

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

Факультет ветеринарної медицини

Кафедра фармакології та токсикології

***“КОЛОРИМЕТРИЧНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ
КАРБАМАТІВ. ВИЯВЛЕННЯ КАРБАМАТНИХ
ПЕСТИЦИДІВ У КОРМАХ Й МОЛОЦІ. КОМПЛЕКСНЕ
ЛІКУВАННЯ”***

Методична розробка

*для здобувачів другого рівня освіти (магістерського) за
спеціальністю 211 “Ветеринарна медицина” з дисципліни
“Ветеринарна токсикологія”*

Львів –2024

УДК: 619:616.992.7(371.214.114)

Укладачі:

Слободюк Н.М. – канд. вет. наук, доцент кафедри фармакології та токсикології

Леськів Х.Я. – канд. вет. наук, доцент кафедри фармакології та токсикології

Рецензент:

Гутий Б.В. - доктор вет. наук, професор, завідувач кафедри гігієни, санітарії та загальної ветеринарної профілактики імені М. В. Демчука.

Методична розробка “Колориметричний метод визначення карбаматів. Виявлення карбаматних пестицидів у кормах й молоці. Комплексне лікування” для здобувачів другого рівня освіти (магістерського) за спеціальністю 211 “Ветеринарна медицина” з дисципліни “Ветеринарна токсикологія” Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – Львів, 2024. 20 с. Видання перше.

Методична розробка містить: тему, основний зміст, довідку, питання для самоконтролю та завдання, тести, літературу та інтернет-ресурси, які розкривають основну суть теми і відповідають робочій програмі дисципліни “Ветеринарна токсикологія” для студентів 4 курсу факультету ветеринарна медицина.

Схвалено та рекомендовано до друку навчально-методичною радою факультету ветеринарної медицини Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Протокол №6 від 01.03.2024 р.

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

Мета заняття: ознайомити з методиками виявлення карбаматів (колориметричний метод) в досліджуваному матеріалі; 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, заливають 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 їдкого 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 їдкого натрію і через 30 хв. колориметрують при аналогічних умовах, як і в досліді.

Оскільки для визначення карбам ату (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 карбам атів 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 у появляється салатне забарвлення, яке посилюється при нагріванні (**Балацький К.П. Учебний посібник для лабораторно-практичних занять з ветеринарної токсикології, Київ, 1976).**

Довідка!!!

Похідні карбамінової кислоти (карбамати)

Фізіологічну роль ефірів карбамінових кислот було встановлено у 1929 році, а практичне застосування карбаматів як

гербіцидів щодо однодольних рослин розпочалося після Другої світової війни.

Інсектицидні властивості похідних карбамінової кислоти були відкриті в 50-х роках минулого століття після встановлення факту інсектицидної дії відомого лікарського антихолінестеразного засобу фізостигміну.

Карбамінова кислота є похідним сечовини (карбаміду), в якій одна аміногрупа заміщена гідроксильною групою.

У вільному стані вона не зустрічається, оскільки легко розкладається на аміак і вуглекислий газ. У разі заміни водню в молекулі карбамінової кислоти на аліфатичні або ароматичні радикали утворюються складні ефіри, що мають найрізноманітніші властивості.

Якщо у молекулі карбамінової кислоти замінити кисень на сірку, утвориться тіокарбамінова кислота; а за одночасної заміни сіркою ще і кисню гідроксильної групи – дитіокарбамінова кислота.

Залежно від хімічної структури функціональних радикалів карбаматні пестициди поділяють на п'ять груп:

- похідні тіокарбамінової кислоти;
- похідні дитіокарбамінової кислоти;
- алкілові ефіри арилкарбамінової кислоти;
- арилові ефіри метилкарбамінової кислоти;
- металовмісні тіо- та дитіокарбамати.

Залежно від хімічної структури змінюється їх біологічна активність по відношенню до шкідників і збудників хвороб рослин, паразитів та бур'янів, а також і токсичність для тварин та людей.

