

ЛЕКЦІЯ № 9

ТЕМА: ЗАСОБИ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ.

План лекції:

1. Інсектициди та особливості їх застосування
2. Акарициди та особливості їх застосування
3. Фуміганти та особливості їх застосування
4. Родентициди та особливості їх застосування

1. Інсектициди та особливості їх застосування

Інсектицидами (від лат. *insectum* – комаха; *caedo* – знищувати, вбивати) прийнято називати речовини, призначені для знищення комах. Окремі з них здатні пригнічувати розвиток рослиноїдних кліщів і називаються акарицидами (від лат. *acarus* – кліщ).

Класифікація інсектицидів здійснюється за проникнення їх в організм, за хімічною природою та гігієнічними показниками.

При регулюванні чисельності членистоногих застосовують пестициди різних груп за хімічним складом, специфікою їх застосування та гігієнічними показниками.

1. Фосфорорганічні інсектициди

ФОС характеризуються широкою різноманітністю пестицидної дії. Серед них є речовини з нетривалою контактною дією, ефективні проти сисних комах і рослиноїдних кліщів. Друга група сполук має системну дію, вони здатні швидко проникати в рослину і поширюватися в ній судинною системою у різних напрямках. Третя група одночасно має контактну і кишкову дію і ефективна проти комах з гризучим ротовим апаратом. Такий поділ ФОС є умовним, оскільки ряд сполук водночас характеризується контактною і системною дією, інші — контактною і контактно-кишковою.

Фосфорорганічні пестициди тривалий час широко використовувалися для захисту від шкідливих організмів. В історичному ракурсі це був значний крок у розвитку хімічного методу захисту рослин. З часом препарати з негативними показниками були заборонені для використання у сільському господарстві. Основною перевагою ФОС є відносно низька їх стійкість у навколишньому середовищі.

В основі механізму пестицидної активності ФОС лежить здатність інгібувати ферменти - естерази, зокрема холінестеразу, що має важливе значення в організмах

шкідників і теплокровних. ФОС діють на холінестеразу, яка гідролізує ацетилхолін, що утворюється у нервово-м'язових закінченнях при передачі імпульсів для руху організму. Зменшення активності холінестерази і накопичення в крові ацетилхоліну зумовлює отруєння організму.

За відсутності холінестерази ацетилхолін накопичується в організмі комах, теплокровних і порушує м'язові реакції органів, що спричинює значні ураження і цілковите відмирання організму. Гідроліз холінестерази в організмі відбувається дуже повільно.

Актеллік 500 ЕС, к.е. Д.р. - піриміфос-метил, 500 г/л

Актеллік – високоактивний, швидкодіючий інсектоакарицид контактно-кишкової дії, системний, з фумігаційними властивостями. Призначений для знищення шкідників.

Актеллік має широкий спектр інсектицидної та акарицидної дії. Він знищує комплекс сисних і гризучих шкідників. При дотриманні регламентів застосування не виявляє фітотоксичності. Актеллік дозволений для використання в Україні на цукрових буряках: довгоносики, мертвоїди, блішки, попелиця (1,0-1,5 л/га); перцю: колорадський жук, попелиці (0,3-1,5 л/га); огірках і томатах: колорадський жук, попелиці (0,3—1,5 л/га); баклажанах: колорадський жук, попелиці (0,8 л/га); селері: попелиці (1,0 л/га); черешні: вишнева муха (0,8—1,2 л/га); персику: східна плодожерка, попелиці (0,8—1,2 л/га); суницях, малині, смородині чорній: вогнівки, п'ядуни, пильщики, листовійки, галиці, попелиці, жуки (0,6—1,5 л/га); винограді: листкова філоксера (3,0 л/га); огірках і томатах закритого і відкритого ґрунту: білокрилка, кліщі, попелиці, трипси, мінуюча муха, комарик (0,3—1,5 л/га для відкритого ґрунту, 3,0—5,0 л/га — для закритого); лікарських рослинах: попелиці, довгоносики, листоїди, кліщі, цикадки (0,6—2,4 л/га).

Дурсбан, 48% к.е. Діюча речовина – хлорпірифос.

Дурсбан — інсектоакарицид контактної дії. Використовується для знищення комах і рослиноїдних кліщів. Тривалість інсектицидноакарицидної дії в оптимальних концентраціях — до 14 діб.

Дурсбан дозволений для використання в Україні на цукрових буряках: блішки, попелиця листкова, лучний метелик, мертвоїди (0,8—2,0 л/га); яблуні: плодожерки, листовійки, міль, кліщі, попелиця (2,0 л/га); картоплі: колорадський жук (1,5 л/га); персику: несправжньошитівки (2,0 л/га); хмелеві: павутинний кліщ, попелиці (1,5 л/га), люцерновий довгоносик (3,0 л/га); насінневих посівах люцерни: фітономус (1,5 л/га).

ЗОЛОН 35, к.е. Діюча речовина - фозалон, 350 г/л

Золон – інсектоакарицид контактно-кишкової дії. Використовується для знищення комах та рослиноїдних кліщів. Препарат здатний проникати в тканини оброблених рослин (має трансламінарну дію), але по судинній системі не поширюється. Малотоксичний для бджіл та інших корисних комах.

