

г) параліч нижньої губи

44. помірно стійкі пестициди, якщо період напіврозпаду становить до 1 року

4-6 міс.

2 міс.

1 – 6 міс.

45. Вкажіть причину отруєння сечовиною -

Підвищена швидкість осідання еритроцитів

Підвищена активність уреаз

Підвищена кількість солі в кормах

46. Чи використовують infusum для консервації води?

Так

Ні

47. Вкажіть відповідність

Елімінація -

а) перетворення

Кумуляція -

б) виведення

Біотрансформація -

в) накопичення

48. Опишіть токсикодинаміку за отруєння мікотоксинами
49. Опишіть комплексне лікування за отруєння нітратами
50. Токсикологія – це наука
- а) про отрути рослинного походження
 - б) про отрути тваринного походження
 - в) про ксенобіотики різного хімічного складу
51. Доза – це
52. Вкажіть тварин, які найбільш чутливі до кухонної солі
- ВРХ
- Коні
- Кури
- Свині
53. Що роблять із м'ясом у випадку, якщо МДР ХОС відповідає допустимим нормам?
- Сирокопчені ковбаси
- Консерви
- Допускають до реалізації у сирому вигляді
54. Вкажіть причини фітотоксикозів -
- а) Поїдання тваринами рослин, що містять важкі метали
 - б) Поїдання тваринами рослин, що містять алкалоїди
 - в) Поїдання тваринами рослин, що містять слизисті речовини
55. Вкажіть, в якій кількості необхідно відібрати товстий кишечник?
- а) 1 м
 - б) 1, 5 м
 - в) 0,5 м
 - г) 2 м
56. Рецепт на антидот виписують
- а) із усіма іншими лікарськими препаратами із вказівкою Antidotum
 - б) першим у переліку серед усіх інших
 - в) на окремому рецептурному бланку із вказівкою Antidotum
 - г) на окремому рецептурному бланку
57. Вкажіть відповідність
- | | |
|--------------|-------------------------|
| Гербіциди – | для знищення листя |
| Акарициди – | проти кліщів |
| Десіканти – | для висушування коріння |
| рослин | |
| Дефоліанти – | проти отруйних рослин |
58. Опишіть токсикодинаміку за отруєння пестицидами

59. Опишіть лікування за фіто токсикозу
60. Вкажіть, який матеріал необхідно направити в лабораторію?
 Печінка, рубець, вода, металеві предмети, сіно, корм із годівниць
 Сеча, кров, вміст шлунка, корм із годівниць, кишки
 Печінка, серце, легені, шлунок із вмістом, нирка, тонкий та товстий кишечник, зразки шкіри із підшкірною клітковиною, вода, корм із різних місць
61. Токсикодинаміка – це
62. Вкажіть найбільш чутливих тварин до ртуті
 Дрібні тварини
 Жуйні
 Екзотичні
63. Вкажіть перелік рослин, що містять алкалоїди
 Дурман, валеріана, кульбаба лікарська, мак самосійка
 Тютюн, молочай, дуб звичайний, беладона
 Блекота чорна, беладона, дурман, віх отруйний
64. Вкажіть, в якій кількості необхідно відібрати нирки
 2 тш.
 1 кг
 0,5 кг
 1 шт.
65. Чи використовується *Ag. fontana* для консервації води?
 Так
 Ні
66. Чи можна використовувати після відварювання буряки в раціон тварин, які містили підвищений вміст нітратів?
 Так
 Ні
67. Антидот –
 а) вітамінний препарат
 б) протимікробний засіб
 в) антигельмінтний препарат
 г) протиотрутний засіб
68. Вкажіть відповідність
 Інсектициди – а) для відлякування кровосисних комах
 Ларвіциди – б) проти яєць комах
 Овоциди – в) проти личинок і гусені
 Репеленти – г) для знищення мух
69. Опишіть клінічну картину за отруєння кухонною сіллю