Більшість карбаматів (десмедифам, фенмедифам, просульфокارب) та тіокарбаматів (молінат, триалат) мають гербіцидну активність, а деякі використовуються як фунгіциди (пропамокарб) та інсектициди (пропоксур) у сільському господарстві та ветеринарній медицині, для боротьби з

ектопаразитами собак і котів у нашійниках, шампунях, краплях на холку, спреях. У загальносанітарній практиці для боротьби з синантропними комахами використовуються препарати на основі пропоксуру та бендіокарбу. Карбаматні інсектициди ефективні проти комах, які нечутливі до ФОС, але одночасно знищують також корисних комах. Проявляють виражену токсичність відносно дощових черв'яків, що призводить до порушення рівноваги в екологічних системах і біогеоценозу.

Дитіокарбамати — тирам (ТМТД, тетраметилтіурамдисульфід), манкоцеб, полікарбацин (метирам), цинеб використовуються як фунгіциди та протруйники насіння пшениці, ячменю, кукурудзи, буряку, ріпаку, льону.

Фізично карбамати, тіо- та дитіокарбамати являють собою кристалічні порошки (деякі рідини), в більшості своїй погано розчинні у воді.

Однією з позитивних властивостей карбаматів є помірна їх персистентність (здатність зберігатися у навколишньому середовищі), що вигідно відрізняє їх від хлорорганічних пестицидів. За рекомендованих норм застосування у ґрунті зберігаються 3 – 6 тижнів, а період напіврозкладу в ґрунті не перевищує чотирьох тижнів, хоча суттєво залежить від кислотності ґрунту. Деякі препарати відрізняються швидким руйнуванням не тільки у ґрунті, але і в рослинах. Для попередження накопичення дитіокарбаматів та продуктів їх розкладу у рослинах, їх застосовують не пізніше 8 – 20 діб до збирання врожаю.

Більшість карбаматів високотоксичні для комах, і мало- або середньо токсичні для тварин та людини. Мають слабо виражену здатність до матеріальної кумуляції, за винятком ТМТД, коефіцієнт кумуляції якого не перевищує 3 (виражена кумуляція).

В організм тварин карбамати здатні надходити інгаляційно, через шкіру, а також через травний канал.

У процесі біотрансформації карбамати піддаються окисненню, гідролізу і кон'югації із сірчаною та глюкуроною кислотами.

Виділяються карбамати з організму тварин в нативному вигляді або у формі метаболітів переважно з сечею, менше – з фекаліями і в невеликих кількостях з – молоком лактуючих тварин, а також накопичуються в яйцях птахів.

Інтотоксикації карбаматами залежно від їх хімічної будови за своїми патогенетичними механізмами і клінічними проявами відрізняються, тому розглядаються окремо.

Патогенез отруєння тварин похідними карбамінової кислоти наближається до фосфорорганічних сполук, так як вони є прямими інгібіторами холінестерази. Однак, утворений комплекс між карбаматним пестицидом і холінестеразою нестійкий, а холінестераза здатна до спонтанного відновлення своєї активності.

Порівняно з фосфорорганічними пестицидами, що пригнічують активність ацетилхолінестерази на 70 – 80 % і більше, карбамати з групи арил- та алкілкарбамінових кислот, яким найбільш притаманна антихолінестеразна активність, зворотно пригнічують її лише на 40 – 50 %, водночас фосфорорганічні блокують незворотно.

Патогенез отруєння похідними тіо- та дитіокарбамінової кислот складний і повністю не вивчений. Похідні тіо- та дитіокарбамінової кислот належать до сірковмісних карбаматів, що має значення для утворення продуктів метаболізму.

У процесі біотрансформації тіо- і дитіокарбаматів в організмі тварин утворюється сірковуглець, а також тетраметилтіосечовина, етилентіосечовина, метилтіоізоціанат – за отруєння дитіокарбаматами, які володіють більш високою токсичністю, порівняно з вихідними сполуками.

Утворений сірковуглець пригнічує активність окисно-відновних ензимних систем (піруватоксидази, сукцинатдегідрогенази, ксантино-ксидази), що призводить до

порушення енергетичного обміну і процесів синтезу в організмі тварин.

Крім того, важливе значення в патогенезі сірковмісних карбаматів має мембранотоксична їх дія, а також порушення процесів синтезу та обміну нуклеїнових кислот, в результаті чого гальмується синтез білків, у т.ч. імуноглобулінів.