Золон дозволений для використання в Україні на пшениці: п'явиця, лучний

метелик, попелиці (1,5—2,0 л/га); ячмені: злакові мухи, попелиці, п'явиці (1,5 л/га); горосі: горохова попелиця (1,4 л/га); баклажанах, помідорах, картоплі: колорадський жук, бавовникова совка, картопляна міль (1,5—2,0 л/га); капусти: попелиці, білани, міль, капустана совка (1,6—2,0 л/га); цукрових буряках: звичайний буряковий довгоносик, крихітка, лучний метелик, совки (3,0—3,5 л/га), блішки, павутинний кліщ (2,0 л/га), листкова попелиця (1,0 л/га); яблуні, груші: плодожерки, листовійки, червиця в'їдлива, попелиця, кліщі, молі, гусінь білана жилкуватого, золотогуза, листоблішки (2,5—3,0 л/га); сливі, вишні: плодожерки, попелиці, кліщі (0,8—2,8 л/га); черешні: вишнева муха, попелиці (2,8 л/га); абрикосі: листовійки, попелиці, молі (2,5—3,0 л/га); персику: східна плодожерка (1,6—2,4 л/га); винограді: листовійки, кліщі (1,0—2,8 л/га), філоксера (3,0 л/га); ріпаку: квіткоїд ріпаковий, пильщик, білани, хрестоцвіті клопи, совки (1,5—2,0 л/га); коноплях: блішка конопляна, листокрутка конопляна, стебловий кукурудзяний метелик (1,5—3,0 л/га); тютюні, махорці: бавовникова совка, попелиці, трипси (1,6—2,0 л/га); сої: кліщі, трипси, совки, п'ядуни, плодожерка соєва (2,5—3,0 л/га); насінниках люцерни і конюшини: довгоносики, товстонижки, попелиці, лучний метелик, совки, вогнівки, галиці, трипси, клопи (1,4—2,8 — на люцерні, 3,0 л/га — на конюшині); капустяних культурах: ріпаковий квіткоїд (1,6—2,0 л/га), макові олійному: прихованохоботники, попелиці (1,2—1,8 л/га).

2. Синтетичні піретроїди

Синтетичні піретроїди належать до «третього покоління інсектицидів» після хлорорганічних, карбаматних і фосфорорганічних сполук. Виготовлені основі природного піретруму – порошку, що виготовлявся з квітів персидської, далматської та інших видів ромашки роду *Pyrethrum*.

Природні піретроїдні препарати мають високу інсектицидну активність, але дуже швидко руйнуються під впливом сонячного світла, а тому непридатні для використання в польових умовах.

Механізм дії піретроїдів пов'язаний з порушенням нервової системи комах та паралізом всього організму.

Арріво, к.е. Діюча речовина – циперметрин, 250 г/л

Арріво інсектицид контактно-кишкової дії. Арріво має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс вільноживучих комах.

Арріво дозволений для використання в Україні на картоплі: колорадський жук, міль картопляна (0,10—0,16 л/га); яблуні: плодожерки, листовійки (0,16—0,32 л/га); винограді: листовійки (0,26—0,38 л/га); люцерні: фітономус (0,24 л/га); озимій пшениці: шкідлива черепашка, трипс, п'явиця, попелиці (0,2 л/га); цукрових буряках: підгризаючі совки (0,4 л/га).

Децис Профі 25WG, к.е. Діюча речовина – дельтаметрин, 250 г/кг

Децис - інсектицид контактно-кишкової дії. Децис має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих відкритоживучих комах різних

систематичних груп. Не виявляє акарицидної дії.

Децис використовується більш ніж на 50 сільськогосподарських культурах, в Україні дозволений для використання на пшениці: злакові мухи, клоп черепашка, п'явиці, попелиці, трипси, хлібні жуки, зернова совка (0,2—0,3 л/га); ячмені: п'явиці, хлібні блішки, злакові мухи (0,2—0,25 л/га); горосі: горохова попелиця (0,2 л/га); кукурудзі: кукурудзяний стебловий метелик, бавовняна совка (0,5—0,7 л/га); капусті: совки, міль, білани, попелиці (0,3 л/га); моркві: муха морквяна (0,3 л/га); соняшнику: лучний метелик (0,25 л/га); картоплі: картопляна міль (0,2 л/га); цукрових буряках: лучний метелик, шкідники сходів (0,25—0,50 л/га); яблуні: плодожерки, листовійки, попелиці (0,5—1,0 л/га); хвойних породах дерев: шишкова смолівка, сосновий підкоровий клоп (0,2 л/га), шовкопряди, листовійки, п'ядуни, золотогуз, хрущі, довгоносики, пильщики (0,04—0,08 л/га).

Карате Зеон 050 CS, м.к.с. Діюча речовина – лямбда-цигалотрин, 50 г/л.

Карате – інсектоакарицид контактно-кишкової нетривалої токсичної дії. Володіє репелентними властивостями і незначною фумігаційною дією.

Карате має широкий спектр інсектицидної активності, знищує комплекс сисних і гризучих комах, що живуть відкрито, обмежує розвиток рослинотних кліщів.

Карате дозволений для використання в Україні на пшениці: хлібні жуки, клоп черепашка, п'явиці, попелиці, блішки, трипси, цикадки (0,15-0,20 л/га); ячмені: злакові мухи, п'явиці, попелиці, цикадки, трипси, пильщики (0,15—0,20 л/га); кукурудзі: кукурудзяний метелик (0,2 л/га); картоплі: колорадський жук (0,1 л/га); ріпаку: ріпаковий квіткоїд (0,10,15 л/га); люцерні: клопи, попелиці, довгоносики, люцернова товстоніжка (0,15 л/га); у розсадниках вишні: павутинний кліщ, попелиці, листовійки (0,4 л/га); на маточниках суниць, смородини, малині, агрусі: павутинний кліщ, листовійки, попелиці (0,3-0,5 л/га); цукрових буряках: бурякові блішки, щитаноски, попелиця (0,125-0,150 л/га); горосі: попелиці, трипси, плодожерка, горохові зерноїди, комарик, довгоносики (0,100-0,125 л/га); томатах, баклажанах: колорадський жук, попелиці (0,1 л/га); огірках: попелиці, трипси, кліщі (0,1 л/га).

Сумі-Альфа, к.е. Діюча речовина – есфенвалерат, 50 г/л.

Сумі-альфа — інсектицид контактною і кишковою дії. Сумі-альфа має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих комах, що живуть відкрито.

Сумі-альфа дозволений для використання в Україні на пшениці: клоп черепашка, п'явиці, злакові мухи, попелиці, блішки (0,2—0,3 л/га); ячмені: п'явиці, злакові мухи, попелиці (0,2 л/га); горосі: попелиці (0,3 л/га); капусті: білани, совки, міль (0,2 л/га); ріпаку: квіткоїд ріпаковий, хрестоцвіті блішки (0,3 л/га); картоплі: колорадський жук (0,25 л/га); яблуні: яблунева плодожерка, листовійки (0,5—1,0 л/га); хмелі: хмелева попелиця (0,5 л/га). Максимальна кількість обробок — дві. Строк очікування до збирання врожаю пшениці, ячменю, ріпаку — 15 днів, картоплі, гороху, яблук — 20, винограду — 45, капусти — 30 днів.

ФАСТАК, к.е. Діюча речовина — альфа-циперметрин. 100 г/л.