70. Опишіть лікування за отруєння свинцем
71. Сечовина - це джерело
- а) вітамінів
 - б) азоту
 - в) кисню
 - г) цинку
72. Токсикокінетика – це
73. Піноцитоз – це
- а) перенесення сполук проти градієнта концентрації певними транспортними системами (молекули- носії) при затратах енергії.
 - б) транспорт хімічних сполук за участю специфічних носіїв за градієнтом концентрації, без затрат енергії, відбувається швидше, ніж пасивна дифузія
 - в) інвагінація поверхнею мембрани з утворенням пухирця (везикули, вакуолі) навколо речовини, її транспорт та екструзія (звільнення) у зовнішній простір чи цитоплазму
74. Мікотоксикози – це
- а) аліментарні захворювання інфекційної природи
 - б) аліментарні захворювання неінфекційної природи
75. Печінка – це
- а) видільний орган
 - б) «фільтр»
 - в) депо отруйних речовин
76. Чи потрібно виписувати рецепт на антидотний препарат?
- Так
- Ні
77. Чи використовують етиловий спирт для консервації патологічного матеріалу?
- Так
- Ні
78. Опишіть клініку за отруєння ртуттю
79. Опишіть комплексне лікування за отруєння нітратами
80. Гербіциди контактної дії - це речовини, що уражають
- а) ті ділянки рослини, на яку було нанесено засіб
 - б) усю частину рослини через сокове русло
81. Вкажіть, якими правилами необхідно керуватись при оформленні супровідного документа
- а) Перевірити відповідність вмістимого пакувальної тари та маркування

- б) Перевірити відповідність вмістимого тари та маркувальних етикеток із записами в супровідній документації
- в) Перевірити відповідність записів у супровідному листі та маркувальної етикетки

82. Полегшена дифузія – це

- а) транспорт хімічних сполук за участю специфічних носіїв за градієнтом концентрації без затрат енергії
- б) інвагінація поверхнею мембрани з утворенням пухирця (везикули, вакуолі) навколо речовини, її транспорт та екструзія (звільнення) у зовнішній простір чи цитоплазму
- в) проникнення хімічної сполуки більшої концентрації в сторону меншої концентрації без затрат енергії до моменту повного вирівнювання концентрацій по обидві сторони мембрани

83. Нирки – це

- а) видільний орган
- б) кумулятивний
- в) кровотворний

84. Мікотоксикози – це

- а) інфекційні захворювання
- б) неінфекційні

85. Вкажіть відповідність

- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Розлади ЦНС – | а) посиніння |
| Гіперсалівація - | б) пронос |
| Розлади травної системи – | в) підвищена кількість слиноутворення |
| Ціаноз - | г) порушення координації рухів |

86. Вкажіть, які із перелічених речовин використовуються для консервації патологічного матеріалу?

- Етиловий спирт, хлороформ
- Хлоргексидин, брильянтова зелень

87. Вкажіть відповідність антидот них засобів за таких токсикозів

- | | |
|----------------|---------------------|
| Карбамати - | а) унітіол |
| Кухонна сіль – | б) хромосмон |
| Нітрати – | в) кальцію хлорид |
| Важкі метали - | а) атропіну сульфат |

88. Опишіть токсикодинаміку кухонної солі

89. Перерахуйте основні клінічні ознаки за отруєння ртуттю

90. Вкажіть, як класифікують отрути за походженням

- а) ендогенні

- б) малотоксичні
- в) екзогенні
- г) бактеріальні

91. Чи відбирають патологічний матеріал (серце, печінку) від птиці та дрібних тварин на дослідження

- Так
- Ні

92. Полегшена дифузія – це

- а) проникнення хімічної сполуки більшої концентрації в сторону меншої концентрації без затрат енергії до моменту повного вирівнювання концентрацій по обидві сторони мембрани
- б) транспорт хімічних сполук за участю специфічних носіїв за градієнтом концентрації без затрат енергії
- в) інвагінація поверхнею мембрани з утворенням пухирця (везикули, вакуолі) навколо речовини, її транспорт та екструзія (звільнення) у зовнішній простір чи цитоплазму

93. Вкажіть відповідність

- | | |
|---------------|------------------|
| Кумуляція - | а) спорідненість |
| Елімінація - | б) поглинання |
| Інвагінація - | в) виведення |
| Афінитет - | г) накопичення |

94. Антидот –

- а) вітамінний препарат
- б) протимікробний засіб
- в) антигельмінтний препарат
- г) протиотрутний засіб

95. Вкажіть масу печінки для дослідження

- 1 кг
- 0,5 кг
- 500 г

96. Чи необхідно писати рецепт на антидот?