До того ж, дитіокарбамати мають здатність блокувати сульфгідрильні (SH) групи ензимів та окремі мікроелементи, які беруть участь у метаболічних процесах, зв'язувати іонізований кальцій і гальмувати використання неорганічного фосфору.

З етилентіосечовиною, яка утворюється під час біотрансформації **дитіокарбаматів, пов'язують ембріотоксичну, тератогенну, мутагенну, гонадотоксичну та канцерогенну дії. Дитіокарбамати спричиняють сенсibiлізацію організму, яка проявляється алергічними реакціями за повторного надходження.**

Клінічні ознаки. За отруєння похідними карбамінової кислоти клінічна картина зумовлена збудженням парасимпатичної нервової системи і залежить від дози препарату, форми перебігу, яка може бути гострою і хронічною.

Важка ступінь гострої форми отруєння тварин похідними карбамінової кислоти характеризується швидким розвитком клінічних ознак, що проявляються збудженням, звуженням зіниць (міоз), підвищенням секреції слинних, бронхіальних і потових залоз, посиленням перистальтики кишечника та діареєю. У послідуєчому спостерігається дрижання м'язів, порушення рухів, бронхоспазм, задишка, тахікардія. Пізніше настають приступи клоніко-тонічних судом, ознаки набряку легень (ціаноз слизовиз оболонок, хрипи). Смерть настає від асфіксії впродовж 1 – 3 годин від початку прояву клінічних ознак.

За отруєння у більш легкій формі, яка не супроводжується розвитком набряку легень та асфіксією, стан тварини через 6 – 7 годин поступово покращується, відновлюється координація руху, а через 2 – 3 доби тварини одужують.

У разі гострого отруєння тварин алкілкарбаматами (карбіном) спостерігалася гіперсалівація, задуха, тремтіння м'язів, клоніко-тонічні судоми.

За гострого отруєння тварин похідними тіокарбамінової кислоти (молінат, тріалат, ептам) спостерігається загальне збудження, яке швидко змінюється пригніченням з явищами задухи, гіперсалівація, дрижання м'язів, атаксія, потім тонічні або клоніко-тонічні судоми та парез.

Серед віддалених наслідків гострого отруєння похідними карбамінової кислоти виділяють: зміни морфологічного складу крові (анемію, лімфоцитопенію, тромбоцитопенію); зниження імунологічної резистентності організму, що супроводжується виникненням інфекційних захворювань; алергічними захворюваннями шкіри (дерматит), очей (кон'юнктивіт), легень (бронхіальна астма); розладами ендокринних залоз (щитоподібної, надниркових, статевих).

Гостра форма отруєння тварин дитіокарбаматами можлива за вільного доступу до протруєного насіння зернових культур або за згодовування концентрованих кормів із такого насіння (найчастіше протруєного ТМТД), або за згодовування зеленої маси кормових культур, оброблених препаратами, що містять манкоцерб.

У таких випадках перші ознаки отруєння настають через 6 – 12 годин та характеризуються ураженням центральної нервової системи. Хворі тварини пригнічені, координація руху порушена, апетит відсутній, фекалії рідкі, нерідко з домішками крові. Пізніше появляється задуха, дрижання скелетних м'язів, атаксія, парез, параліч, явища бронхіту, кон'юнктивіту, екземи.

Часто спостерігається гіпотермія, послаблення серцевої діяльності та коматозний стан. У овець нерідко спостерігають порушення зору, що пояснюють впливом метаболіту тіокарбаматів – сірковуглецю. Смерть настає на п'яту-шосту добу інтоксикації.

У курей характерною ознакою отруєння є “лиття яєць”, діарея, судоми, параліч. Переносимі дози ТМТД для курей

становлять 300 мг/кг, для кролів – 150 мг/кг, для свиней – 500, для кітних овець – 150 мг/кг.

У разі несмертельного отруєння кітних овець протягом 120 діб за дози один г/кг маси тіла спостерігались аборти у 30 %, а також народження нежиттєздатного приплоду з гіпертрофованою щитоподібною залозою. У поросят за хронічного отруєння спостерігались дерматити, кон'юнктивіти, відставання в рості та розвитку.