Фастак — інсектицид контактної і кишкової дії. Характеризується швидкою інсектицидною дією і в спекотну погоду, але не вище 25°C. Ефективний проти всіх стадій розвитку комах. Фастак має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих відкрито-живучих комах різних систематичних груп. Має репелентні властивості.

Препарат дозволений для використання в Україні на пшениці: шкідлива черепашка, блішки, попелиці, цикадки, трипси, п'явиці (0,10—0,15 л/га); горосі: зерноїд гороховий, попелиці, трипси (0,15—0,25 л/га); картоплі: колорадський жук (0,07—0,10 л/га); цукрових буряках: блішки, довгоносики, попелиці (0,20—0,25 л/га); ріпаку: квіткоїд, блішки (0,10—0,15 л/га); капусти: совки, міль, білани (0,10—0,15 л/га); яблуні: плодожерка, листовійки (0,15—0,25 л/га); люцерні (насінневі посіви): саранові, довгоносики, клопи, попелиці (0,15—0,20 л/га).

Ф'ЮРІ, в.е. Діюча речовина — зета-циперметрин.

Ф'юрі — інсектицид контактної і кишкової дії. Ф'юрі має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих комах, що живуть відкрито.

Ф'юрі дозволений для використання в Україні на пшениці, ячмені: п'явиці, попелиці, шкідлива черепашка, пшеничний трипс, хлібні жуки (0,07 л/га); картоплі: колорадський жук (0,07 л/га); капусти: совки, білани, попелиці (0,10—0,15 л/га); ріпаку: блішки, квіткоїд ріпаковий, капустяна совка, білани, капустяна міль, капустяний листоїд (0,10 л/га); горосі: попелиці, зерноїд, плодожерка, трипси (0,07—0,10 л/га); льонові: льонова блішка (0,10—0,15 л/га); кавунах, динях: попелиці (0,10—0,15 л/га); яблуні: плодожерки, листовійки (0,2—0,3 л/га); виноградниках: гронова листовійка (0,15 л/га); цукрових буряках: довгоносики, блішки (0,15 л/га); люцерні: фітономус (0,1—0,15 л/га); різнотрав'ї: саранові (0,1—0,15 л/га).

3. КАРБАМАТИ

Більшість сучасних препаратів здатні (при внесенні їх у ґрунт) проникати в рослину через коріння, надавати рослині інсектицидних властивостей проти шкідників, що пошкоджують сходи і коріння молодих рослин. Механізм дії цих речовин на комах і тварин полягає, як і фосфорорганічних інсектицидів, в інгібуванні активності ферменту ацетилхолінестерази в нервових тканинах. При цьому в нервових тканинах накопичується ацетилхолін, який порушує функцію нервової системи, призводячи до паралічу і загибелі комах.

Ланнат 20, РК Діюча речовина — метоміл, 200 г/л.

Високоєфективний системний інсектицид контактної і кишкової дії. Призначений для знищення багатьох листових і ґрунтових шкідників.

Застосовується на помідорах: колорадський жук — 0,8-1,2 л/га, капусти — капустяна совка, капустяна міль, білани — 0,8-1,2 л/га, цибуля трипси — 0,8-1,2 л/га.

4. ФЕНІЛПІРАЗОЛИ

Регент 20 Г, г. Діюча речовина — фіпроніл.

Інсектицид контактно-кишкової дії. На відміну від інших відомих інсектицидів (ХОС, ФОС, карбаматів та піретроїдів) механізм його дії проявляється на клітинах центральної нервової системи шкідника, де блокується проходження іонів хлору через канали, що контролюються рецепторами гамма-аміномасляної кислоти, спричинюючи розлад діяльності центральної нервової системи комах.

Регент дозволений для використання в Україні на картоплі: ґрунтові шкідники (5,0 кг/га) - внесення в ґрунт при садінні; хміль проти люцернового довгоносика – внесення в ґрунт після обрізки головних кореневищ 5-8 кг/га
Максимальна кратність обробок - одна. Очікування до збирання врожаю картоплі - 28 днів.

5. Неонікотиноїди

Неонікотиноїди – новий клас хімічних сполук, представники якого володіють високою інсектицидною здатністю. Механізм їх дії проявляється в порушенні центральної нервової системи комах. Неонікотиноїди діють на ацетилхоліновий рецептор постсинаптичної мембрани, але - як конкурент ацетилхоліну. Вони викликають у комах надмірне збудження нервових клітин і тим самим порушують нормальну провідність нервового імпульсу через синапс, що, в свою чергу, є наслідком порушення функціональної діяльності ацетилхолінового рецептору. Інсектициди не піддаються впливу ацетилхолін-естерази, що за нормальних умов руйнує ацетилхолін, і продовжують викликати додаткове нервово збудження. У підсумку в комах розвиваються конвульсії і параліч, що призводить до загибелі.

Актара 25 WG, в.г. Діюча речовина – тіаметоксам, 250 г/л

Це - інсектицид контактної, кишкової та системної дії. Завдяки швидкому й інтенсивному поглинанню значна частина нанесеного препарату розподіляється у рослині та розноситься до віддалених точок росту (акропетальна системна дія), захищаючи всю рослину. Препарат має широку токсичну дію. Симптоми отруєння проявляються через 30-60 хвилин після контакту з препаратом. Не дає крос-резистентності до інших неонікотиноїдів.

Актара має широкий спектр інсектицидної дії. Дозволений до використання в Україні на пшениці: клоп черепашка, п'явиці, попелиці, трипси (0,10-0,14 кг/га); яблуні: комплекс садових довгоносиків, яблуневий плодовий пильщик, попелиці (0,14 кг/га); картоплі, томатах, перцеві, баклажанах: колорадський жук (0,06—0,08 кг/га); цукрових буряках: бурякові довгоносики, блішки, щитоносики, піщаний мідляк, бурякова попелиця (0,08 кг/га); горосі: попелиця, зерноїд (0,10 кг/га); капуста: попелиці (0,06-0,08 кг/га); хмелі: попелиці (0,06-0,08 кг/га); капусті, томатах, баклажанах, перцеві: капустянка, попелиці, дротяники, несправжні дротяники - 1,5 г/л води на 250 рослин - замочування коренів розсади за температури 18-23°C та експозиції 90-120 хв.