- Так
- Ні

97. Чи потрібно вказати масу патологічного матеріалу на маркувальній етикетці та в супровідному листі?

- Так
- Ні

98. Опишіть токсикодинаміку нітратів

99. Опишіть комплексне лікування за отруєння ФОС

100. Виберіть механізми проникнення хімічної сполуки у клітини
- Кумуляція
 - Пасивна дифузія
 - Депонування
 - Піноцитоз
101. Отруєння – це
- а) клінічний стан
 - б) патологічний стан
 - в) фітотравматичний стан
102. Вкажіть відповідність
- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| Адсорбент - | а) унітіол, хромосмон |
| Антидот - | б) настоянка валеріани лікарської |
| Серцевий глікозид - | в) Розторопша плямиста |
| Гепатопротектор - | г) активоване вугілля |
103. Вкажіть особливі клінічні ознаки за отруєння ФОС у
- | | |
|---------|--------------------------|
| Коней - | а) ціаноз гребеня |
| Овець - | б) параліч язика |
| Птиці - | в) швидкий набряк легень |
| ВРХ - | г) параліч нижньої губи |
104. Вкажіть, яких тварин використовують як лабораторних
- Собаки, ВРХ, морські свинки
 - Кролі, морські свинки, миші, риби гупі
 - Риби гупі, миші, коні, коти
105. Чи використовується *Ag. destillata* для консервації патологічного матеріалу?
- Так
 - Ні
106. Вкажіть, через який час можна направляти тварин на забій після застосування ХОС як акарицидних засобів
- 10 діб
 - 25 діб
 - 30 діб
 - 1 міс.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Особливості дотримання техніки безпеки при роботі в біохімічній та хімічній лабораторіях: навч. посібник для студентів та викладачів вузів / К. В. Александрова, В. М. Швець, М. В. Дячков, Д. А. Васильєв. - Запоріжжя: [ЗДМУ], 2017. – 76 с.
2. Войналович О.В. Охорона праці у тваринництві /О.В. Войналович, Є.І. Марчишина – К.: Основа, 2012. – 448 с.
3. Правила охорони праці у хімічних лабораторіях – К.: Основа, 2013. – 22 с.
4. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві – К.: Основа, 2013. – 36 с.
5. Гогіташвілі Г. Г. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами / Г. Г. Гогіташвілі, Є.Т. Карчевські, В. М. Лапін. - К.: Знання, 2007. - 367 с.
6. Крюковська О. А. Охорона праці в галузі (для хімічних спеціальностей) / О. А. Крюковська, К. О. Левчук. – Дніпродзержинськ «ДДТУ», 2011. – 230 с.
7. Беспалова Л.Е. Водна токсикологія: навчальний посібник / Л.Е.Беспалова, В.В.Оліфіренко, А.В.Рачковський – Херсон: ВЦ «Колос», 2011. – 131 с.
8. Гандзюра В.П. Концепція шкодочинності в екології / В.П.Гандзюра, В.В.Грубінко – Київ-Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В.Гнатюка, 2008. – 144 с.
9. Дудник С.В. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне використання / С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко. – К.: Вид-во Укр. фітосоціологічного центру, 2013. – 295 с.
10. Лабораторна ветеринарна токсикологія: Навчальний посібник / В.І. Левченко, А.В. Розумнюк, Ю.М. Новожицька та ін. – Біла Церква, 2012. – 216 с.
11. Ветеринарна токсикологія: підруч./Хмельницький Г.О., Малинін О.О., Куцан О.Т., Духницький В.Б. – К.: Аграрна освіта, 2012. – 352 с.
12. Dariusz Barski, Anna Spodniewska. Toksykologia weterynaryjna. – Olsztyn, 2014. – 203 с.
13. Балацький К.П./ Учбовий посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології. – Київ, 1976. – 108 с.
14. Загороднов М.В. Справочная книга по ветеринарной токсикологии пестицидов. М., «Колос», 1976, -250 с.