Клінічна картина отруєння тварин металовмісними тіо- та дитіокарбаматами з'являлася через 10 – 40 хвилин і характеризувалася адинамією з періодами збудження, судомами, кров'янистими виділеннями з носа і кривавим проносом. Смерть наставала на 3 – 5 добу.

Хронічні отруєння тварин мають частіше безсимптомний перебіг, супроводжуються помітним зниженням відтворювальної здатності та яйценосності птиці, виродками, високою мертвонароджуваністю, сліпотою (у разі отруєння ТМТД). У овець можливі аборти на ранній стадії вагітності, народження нежиттєздатних ягнят з гіпертрофованою щитоподібною залозою. У поросят спостерігається відставання в рості, дерматит, кон'юнктивіт.

Патолого-анатомічні зміни. У тварин, що загинули від гострої форми отруєння карбаматами спостерігають переповнення печінки кров'ю, жирову дистрофію її клітин, цитоплазма гепатоцитів зерниста; у нирках – гемодинамічні розлади; у легенях ділянки ателектазу, емфіземи та набряк; строма паренхіматозних органів інфільтрована лімфоїдними клітинами та макрофагами; кишечник скорочений; мозкові оболонки набряклі.

За гострого отруєння тварин тіокарбаматами у внутрішніх органах і залозах внутрішньої секреції виявляють чітко виражені гемодинамічні розлади, жирову та білкову дистрофію.

За гострого отруєння триалатом спостерігають крапкові крововиливи в головному мозку, міокарді та корковому шарі нирок. У разі отруєння ептамом – різкий специфічний запах

амінів у вмісті шлунково-кишкового каналу, крововиливи на ендокарді та нирках.

У разі отруєння дитіокарбаматами характерними ознаками є виснаження, наявність серозного ексудату у підщелеповому просторі та у тканинах, які оточують великі кровоносні судини, синюшність слизових оболонок, набряк легень, чисельні крапкові та смугасті крововиливи, жирова та білкова дистрофії печінки і нирок.

За гістологічного дослідження виявляють аплазію кісткового мозку, збільшення лобулярних долей щитоподібної залози та їх наповнення колоїдною масою.

Залишки ТМТД та його метаболітів у разі отруєння овець і великої рогатої худоби виявляють через 10 діб у всіх органах, через 15 діб – лише у печінці; курей-несучок – залишки ТМТД у яйцях виявляють протягом 10 діб; у нирках та скелетних м'язах – протягом 13 діб.

Діагностика комплексна. Важливе значення мають анамнестичні дані, а вирішальне – результати хіміко-токсикологічних досліджень кормів та патолого-анатомічного матеріалу. У перші години після отруєння карбаматами відмічається зниження активності холінестерази сироватки крові з тенденцією до її спонтанної реактивації.

За перебігом та клінічними ознаками необхідно виключити отруєння тварин речовинами, що спричиняють порушення функції центральної і периферичної нервової систем (хлорорганічними, фосфорорганічними, ртутьорганічними пестицидами, карбамідом жуйних, препаратами барію, арсену, свинцю), отруйними рослинами (беладонною, блекотою, віхою отруйною, дурійкою, дурманом, плевелом), а також деякі інфекційні хвороби (хвороба Ауескі, ботулізм, інфекційний енцефаломієліт, лістеріоз, сказ).

Хронічне отруєння можна запідозрити за, здавалося б, безпричинного зниження відтворювальної здатності тварин та яйценосності птиці, підвищеної мертвонароджуваності і появи виродків.

Лікування. За гострої форми отруєння похідними карбамінової кислоти обов'язковим є застосування антидотної та симптоматичної терапії. В якості антидоту рекомендується холінолітик атропін. За легкої форми отруєння підшкірно вводять 1 % (0,1 % дрібним тваринам) розчин атропіну сульфату (0,5 мг/кг маси тіла); за важкої форми отруєння дозу атропіну сульфату збільшують у 3 – 5 разів. Ін'єкції повторюють до покращення стану тварини. Критеріями покращення стану є зниження секреції слинних і бронхіальних залоз та відсутність міозу.