Каліпсо 480 SC, к.с. Діюча речовина -- тіаклоприд.

Каліпсо інсектицид контактної і кишкової дії, володіє системними властивостями. Дозволений для використання на картоплі: колорадський жук (0,1—0,2 л/га) і яблуні: довгоносики, листовійки, плодожерки, яблуневий пильщик, мінуючі молі (0,20-0,25

л/га), на ріпаку проти квітко їда, білянок (0,2 л/га) На присадибних ділянках - на картоплі та помідорах (1,2-1,3 г на 4 л води), яблуні (2,0-2,5 г на 10 л води).

Біскайя 240 OD, о.д. Діюча речовина -- тіаклоприд.

Інсектицид контактної і кишкової дії, володіє системними

Зареєстрований на картоплі проти колорадського жука (0,2л/га), на яблуні проти довгоносиків, попелиці, оленки волохатої, плодожерки (0,5 л/га) на ріпаку проти блішок, квітко їда (0,25 л/га). Строк очікування 30 днів, кратність - 1.

Конфідор 200 SL, р.к. Діюча речовина — імідаклоприд, 200 г/л.

Інсектицид контактної і системної дії. Діюча речовина поглинається через кореневу систему і вегетативні органи рослин. Виключає можливість виникнення резистентності у шкідливих комах. Конфідор має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих комах, що живуть відкрито.

Конфідор дозволений для використання в Україні на хмелі: попелиці (0,6 л/га); картоплі, помідорах: колорадський жук (0,2—0,25 л/га); помідорах та огірках закритого ґрунту: білокрилка (0,25 л/га); яблуні і сливі: сисні шкідники, яблунева та сливова плодожерки (0,25 л/га); виноградниках: виноградна листовійка, листкова форма філоксери (0,15—0,20 л/га). На цибулі проти попелиці, трипсів (1 л), На присадибних ділянках на картоплі (1,5 мл на 8 л води), яблуні (2,5 мг на 10 л води). Максимальна кратність обробок — одна. Строки очікування до збирання врожаю томатів і огірків у закритому ґрунті — 3 дні, картоплі, томатів — 20, хмелю, яблук, слив, винограду — 30 днів.

Моспілан, р.п. Діюча речовина — ацетаміприд.

Інсектицид контактно-кишкової дії. Дозволений для використання в Україні на картоплі: колорадський жук (0,02-0,025 кг/га); пшениці: клоп черепашка, трипси, п'явиці, попелиці (0,050—0,075 кг/га); цукрових буряках, соняшнику, люцерні: саранові (0,050— 0,075 кг/га); цукрових буряках: щитоноска, листкова попелиця, бурякові довгоносики, блішки, піщаний мідляк (0,050— 0,075); яблуні: яблунева плодожерка, пильщик, щитівки (0,4—0,5 кг/га), попелиці, яблунева міль, мінуючі мілі (молі-крихітки, кишенькова крайова міль, яблунева несправжньостороння міль), розанна та сітчаста листокрутки (0,15—0,20 кг/га); огірках та помідорах закритого ґрунту: білокрилка, попелиці (0,2—0,3 кг/га)., ріпак блішки, попелиці, клопи (0,1-0,2) На присадибних ділянках: картопля (0,25 г на 3—4 л води).

5. Мінеральні масла

6. Препарат 30 В, к.е. Діюча речовина — масло індустріальне 1—20а.

Застосовується як інсектоакарицид контактної дії. Принцип дії полягає в заповненні маслом дихальних органів шкідників і затриманні або повному припиненні доступу кисню. Комахи гинуть від асфікції. Масло може також розм'якшувати покриви комах і проникати всередину організму. В такому разі воно діє як токсикант на імаго, а також на яйця, личинок або гусениць.

Дозволене для використання на яблуні і черешні у весняний період до розпускання бруньок за температури не нижче +4 °С проти зимуючої стадії щитівок і плодових

кліщів та в період вегетації (40 л/га). На сливі, черешні, абрикосі, чорній смородині – проти каліфорнійської щитівки, грушевої медяниці, глодового кліща в період вегетації (25–40 л/га). На виноградниках до розпускання бруньок – проти гронової листовійки, несправжньощитівок, павутинного кліща (12–36 л/га). Можливе обприскування яблуні і в літній період проти личинок щитівок ("мандрівниць") і плодових кліщів зі зниженими нормами витрат (40,0 л/га).

2. Акарициди та особливості їх застосування

Акарициди (від лат. *Acarus* – кліщ; *caedo* – знищувати, вбивати) здатні пригнічувати розвиток рослиноїдних кліщів.

1. Тетразини

Аполло, к.с. Діюча речовина – клофентезин.

Акарицид контактної дії. Призначений для знищення рослиноїдних кліщів. Найкращі результати Аполло забезпечує при обприскуванні перед виходом личинок із яєць, що перезимували.

Це звичайно збігається з фенофазами дерев «зелений конус» -- «рожева брунька» (від набрякання бруньки до висунення суцвіть).

Аполло має овіцидну дію, знищує личинок павутинних кліщів молодших віків. Він не проявляє токсичності щодо корисних комах і акарифагів, тим самим сприяє природному процесу підтримання популяцій павутинного кліща на низькому рівні..

Аполло дозволений для використання в Україні проти кліщів на яблуні (0,4-0,6 л/га), винограді (0,25-0,36 л/га), маточниках суниці (0,3-0,4 л/га), хмелю (3 л/га). Максимальна кратність обробок - дві. Очікування до збирання врожаю яблук - 30 днів, винограду - 40 днів.

2. Карбоксаміди

Ніссоран, з.п. Діюча речовина – гекситіазокс.

Ніссоран – специфічний акарицид контактної дії. Призначений для знищення яєць та личинок рослиноїдних кліщів, і не діє на дорослу форму. Для знищення дорослих кліщів препарат можна застосовувати в суміші з іншими акарицидами, що діють на імаго.

Ніссоран дозволений для використання в Україні проти кліщів на яблуні (0,3-0,6 кг/га), винограді (0,24-0,36 кг/га).

3. Піразоли

Ортус, к.с. Діюча речовина – фенпіроксимат.

Ортус - специфічний акарицид контактної дії. Використовується для знищення рослиноїдних кліщів.