15. Л.И.Медведев, Справочник по пестицидам, К., «Урожай», 1977, - 245 с.
16. Г.А. Хмельницький, В.Н. Локтионов, Д.Д.Полоз, «Ветеринарная токсикология», М., «Агропромиздат», 1987, -308 с.
17. Б.И.Антонов, Лабораторные исследования в ветеринарии/ химико-токсикологические методы, М., «Агропромиздат», 1989, - 311с.
18. В.П.Крамаренко «Токсикологічна хімія» -К, Вища школа, 1995, - 547 с.
19. Авторські прописи /П.В. Олійник, Р.Д. Говзан, Л.В. Бокшан.- Л.: «Медицина світу», 2002.
20. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник /Відп. ред. А.М. Гродзінського. - К.: Голов ред. УРЕ, 1989.
21. Клінічна фармакологія серцевих глікозидів / Середюк Н.М., Вакалюк І.П - Ів.-Фр.: ІФДМА, 1992.
22. В.В. Картух/ Ліки навколо нас, К.: Здоров'я, 2001
23. Лекарственные травы в медицине / О. Безкоровайная, и. Терещенкова. Х.: Прапор, 2002.
24. О.П. Попов / Лікарські рослини в народній медицині, - К.: Здоров'я, 1971.
25. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів денної форми навчання із спеціальності 7.130501 «Ветеринарна медицина» / Суми, 2009 р., С.
26. Ветеринарные препараты: Справочник / Под ред. А.Д. Третьякова- М.: Агропромиздат, 1988.
27. Вовк Д.М. Справочник по ветеринарной рецептуре и технология приготовления лекарственных форм- К.: Урожай, 1989.
28. Мережа інтернет/Wikipedia.

Додатки
Отруєння і перша допомога людині

Отруйні речовини	Перша допомога
Рідкі та тверді	
Аміаку розчин	Перорально слабкий розчин оцтової кислоти або лимонний сік. Блювотні, рослинні олії, молоко або яєчний білок.
Альдегіди	Перорально склянку 0,2% - го розчину аміаку, а через кілька хвилин - склянку молока.
Барію солі	Блювотні, проносні - сірчаноокислий магній або сірчаноокислий натрій.
Бензол	Блювотні, проносні, штучне дихання і вдихати кисень. Кавовий напій.
Йод	Блювотні. 1%-й розчин сірноватистоокислого натрію, крохмальний розчин, молоко.
Мідь і її солі	Промивання шлунка розчином $KMnO_4$ (1 г на 1 dm^3 води), сольове проносне.
Мінеральні кислоти	Перорально молоко і суспензію оксиду магнію (10 г оксиду магнію в 150 cm^3 води) або рослинну олію.
Нітросполуки	Блювотні, проносні. Протипоказано задавати спирт, тваринні жири або рослинну олію.
Олова з'єднання	Блювотні. Суспензія оксиду магнію в воді, рослинна олія.
Піридин	Чай або кава у великій кількості. Зробити штучне дихання.
Ртуті сполуки	Перорально суміш: 1 г фосфорноватокислого натрію, 5 cm^3 3%-го перекису водню і 10 cm^3 води (зазначені кількості речовин в суміші беруться на кожні 0,1 хлорної ртуті, що потрапила в шлунок).
Свинець та його сполуки	Перорально 10% розчин сірчаноокислого магнію. Сольові чи олійні клізми, тепло в ділянці живота.
Срібла сполуки	Перорально велику кількість 10% вого розчину кухонної солі.
Спирти, етиловий ефір, снодійне, хлороформ та інші наркотичні речовини.	Дати 0,03 г фенаміну або 0,1 г коразола, або 30 крапель кордамін, або 0,5 г бромистий камфори. Після цього дати міцний чай або каву. При необхідності робити штучне дихання і давати вдихати кисень.