Холіноміметичні ефекти також усувають підшкірним введенням розчину тропацину в дозі 5 мг/кг маси тіла один раз на добу.

З метою запобігання подальшого всмоктування пестицидів у кров доцільно промивати шлунок 0,1% розчином калію перманганату або водою з подальшим призначенням сорбентів і сольових проносних (натрію або магнію сульфату).

Застосування реактиваторів холінестерази–діетиксим та дипіроксим (ТМБ-4) протипоказано!

Достатній лікувальний ефект дає внутрішньом'язове введення антидоту у складі: тропацину (5 мг/кг маси тіла) і кокарbokсилази (2 мг/кг маси тіла) один раз на добу.

За гострих отруєнь похідними тіо- та дитіокарбамінової кислоти в якості антидотів застосовують донатори сульфгідрильних груп – унітіол або натрію тіосульфат у рекомендованих дозах. Крім того призначають внутрішньовенне введення 5 % розчину аскорбінової кислоти, препарати вітамінів групи В (В₁, В₆, В₁₂), глутамінову кислоту, кокарbokсилазу, а також цистеїн і метіонін для більш швидкого відновлення SH груп ензимів.

У разі отруєння ТМТД рекомендують вводити внутрішньом'язово суміш кокарbokсилази – 2 мг/кг маси тіла та лазиксу (фуросеміду) – 10 мг/кг і 20 % розчину камфори в олії (великим тваринам 10 мл, дрібним – до 1 мл).

Надалі, в усіх випадках отруєння карбаматами призначають симптоматичні та патогенетичні засоби (внутрішньовенно 40 % розчин глюкози, 10 % розчин кальцію хлориду, підшкірно 20 % розчин кофеїн- бензоату натрію, кордіамін, внутрішньовенно 5 % розчин аскорбінової кислоти, препарати вітамінів групи В тощо).

Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою.

Згідно з чинним законодавством України, тварин, що одужали після гострого отруєння карбаматами, дозволяється забивати на м'ясо після виявлення перших симптомів захворювання через, діб: ТМТД: кролів – 20, курей – 25, овець та великої рогатої худоби – 30, свиней – 35-40; севіном: кролів – 10, овець та великої рогатої худоби – 20, свиней – 30; пропоксуром (байгоном): курей та кролів – 7, тварин інших видів – 10; цінебом та полікарбацином: тварин усіх видів – 25 і 20 відповідно; яланом: кролів та птиці – 10, овець – 20; бентіокарбом (сатурном): водоплавної птиці – 20.

У разі виявлення у м'ясі залишків байгону, дикрезилу, полікарбацину, севіну, ТМТД, цінебу туші направляють на утилізацію.

Профілактика. МДР ептаму у кормах для тварин на відгодівлі становить 0,1 мг/кг; для лактуючих тварин та яйценосної птиці – 0,05 мг/кг.

Питання для самоконтролю та завдання

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 отруень.
6. Випишіть комплексне лікування при отруєнні карбаматами.

Тести:

1. Які фактори можуть спричинити отруєння тварин карбаміновою кислотою?

а) Неправильне зберігання сільськогосподарських продуктів

б) Випадковий контакт з хімічними препаратами

в) Вживання неякісної води

г) Усі відповіді вірні

Відповідь: г) Усі відповіді вірні

2. Які ознаки отруєння карбаміновою кислотою можуть спостерігатися у тварин?

а) Рвота та діарея

б) Тремтіння та слабкість

в) Зміни в поведінці

г) Усі відповіді вірні

Відповідь: г) Усі відповіді вірні

3. Яким чином можна визначити отруєння карбаміновою кислотою у тварин?

а) Хімічний аналіз сечі та тканин

б) Клінічний огляд та вимірювання температури тіла

в) Визначення характерних позначок на шкірі

г) Усі відповіді вірні

Відповідь: а) Хімічний аналіз сечі та тканин

4. Які методи можна використовувати для лікування тварин при отруєнні карбаміновою кислотою?

а) Прийом вугільного вугілля для зменшення поглинання токсинів

б) Застосування препаратів для виведення токсинів з організму

в) Симптоматичне лікування (лікування симптомів)

г) Усі відповіді вірні

Відповідь: г) Усі відповіді вірні

5. Яким чином можна попередити отруєння тварин карбаміновою кислотою?