Дозволений для використання в Україні проти кліщів, яблуні (0,5-0,75 л/га) і винограді (0,6-0,9 л/га). На хмелю (1,7-2,1) проти кліщів, люцернового довгоносики, попелиці.

4. Піридазинони Санмайт, з.п. Діюча

речовина – піридабен.

Специфічний акарицид контактної дії. Використовується для знищення рослиноїдних кліщів. Препарат можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, що не мають лужної реакції.

Санмайт дозволений для використання в Україні на яблуні: кліщі (0,5-0,9 кг/га).

5. Похідні сульфокислот

Омайт 570, в.е. Діюча речовина – пропаргіт.

Специфічний контактний інсектоакарицид. Використовується для захисту сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень від рослиноїдних комах і кліщів. Захисний ефект від одноразового обприскування — до 20 днів. Омайт 57% в.е. на яблуні: кліщі (2,0 л/га); винограднах: кліщі (1,5 л/га).

6. Хінозоліни

Демітан 200, к.с. Діюча речовина — феназахін.

Специфічний акарицид контактно-кишкової дії. Призначений для знищення рослиноїдних кліщів. Рекомендується застосовувати у період інтенсивного формування популяції кліщів (при двох - чотирьох рухомих особинах на один листок). За обприскування слід забезпечити потрапляння робочої суміші на всю поверхню культурних рослин і їх високе змочування. Для цього рекомендується використовувати вищі норми робочої рідини в розрахунку на гектар.

Демітан знищує кліщів на усіх стадіях розвитку. Тривалість захисної дії в оптимальних концентраціях - 30-40 діб. При підвищених нормах витрати проявляє овідну токсичність щодо павутинних і галоутворюючих кліщів і комах у літній період, менше пригнічує розвиток яєць, що перезимували. Можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, що не мають лужної реакції. При дотриманні регламентів застосування не виявляє фітотоксичності.

Демітан дозволений для використання в Україні проти кліщів на яблуні та груші (0,6 л/га), винограді (0,4-0,6 л/га), хмелі (0,6-0,8 л/га).

3. Фуміганти та особливості їх застосування

Фумігація (від лат. fumigatio – скурювання) – спосіб захисту від шкідників і збудників хвороб грибного та бактеріального походження і шкідників, які живуть приховано, що ґрунтується на використанні отруйної (токсичної) пари, газу, диму, аерозолі, які виділяються спеціальними речовинами – фумігантами. Діючі речовини, випаровуючись, створюють токсичну атмосферу, в якій шкідники та збудники хвороб гинуть. В організм шкідників фуміганти потрапляють через органи дихання. Вони згубно діють на кровоносну, ензиматичну або нервову систему. Деякі фуміганти здатні руйнувати шкірні покриви шкідників (сірчистий газ).

Більшість фумігантів мають широкий спектр дії, що робить їх придатними для знищення численних шкідників із різних груп тваринного світу. Препарати цієї групи можуть знищувати ссавців, шкідливих членистоногих (комах, кліщів) і навіть деяких

нематод. Вони застосовуються виключно проти шкідників, що живуть приховано, яких важко чи й зовсім неможливо знищити препаратами з іншими властивостями.

Практичне значення має знезараження фумігантами овоче- та плодосховищ, теплиць, оранжерей, інших приміщень від збудників грибних і бактеріальних хвороб рослин і продуктів рослинного походження.

Важливими об'єктами фумігації стали літаки. Вантажні і пасажирські лайнери здійснюють рейси з однієї частини світу до іншої за короткий проміжок часу і можуть переносити живих шкідників з такою інтенсивністю, яка ніколи не була можливою при використанні інших видів транспорту.

Технологію застосування фумігантів та їх біологічну ефективність визначають леткість (при зниженні температури зменшується), адсорбція (висока небажана), густина пари (якщо вона більша за одиницю – *пара* поширюється вниз, менша — вгору), дифузія (поширення) у повітрі, ґрунті.

Леткість визначається найбільшою кількістю пароутворюючих фумігантів в одиниці об'єму повітря і виражається у грамах або міліграмах на 1 м³ приміщення.

Швидкість випаровування фумігантів визначається об'ємом токсичної пари, що випаровується з 1 см² поверхні за хвилину або секунду.

Сорбція є небажаним явищем для фумігації і супроводжується випаровуванням, що спричинює втрату фумігантів об'єктами, які фумігуються. Сорбція перебуває в прямій залежності від концентрації і густини токсичної пари фумігантів і в оберненій — від температури.

Дифузія визначається швидкістю переміщення фумігантів у повітрі.

Густина токсичної пари фумігантів відносно повітря визначає спосіб розміщення його у фумігованому об'єкті. При обробці порожніх приміщень і ґрунту фуміганти повинні мати ідентичну біологічну дію, але різні фізико-хімічні властивості. Якщо в складських приміщеннях повітря вільно поширюється у замкненому просторі і фумігація може виконуватися за допомогою вентиляторів та інших пристроїв, то в ґрунті повітря утримується у ґрунтових часточках. У цьому разі переміщення повітря майже не відбувається і поширення токсичної пари чи газу фумігантів залежить тільки від молекулярної дифузії.

Асортимент препаратів для обробки насіння й інших продуктів обмежений, щоб запобігти негативному впливу на схожість і органолептичні показники продуктів.

Обробку фумігантами краще витримує посівний матеріал зернових, зернобобових і деяких інших сільськогосподарських культур, якщо вологість його не перевищує кондиційної. Надмірно вологе насіння під впливом фумігантів частково або зовсім втрачає схожість та енергію проростання. На споживчі, харчові, смакові якості зерна, продуктів його переробки, плодів та інших харчових і кормових продуктів різні препарати впливають по-різному.

Деякі фуміганти можуть швидко впливати на метали, фарби, тканини тощо. Майже всім їм властива висока фітоцидність. Навіть у найменших концентраціях, часто ще

недостатніх для знищення шкідливих організмів, вони пошкоджують зелені рослини, спричинюючи опіки та опадання листків або цілковите їх відмирання.

Строки і способи фумігації залежать від властивостей препарату, ступеня зараженості шкідливими організмами, типу об'єкта, що післядія фумігації, її проводять у теплий період року в герметизованих приміщеннях, у спеціальних камерах, наметах і в пристосованих для цього спорудах.