Фенол	Блювотні. Перорально суспензію оксиду магнію (15 г оксиду магнію на 100 см ³ води, по одній столовій ложці через кожні 5 хвилин), або розчин KMnO ₄ (1:400). У важких випадках - 5% розчин сірчано-кислого натрію і інгаляція кисню.
Фосфор	Часте промивання шлунка 0,2% розчином KMnO ₄ . Клізми. Перорально лужні розчини - 2% р-н двовуглекислого натрію.
Фтористий натрій	Перорально 2%-й розчин хлористого кальцію.
Ціанистоводнева (синильна) кислота та її солі	Перорально 0,025% розчин KMnO ₄ , блювотні. Інгаляційно амлінітри (накапати на вату 10 крапель). Якщо поліпшення немає, зробити інгаляцію кисню.
Цинк	Блювотні. Сире яйце в молоці.
Щавлева кислота	Блювотні, касторову олію.
Інгаляційні	
Азотна кислота (пари)	Інгаляційно кисень. Перорально 2 г норсульфазолу.
Ацетилен	Свіже повітря. Не допускати охолодження тіла. Якщо дихання слабке або переривчасте, дати кисень. Якщо дихання зупинилося, робити штучне дихання в поєднанні з киснем.
Аміак, ацетон	Чисте повітря, спокій. При втраті свідомості – штучне дихання і інтенсивне кисневе наповнення.
Бензол (пари)	Свіже повітря, уникати охолодження. Інгаляція кисню.
Бром (пари)	Вдихання 3-5%-ї газоповітряної суміші, що містить аміак, промивання очей, роту і носових ходів 1 розчином питтєвої сода, інгаляція кисню.
Йод (пари)	Вдихати водяні пари з домішкою аміаку.
Ртуть (пари)	Перорально на 1 л молока три сирих яйця.
Свинець (пари)	Лікарня
Сірководень (пари)	Чисте повітря. У важких випадках - штучне дихання, кисень.
Соляна кислота (пари)	Свіже повітря. Інгаляція киснем, полоскання горла 2% -м розчином питтєвої соди.

Фенол (пари)	Свіже повітря.
Фосфор (пари)	Перорально 200 см ³ 0,2%-го розчину сірчаноокислої міді. Абсолютно неприпустимо давати жири і рослинну олію.
Хлор	Спокій навіть при помірному отруєнні, інгаляція кисню. Перорально молоко і суспензію (10 г оксиду магнію в 150 см ³ води).

Перша допомога при хімічних опіках

Речовини	Перша допомога
Кислотами, хлороформом	Промити великою кількістю води, надалі 5% розчином бікарбонату натрію або 2%-вим розчином соди.
Лугами	Промити рясно водою, надалі 2%-м розчином оцтової кислоти.
Бромом	Швидко промити декілька разів етиловим спиртом, змастити уражене місце маззю від опіків.
Опіки ока	Промити очі великою кількістю проточної води. При опіку кислотами промивати 3%-м розчином бікарбонату натрію, при опіку лугами - 2%-м розчином борної кислоти.

Орієнтовний перелік лікарських препаратів у аптечці при роботі у лабораторіях

Амілнітрит, бинт стерильний, борна мазь, вазелін, настойка валеріани, валідол, вата стерильна, грілка, джгут для зупинки кровотечі, 5% розчин йоду, 10% р-н калію марганцевокислого, 2% р-н кальцію хлористого, касторова олія, киснева подушка, кислота борна, кислота лимонна, 5% р-н кислоти оцтової, кордіамін, крохмаль, 5% р-н двовуглекислого натрію, 10% натрій хлористий, нашатирний спирт, норсульфазол, магній сірчаноокислий, магнію оксид, мазь від опіків, 3% р-н перекису водню, рослинні олії, питна сода, етиловий спирт, танін, фталазол.