а) Зберігати хімічні препарати в недоступному для тварин місці

б) Використовувати заходи безпеки при роботі з пестицидами

в) Проводити регулярні медичні огляди тварин

г) Усі відповіді вірні

Відповідь: г) Усі відповіді вірні

6. Питання: Яка температура плавлення карбарилу?

а) 100 °С

б) 142 °С

в) 20 °С

Відповідь: б) 142 °С

7. Питання: Як веде себе карбарил у воді при температурі 20 °С?

а) Добре розчиняється (більше 0,1 %).

б) Слаборозчинна (менше 0,1 %).

в) Абсолютно нерозчинна.

Відповідь: б) Слаборозчинна (менше 0,1 %).

8. Як швидко карбарил всмоктується в шлунку?

а) Через 24 години.

б) Через 5 хвилин.

в) Через 2–3 тижні.

Відповідь: б) Через 5 хв

9. Питання: Коли спостерігається максимальне накопичення карбарилу в органах?

а) Через 24 години.

б) Через 30 хвилин.

в) Через 2–3 доби.

Відповідь: б) Через 30 хв

10. Як довго карбарил виявляється в організмі після потрапляння?

а) Протягом тижня.

б) Протягом 2–3 діб.

в) Протягом місяця.

Відповідь: б) Протягом 2–3 діб.

11. Як виявляється карбарил реакцією з пікриною кислотою?

а) Формує темно-жовті кристали, зібрані у пучки.

б) Утворює синьо-фіолетове забарвлення.

в) Фарбує плями в червоний колір.

Відповідь: а) Формує темно-жовті кристали, зібрані у пучки.

12. Питання: Яке забарвлення утворюється при реакції з сумішшю міді (II) хлориду і натрію броміду?

а) Червоне.

б) Синьо-фіолетове.

в) Зелене.

Відповідь: б) Синьо-фіолетове.

13. Як виявляється карбарил за допомогою тонкошарової хроматографії (ТШХ)?

а) Формує темно-жовті кристали.

б) Утворює синьо-фіолетове забарвлення.

в) Фарбує плями в червоний колір.

Відповідь: в) Фарбує плями в червоний колір.

14. Яка нерухома фаза використовується при газовій хроматографії (ГРХ) для визначення карбарилу?

а) ДС-550.

б) Пікринова кислота.

в) Суміш міді (II) хлориду і натрію броміду.

Відповідь: а) ДС-550.

15. Які види діяльності пестицидів вказані в тексті?

а) Бактеріцидна, віруліцидна, гербіцидна

б) Фунгіцидна, гербіцидна, інсектицидна

в) Інгібітори ацетилхолінестерази, антиоксиданти, регулятори росту

г) Нейромедіатори, протівірусні засоби, антигістамінні препарати

Відповідь: б) Фунгіцидна, гербіцидна, інсектицидна

16. Яку перевагу мають карбамати перед хлорорганічними пестицидами в тексті?

а) Висока токсичність для тварин та людей

б) Персистентність у воді

в) Швидкий розклад у ґрунті

г) Можливість накопичення в рослинах

Відповідь: с) Швидкий розклад у ґрунті

17. Які культури зазначено в тексті, для яких використовують дитіокарбамати?

- a) Кава, чай, какао
- b) Пшениця, ячмінь, кукурудза, буряк, ріпак, льон
- c) Яблука, груші, вишні
- d) Картопля, морква, цибуля

Відповідь: b) Пшениця, ячмінь, кукурудза, буряк, ріпак, льон

18. Які шляхи потрапляння карбаматів в організм тварин вказані в тексті?

- a) Тільки через травний канал
- b) Лише через шкіру
- c) Інгаляційний, через шкіру, через травний канал
- d) Тільки через інгаляцію

Відповідь: c) Інгаляційний, через шкіру, через травний канал

19. Які методи біотрансформації карбаматів в організмі тварин вказані в тексті?