На біологічну ефективність фумігантів значно впливають температура повітря і вміст вуглекислого газу. З підвищенням температури ве-ичина летальної концентрації препарату зменшується, оскільки збільшується інтенсивність дихання комах. Вуглекислий газ у певних концентраціях стимулює у комах дихальний процес і сприяє проникненню фумігантів в організм.

При сублетальних концентраціях фумігантів у комах формується захисна реакція (захисне заціпеніння — парабіоз), що значно зменшує біологічну ефективність препарату, тому необхідно застосовувати одночасно всю передбачену норму витрати. З підвищенням температури токсична дія препаратів зростає, а при зменшенні, навпаки, послаблюється. Оптимальною є температура повітря близько 18–25°C, за температури менше 10–12°C токсичність фумігантів настільки знижується, що застосування їх стає недоцільним.

Перевага фумігації, порівняно з іншими способами захисту, полягає в тому, що вона застосовується у випадках, коли всі інші способи боротьби зі шкідниками використати неможливо або вони є малоефективними. Пестициди у вигляді токсичного газу або пари здатні проникати у малодоступні місця і знищувати там комах, кліщів, ссавців, збудників хвороб.

Недоліками цього способу є обмеженість простору обробки, певна складність у технології виконання фумігації. Всі фуміганти належать до високотоксичних речовин і потребують надзвичайної безпеки при транспортуванні, зберіганні та застосуванні.

1. Препарати на основі фосфіду алюмінію ФОСТЕК, табл. Діюча речовина – фосфід алюмінію.

Аналоги: Алтокс, табл., Алфос, табл., Булава, табл., Грейнфос, табл., Десалл, табл., Даксофал, ТБ, Джин, табл., Санфос, табл., Селфос, табл., Фоксі, табл., Фосміній, табл., Фостер, табл., Фостоксин, табл., Фосфір, табл., Фуміфос, табл.

Препарат дозволений для використання в Україні як фумігант зерна хлібних злаків, незавантажених складських приміщень.

Норми витрати при фумігації: сухофрукти, горіхо-плідні 4 г/ 1м³; зерна хлібних запасів – 4-6 таблетки на 1 т; незавантажені складські приміщення – 3-4 табл. на 1м²; незавантажені складські приміщення – 3-4 табл. 1м².

Крім зерна хлібних злаків, Фостоксин дозволений для фумігації запасів іншої продукції: цукор, чай, зернові суміші для худоби (1-5 круглих таблеток або 10-25 пеллет/т).

Фумігація при температурах 5-10 С – експозиція 10 діб, 11-15 С – 7 діб, 16-20 С – 6 діб, 21-25 – 5 діб, вище 26 С – 4 доби. Допуск людей та завантаження приміщень після повного провітрювання (2-5 діб). Реалізація – через 20 діб.

2. Препарати на основі фосфіду магнію

Дегеш Плейтс, стрипс, плити, стрічки Діюча речовина – фосфід магнію.

Препарат дозволений для використання в Україні як фумігант для знищення комплексу шкідників запасів зерна. Фумігація виконується за температури: 5–10°C та експозиції десять діб, 11–15°C – сім діб, 16–20°C — шість діб, 21–25°C – п'ять діб, понад 26°C – чотири доби.

Допуск людей і завантаження складських приміщень — після повного провітрювання протягом двох – п'яти діб. Реалізація – через 20 діб після фумігації і наявності залишків фосфіду водню не вище МДР.

Норми витрати при фумігації: зерно насипом – 1-3 плити на 15 т або 1-3 стрічки на 300 т; затарені в мішки, коробки, бочки, зерно, цукор, чай - 1-3 плити на 30 м³ т або 1-3 стрічки на 600 м³; незавантажені складські приміщення – 1-3 плити на 30 м³ т або 1-3 стрічки на 600 м³.

Неспецифічні фуміганти

К-Обіоль, УМО Комбінований препарат, до складу якого входять інсектицид дельтаметрин 25 г/л + синергіст піпероніл бутоксид, 54 г/л.

К-Обіоль дозволений для використання в Україні проти шкідників запасів за фумігації: при складській території 1,5 мл/ м² ; незавантажені складські приміщення 0,8- 0,1 мл/ м²; зерно насипом 0,042-0,084 л/т; пряме обприскування препаратом місць зберігання зерна, прискладських територій та зерна, яке подається по стріац ковейеру, а також зерна, що надходить до бункеру за допомогою туманоутворюючих пристроїв.

Допуск людей і завантаження складських приміщень — після повного провітрювання протягом двох – п'яти діб. Реалізація – через 20 діб після фумігації і наявності залишків фосфіду водню не вище МДР.

Простор 420, к.е. Комбінований препарат, до складу якого входять дві діючі речовини — біфентрин, 21,3 г/л + малатіон, 418,9 г/л.

Дозволений до використання в Україні для фумігації незавантажених складських приміщень з нормою витрат 0,12–0,35 мл/м² (50–150 мл/м² робочого розчину).

Допуск людей і завантаження складських приміщень — через добу після провітрювання приміщень.

Актеллік, к.е. Д.р. – піриміфос-метил

Дозволений для використання в Україні проти шкідників запасів за фумігації: при складській території 0,8 мл/ м² Обробка вологим способом (400 мл робочої рідини на 1 м²); завантажені складські приміщення 0,04 мл/ м² Обробка аерозольним способом (20 мл робочої рідини на 1 м²) Експозиція 24 години; незавантажені складські приміщення 0,04 мл/ м² Обробка вологим способом (200 мл робочої рідини на 1 м²); продовольче зерно, насіннєве, фуражне 16 мл/т. Обробка вологим способом (500 мл робочої рідини на 1 м²). Допуск людей і завантаження складських приміщень — після

повного провітрювання протягом двох діб.

Карате 050 Зеон ЕС, к.е. Д.Р. – лямбда-цигалотрин.

Дозволений для використання в Україні проти шкідників запасів за фумігації: при складської території 0,8 мл/ м² шляхом обробки вологим способом (400 мл робочої рідини на 1 м²); незавантажені складські приміщення 0,4 мл/ м² шляхом обробки вологим способом (20 мл робочої рідини на 1 м²).

Допуск людей і завантаження складських приміщень через 72 години після обробки.

Фастак, к.е. Д.р. – альфа-циперметрин

Дозволений для використання в Україні проти шкідників запасів за фумігації: при складської території 0,4 мл/ м² шляхом обробки вологим способом (400 мл робочої рідини на 1 м²); незавантажені складські приміщення 0,2 мл/ м² шляхом обробки вологим способом (20 мл робочої рідини на 1 м²); зерно насіннєве шляхом обробки вологим способом.

Допуск людей і завантаження складських приміщень через 20 годин після обробки.

Фуфанон 570, к.е. Д.р. – малатіон

Дозволений для використання в Україні проти шкідників запасів за фумігації: незавантажені складські приміщення 0,8 мл/ м² шляхом обробки вологим способом (200 мл робочої рідини на 1 м²); борошно у мішках – 0,6 мл/ м² шляхом обробки вологим способом (200 мл робочої рідини на 1 м²).

4. Родентициди та особливості їх застосування

Родентициди (зооциди) (від франц. *rattus* – пацюк і лат. *caedo* – убиваю; від грец. *зооп* – тварина, жива стаття і лат. *caedo* – убиваю) – хімічні сполуки, що використовуються для знищення шкідливих гризунів.

У складських приміщеннях, трюмах суден пацюків і мишей можна знищити за допомогою фумігації з використанням відповідних препаратів. На фермах та в приміщеннях їх знищують за допомогою отруєних принад. Більшість препаратів, використовуваних для знищення пацюків і мишей, високотоксичні для інших теплокровних тварин і для людини.

Найбільше поширені препарати синтетичного походження, їх перевага полягає в тому, що промисловість може виготовляти їх у вигляді стандартних препаративних форм.

Ідеальний родентицид має бути для гризунів приємним на смак і запах, не викликати у них жодної підозри і пересторог, якщо для поглинання летальної дози необхідне повторне поїдання принади. Із санітарно-гігієнічного погляду бажано викликати у гризуна бажання залишити приміщення до настання летального моменту. Токсична дія родентициду має бути не дуже швидкою, щоб симптоми отруєння не виникли у гризунів до поглинання летальної дози. Він має бути менш токсичним для домашніх тварин, особливо для котів і собак, які можуть з'їсти мертвих гризунів. Сьогодні жоден із сучасних родентицидів не відповідає цим вимогам, тому слід враховувати не тільки механізм їх дії, а й біологічні особливості гризунів.

Всі синтетичні родентициди об'єднані у дві групи, кожна з яких характеризується

специфікою і механізмом дії препаратів на тварин. Це препарати гострої і хронічної дії (антикоагулянти). Препаратам гострої дії характерний відносно швидкий розвиток патологічного процесу в організмі при потраплянні до нього разової дози препарату. Перші симптоми отруєння можуть проявлятися вже через кілька годин після поглинання отруєної принади. Часто з швидким розвитком патологічного процесу у гризунів може виявлятися настороженість і небажання повторного поїдання принади. До деяких швидкодіючих родентицидів у гризунів формується резистентність, у зв'язку з чим препарат стає малоефективним у знищенні тих чи інших їх видів.

Родентициди хронічної дії характеризуються тривалим (латентним, прихованим) патологічним процесом, уповільненим розвитком отруєння при регулярному поїданні принади, виготовлених на основі препаратів цієї групи. Діюча речовина таких препаратів кумулюється в організмі тварин і поступово, досягаючи летальної дози, спричинює їх загибель. За одноразового введення в організм, навіть у значних кількостях препарати цієї групи не проявляють патологічного ефекту, тим більше не призводить до смертності.

Через тривалий латентний період ці препарати не викликають настороженості у гризунів (принадобоязні) і тому принади поїдаються кілька разів, майже до повного відмирання особин.

Всі родентициди є препаратами кишкової дії. Механізм токсичного впливу препаратів цієї групи різний і визначається діючими речовинами, на основі яких вони виготовлені.

Для знищення мишей у приміщеннях принади бажано виготовляти із різних зернових продуктів із додаванням до них прилипала – 2–3% соняшникової олії. Доцільно застосовувати препарати, виготовлені на основі кумарину, оскільки миші, які мешкають у приміщеннях, є більш стійкими до антикоагулянтів. Така принада приваблює мишей смаковими якостями, проста у виготовленні, зберігає тривалий час пестицидну токсичність і добре поїдається ними. Для ймовірнішого знаходження гризунами отруєних принад їх слід розкладати в багатьох місцях приміщення. Місця розкладання принад мають бути постійними, щоб гризуни звикли до них і регулярно їх відвідували.

При заселенні овочевих приміщень сірими пацюками (вологолюбні) принади слід виготовляти із свіжорозпареної пшеничної каші з додаванням 2–3% риб'ячого жиру або соняшникової олії і відповідного родентициду. Місця розкладання вибирають так, як і при боротьбі з мишами.

Протягом року отруєні принади використовуються двічі: восени, після завантаження приміщень продуктами харчування та закінчення міграції гризунів з відкритих місць, і навесні, до початку розмноження і розселення гризунів. Вибір продуктів для виготовлення принад – залежно від видового складу гризунів, виду продукції, пори року.

У літню пору як принада використовуються овочеві та гарбузові культури або водяні принади. У зимовий період у неопалюваних приміщеннях перевагу віддають

принадам, що мають незначний вміст води і не замерзають. Хлібні принади можна використовувати протягом року. Препарати додають до принад після того, як принаджувальний продукт буде повністю підготовлений до застосування. До принад, що виготовляються на основі кумаринових родентицидів, соняшникову олію не додають, оскільки наявний в олії та зелених рослинах вітамін К сприяє розкладанню кумаринових речовин на нетоксичні сполуки.

У свійських тварин (свині, собаки) при найменшому подразненні хімічними речовинами, які потрапляють у шлунок, починається блювання, у зв'язку з чим вони разом з їжею викидаються з органів травлення і тварини не отруюються. Тривале збереження отруєної їжі в передшлунку жуйних тварин спричинює зниження токсичної дії хімічних речовин або вони повністю її втрачають. У пацюків і мишей рвотний акт відсутній.

Ратиндан-М, 0,5% олійний концентрат, о.к. Діюча речовина – дифенацин.