- a) Тільки окиснення
- b) Лише гідроліз
- c) Окиснення, гідроліз, кон'югація із сірчаною та глюкоуроною кислотами
- d) Тільки кон'югація із сірчаною кислотою

Відповідь: c) Окиснення, гідроліз, кон'югація із сірчаною та глюкоуроною кислотами

20. Які органи та рідини слугують для виділення карбаматів з організму тварин?

- a) Тільки сеча
- b) Сеча, фекалії, молоко
- c) Тільки фекалії
- d) Слина, сеча, фекалії

Відповідь: b) Сеча, фекалії, молоко

21. Що характерно для патогенезу отруєння тварин похідними карбамінової кислоти в порівнянні з фосфорорганічними пестицидами, за вказівкою в тексті?

- a) Спонтанне відновлення активності холінестерази
- b) Нестійкий комплекс між карбаматом і холінестеразою
- c) Зворотне пригнічення активності холінестерази на 40 – 50

%

- d) Незворотнє блокування холінестерази

Відповідь: b) Нестійкий комплекс між карбаматом і холінестеразою

22. Які характеристики комплексу між карбаматним пестицидом і холінестеразою?

- a) Стійкий
- b) Нестійкий
- c) Незмінний
- d) Леткий

Відповідь: b) Нестійкий

23. Що відрізняє карбамати від фосфорорганічних пестицидів у відношенні до інгібування активності ацетилхолінестерази?

- a) Зворотнє пригнічення тільки на 40–50%
- b) Зворотнє пригнічення на 70–80% і більше
- c) Блокування тільки незворотньо
- d) Зворотнє пригнічення на 100%

Відповідь: a) Зворотнє пригнічення тільки на 40–50%

24. Які продукти утворюються в результаті біотрансформації тіо- та дитіокарбаматів в організмі тварин при отруєнні дитіокарбаматами?

- a) Сірковуглець, тетраметилтіосечовина, етилентіосечовина, метилтіоізоціанат
- b) Аміни та альдегіди
- c) Глюкуронові кислоти
- d) Солі кальцію

Відповідь: a) Сірковуглець, тетраметилтіосечовина, етилентіосечовина, метилтіоізоціанат

25. Яке значення має мембранотоксична дія сірковмісних карбаматів в патогенезі отруєння тварин?

- a) Стимуляція синтезу білків
- b) Порушення процесів синтезу та обміну нуклеїнових кислот

- c) Збільшення активності окисно-відновних ензимів
- d) Покращення енергетичного обміну

Відповідь: b) Порушення процесів синтезу та обміну нуклеїнових кислот

26. Яку дію має етилентіосечовина, що утворюється при біотрансформації дитіокарбаматів, на організм тварин?

- a) Спричинення антитоксичного ефекту
- b) Ембріотоксичну, тератогенну, мутагенну, гонадотоксичну та канцерогенну дії

- c) Підвищення активності ферментів
- d) Збільшення синтезу імуноглобулінів

Відповідь: b) Ембріотоксичну, тератогенну, мутагенну, гонадотоксичну та канцерогенну дії

27. Яким чином карбамати впливають на активність ацетилхолінестерази порівняно з фосфорорганічними пестицидами?

- a) Зворотнє пригнічення на 100%
- b) Не впливають на активність ацетилхолінестерази
- c) Зворотнє пригнічення на 40–50%
- d) Блокування незворотньо

Відповідь: c) Зворотнє пригнічення на 40–50%

28. Які наслідки може мати утворення етилентіосечовини в організмі тварин?

- a) Покращення енергетичного обміну
- b) Зменшення активності ферментів
- c) Ембріотоксична, тератогенна, мутагенна, гонадотоксична та канцерогенна дії
- d) Збільшення синтезу імуноглобулінів

Відповідь: c) Ембріотоксична, тератогенна, мутагенна, гонадотоксична та канцерогенна дії

29. Яким чином сірковуглець, утворений під час біотрансформації тіо- та дитіокарбаматів, впливає на організм тварин?

- a) Стимулює синтез білків
- b) Зменшує активність окисно-відновних ензимних систем
- c) Підвищує використання неорганічного фосфору
- d) Не впливає на енергетичний обмін

Відповідь: b) Зменшує активність окисно-відновних ензимних систем

30. Які патолого-анатомічні зміни характерні для тварин, що загинули від гострого отруєння карбаматами?

- a. Ателектаз легень
- b. Жирова дистрофія печінки
- c. Гемодинамічні розлади у нирках
- d. Всі вищезазначені

Відповідь: d. Всі вищезазначені

31. Які ознаки виявляють за гострого отруєння тварин тіокарбаматами?

- a. Чітко виражені гемодинамічні розлади
- b. Жирова та білкова дистрофія у внутрішніх органах
- c. Крапкові крововиливи в головному мозку
- d. Усі вищезазначені

Відповідь: d. Усі вищезазначені

32. Що є характерною ознакою отруєння ептамом?

- a. Різкий специфічний запах амінів
- b. Гемодинамічні розлади у нирках
- c. Чисельні крапкові та смугасті крововиливи
- d. Набряк легень

Відповідь: a. Різкий специфічний запах амінів

31. Які патолого-анатомічні зміни спостерігаються при отруєнні дитіокарбаматами?

- a. Аплазія кісткового мозку
- b. Збільшення лобулярних долей щитоподібної залози
- c. Жирова та білкова дистрофія печінки
- d. Усі вищезазначені

Відповідь: d. Усі вищезазначені

32. Що є характерним для гістологічного дослідження при отруєнні дитіокарбамидами?

- a. Аплазія кісткового мозку
- b. Збільшення лобулярних долей щитоподібної залози
- c. Наповнення колоїдною масою
- d. Всі вищезазначені

Відповідь: d. Всі вищезазначені

33. Які терміни вказують на період виявлення залишків ТМТД у різних органах тварин?

- a. 5 діб у всіх органах, 15 діб у печінці
- b. 10 діб у яйцях, 13 діб у скелетних м'язах
- c. 15 діб у всіх органах, 10 діб у яйцях
- d. 13 діб у скелетних м'язах, 5 діб у печінці

Відповідь: b. 10 діб у яйцях, 13 діб у скелетних м'язах

34. Який антидот рекомендовано за гострої форми отруєння похідними карбамінової кислоти?

- a. Діетикс
- b. Дипіроксим (ТМБ-4)
- c. Тропацин
- d. Атропін

Відповідь: d. Атропін

35. Які критерії покращення стану тварини при застосуванні атропіну за гострого отруєння карбамидами?

- a. Зниження температури тіла
- b. Збільшення секреції слинних залоз
- c. Відсутність міозу
- d. Посилення перистальтики кишечника

Відповідь: c. Відсутність міозу

36. Які ліки рекомендовано для запобігання подальшого всмоктування пестицидів у кров за отруєння карбамидами?

- a. Діетикс
- b. Промивання шлунку 0,1% розчином калію перманганату
- c. Атропін
- d. Тропацин

Відповідь: б. Промивання шлунку 0,1% розчином калію перманганату

37. Які препарати використовують як антидоти за отруєння похідними тіо- та дитіокарбамінової кислоти?

- а. Діетикс та дипіроксим
- б. Унітіол та натрій тіосульфат
- с. Атропін та тропацин
- д. Лазикс та камфора в олії

Відповідь: б. Унітіол та натрій тіосульфат

38. Які вітаміни рекомендовано при отруєнні карбаматами для швидкого відновлення SH груп ензимів?

- а. Вітамін D
- б. Вітамін К
- с. Вітаміни групи В (В1, В6, В12)
- д. Вітамін С

Відповідь: с. Вітаміни групи В (В1, В6, В12)

Література та інтернет-ресурси.

1. Куцан О.Т., Духницький В.Б., Бойко Г.В., Іщенко В.Д. Підручник. Ветеринарна токсикологія. Київ. 2022. 412 с.

2. Лабораторна ветеринарна токсикологія: Навчальний посібник /В.І. Левченко, А.В. Розумнюк, Ю.М. Новожицька та ін. Біла Церква. 2012. – 216 с.

3. Лабораторна ветеринарна токсикологія. Біла Церква, 2012. 216с.

4. <https://vethealth.com.ua/drugs/antiparasitic-drugs/carbamates>

5. <http://medbib.in.ua/proizvodnyie-karbaminovoy-tio.html>

6. <https://uk.strephonsays.com/carbamates-and-organophosphates-12109>