Для принади використовують залишки хліба, висівки, борошно і різні види каш з додаванням 5% препарату. Принади дозволено використовувати у сховищах, коморах, житлових приміщеннях, тваринницьких фермах, кормоцехах, закритому ґрунті, господарських будівлях.

Отруєні принади кладуть у місцях найбільшої активності гризунів, з мінімальною відстанню між місцями розкладання принад 2 м, а порції поповнюють у міру їх з'їдання протягом 20–30 діб. Смертність настає після систематичного з'їдання отруєних принад через 5–10 діб. Якщо протягом 10 років використовувалися антикоагулянтні препарати, дозу Ратиндану слід збільшити до 8%. Препарат токсичний тільки для мишей. Отруєні принади доцільно застосовувати з листопада до квітня, коли умови існування для мишей несприятливі і в продуктах живлення мінімальний вміст вітаміну К.

У літній спекотний період Ратиндан можна використовувати для виготовлення водяних принад. Для цього в низькі плоскі посудини наливають води (не вище 5 см) і рівномірно розсівають препарат по поверхні води із розрахунку 3 г на 10 см². Для збільшення принаджувальної дії до води додають цукор.

Обробляються склади, тваринницькі ферми, кормоцехи, господарські споруди, сільськогосподарські угіддя. Розкладають порціями проти мишей, пацюків, полівок – 30 мл препарату на 1 кг харчової основи, норма витрати принади – 20–25 г/15 м². Централізоване виготовлення принади із вмістом діючої речовини 0,015%.

Додаткові порції принади додають протягом 20–30 діб у міру їх з'їдання. ШТОРМ, 0,005% воскові брикети. Діюча речовина – флокумафен.

Шторм зберігає згубну дію тривалий час і добре поїдається на відміну від зернових принад. Воскові брикети не пліснявіють і не розмочуються, не потребують розведення іншими кормами.

Виготовляється препарат у вигляді готових воскових брикетів 0,005% в.б. їх дозволено використовувати у складах, сховищах, погребях, кормоцехах, теплицях, оранжереях. Знищує пацюків і мишей.

Проти мишей окремі брикети розкладають на відстані близько 2 м один від

одного в місцях активності гризунів, щоб забезпечити недоступність для людей і свійських тварин. Брикети поповнюють до трьох разів протягом 20–30 діб. Проти пацюків брикети розкладають по одному в кожену нору та по два – три брикети на відстані 5 м один від одного в місцях значного заселення. Принади поповнюють у міру з'їдання три – чотири рази з тижневим інтервалом.

На с.-г. угіддях – 1 брикет на нору з подальшим загортанням.

В складах, сховищах, кормоцехи, господарські споруди – 1 брикет на ложку місце принади розкладають на відстані до 5 м одна від одної проти пацюків; 2-3 брикети проти пацюків принади на відстані до 2 м одна від одної.

Брикети поповнюють через 7–10 діб до досягнення бажаного ефекту. Гризуни гинуть через 3–10 діб.

Бродіфакум, 0,25% р. Діюча речовина – бродіфакум.

Аналоги: Антиміша, принада, Бродівіт, р., Капакан- принада № 1, Крисолов, принада, Смерть щурам № 1, принада

Бродіфакум належить до надзвичайно небезпечних речовин (І клас небезпечності). (ЛД₅₀ орально для мишей — 0,4 мг/кг, пацюків — 0,42 мг/кг). Гостра інгаляційна токсичність чітко виражена (ЛД₅₀ для щурів 3,05—4,46 мг/м³).

Слабко подразнює слизові оболонки очей, не подразнює шкіряні покриви. Сенсibiliзуючих властивостей не має. Бродіфакум не належить до летких сполук.

Гарантійний строк придатності при дотриманні правил зберігання -до двох років з часу виготовлення.

Бродіфакум, Смерть щурам №1 дозволені для використання в Україні на сільськогосподарських угіддях (пацюки, миші) по 1–3 пакети на нору і в закритих приміщеннях – 1–3 пакети в місцях локалізації гризунів.

Принади розміщують через 2–15 м в залежності від чисельності гризунів.

Бродісан А, зернова принада. Д.р. – бромадіолон.

Аналоги: Бродісан, р., Рат кіллер супер, принада, Раттідіон Г, 0,005%.

Бродісан А, зернова принада дозволений для використання в Україні на сільськогосподарських угіддях 3 г/нору проти полівок, в закритих приміщеннях, побуті 20-25 г/місце проти мишоподібних гризунів, 100-150 г/ місце в закритих приміщеннях, побуті 20-25 г/місце проти мишоподібних гризунів.

Принади розкладають на спеціальних під ложках у місцях локалізації гризунів.

Рат Кіллер супер, принада використовуються на с.-г. угіддях проти полівок 5-10 кг/га в осінньо-зимовий період.

Питання для самоконтролю

1. Які хімічні групи речовин входять до сучасного асортименту інсектицидів?
2. Охарактеризуйте фосфорорганічні сполуки, їх переваги і недоліки.
3. Які інсектицидні препарати дозволені для використання в Україні?
4. Яким інсектицидам властива контактна, кишкова, системна комплексна дія?
5. Охарактеризуйте інсектициди — синтетичні піретроїди, їх переваги і недоліки.

6. Охарактеризуйте препарати, які належать до специфічних акарицидів.
7. Охарактеризуйте препарати, які належать до родентицидів.
8. Які особливості застосування родентицидів?

Рекомендовані джерела інформації:

1. Фітофармакологія. Підручник/ М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренкота ін. За ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. – К.: «Вища освіта», 2004. 452 с.
 2. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик та ін.: За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. 744 с.
 3. Довідник з пестицидів / М.П. Секунд, В.М. Жеребко, О.М. Лапа та ін.: За ред. професора М.С. Секуна К.: Колобіг, 2007. 360 с.
 4. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2020 рік. Київ : Юнівест Медіа, 2020. 1038 с.
 5. Агрофармакологія: підручник/ В.П. Туренко, М.О. Білик, В.І. Мартиненко; за ред. д.-ра с.-г. наук, проф. В.П. Туренка; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Харків: Майдан, 2020. 399 с.
- Захист рослин. Терміни і поняття : навч. посібн. / Ж. П. Шевченко, І. І. Мостов'як та ін.; За ред. Ж. П. Шевченко, І. І. Мостов'як. Умань : Сочінський М. М., 2019. 408 с.