

## II. Хімічні засоби захисту (гербіциди, інсектициди, фунгіциди)

### Лекція 9. Інсектициди.

#### План

1. Фосфорорганічні сполуки(ФОС)
2. Синтетичні піретроїди

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

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

Фосфорорганічні сполуки були найпоширенішими у світовому пестицидному асортименті. На їх основі було створено понад 200 різних препаратів, які використовувалися як інсектициди, акарициди, нематоциди, фунгіциди, бактерициди, гербіциди, регулятори росту рослин тощо.

Такий значний асортимент фосфорорганічних сполук (ФОС) пов'язаний з наявністю у цього класу, порівняно з хлорорганічними (ХОС), на зміну яким вони прийшли, багатьох позитивних властивостей. ФОС характеризуються широкою різноманітністю пестицидної дії. Серед них є речовини з короткостроковою контактною дією, які 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 є ефективною проти комах з гризучим ротовим апаратом. Такий поділ ФОС є умовним, тому що ряд сполук одночасно характеризується контактною і системною дією, інші — контактною і контактно-кишковою дією.

Контактні ФОС здатні зберігатися на поверхні оброблених об'єктів і знищувати шкідників тільки при безпосередньому контакті з препаратом. Значна кількість пестицидів цієї групи здатні проникати в листки оброблених рослин, але це проникнення обмежується лише кутикулою або верхніми шарами паренхімних клітин, а поширення діючих речовин судинною системою не відбувається (квазісистемний спосіб дії).

Системні ФОС при нанесенні їх на вегетуючі органи рослин здатні проникати в листки, а при внесенні у ґрунт — поглинаються кореневою і судинною системами й поширюються по всій рослині. За допомогою системних препаратів можна ефективно знищувати сисних і шкідників, що живуть потайки.

### Актелік

Аналоги — відсутні. Діюча речовина — піриміфосметил. Хімічна назва діючої речовини — О,О-диметил-1,2-діетиламіно-6-метилпіримідил-4-тіофосфат. Виготовляється у формі 50 % к.е. Фізико-хімічні властивості і токсикологічно-гігієнічна характеристика. Піриміфосметил майже не розчиняється у воді, добре розчиняється у багатьох органічних розчинниках. Нестійкий у кислому і лужному середовищах. Для теплокровних — малотоксичний (ЛД<sub>50</sub> орально для щурів 2050 мг/кг, IV гр. г.к.). Шкірно-резорбтивна токсичність (ЛД<sub>50</sub> на шкіру кролів > 2000 мг/кг). Не подразнює шкіру і слизові оболонки очей і органів дихання. Небезпечний для птахів і риб, корисних комах. Препарат нестійкий в навколишньому середовищі, у ґрунті руйнується на нетоксичні сполуки через 40 – 50 діб, а на поверхні вегетуючих рослин за рахунок випаровування зникає в перші дві – три доби. При цьому він перетворюється на нетоксичні сполуки для теплокровних. Із рухомої води він зникає за рахунок випаровування, а із стоячої — шляхом фотохімічної деградації. Здатний тривалий час зберігати інсектицидну дію при обробці інертних об'єктів.

Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання в металевій тарі з антикорозійним покриттям — до двох років з моменту виготовлення. При високій температурі швидко руйнується. Залишкові кількості визначаються газорідною хроматографією (ГРХ).

Призначення та механізм дії. Актелік — високоактивний, швидкодіючий інсектоакарицид контактно-кишкової дії, системний, з фумігаційними властивостями. Призначений для знищення шкідників. При обробці мішків із зерном здатний проникати всередину і проявляти токсичні властивості до трьох місяців. У побутових приміщеннях інсектицидна дія проти комарів і кімнатних мух зберігається до одного року. Фумігаційні властивості виявляються при температурі повітря понад 25 °С, тому знищуються і ті шкідники, на які не потрапляє робочий розчин. Системна дія — місцева (локальна). Тривалість захисної дії в оптимальних концентраціях — до 15 діб. Спектр дії. Актелік має широкий спектр інсектицидної та акарицидної дії. Він знищує комплекс сисних і гризучих шкідників. При дотриманні регламентів застосування не виявляє фітотоксичності. Можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, що не мають кислого або лужного середовища, в яких він гідролізується.

Актелік зареєстрований і дозволений для використання в Україні на пшениці, рисі, горосі, цукрових буряках, суницях, малині, смородині чорній, агрусі, винограді, персику, огірках і помідорах закритого і відкритого ґрунту, капусті, тютюні, картоплі, редисці, моркві, дині, багаторічних травах. Норма витрати препарату у відкритому ґрунті 0,5 – 2,0 л/га, у закритому — 3,0 – 5,0 л/га. Максима-

льна кратність обробок — дві – три.

Препарат використовують для знищення шкідників запасів шляхом обробки незавантажених складських приміщень з нормою витрати 0,5 г/м<sup>2</sup>. Обприскування проводять з розрахунку 200 мл робочої рідини на 1 м<sup>2</sup>. На прискладській території норма витрати 0,8 г/м<sup>2</sup> (400 мл робочої рідини на 1 м<sup>2</sup>). Для аерозольної обробки приміщень норма витрати — 0,04 г/м<sup>2</sup> (200 мл робочої рідини на 1 м<sup>2</sup>). Тривалість експозиції — 24 години. Допуск людей і завантаження складів дозволяється після провітрювання протягом доби. Для знищення шкідників у продовольчому, насінневному і фуражному зерні норма витрати 16 г/т. Обробка проводиться вологим способом (500 мл робочої рідини на 1 т зерна). Реалізація зерна на продовольчі та фуражні цілі при наявності залишків препарату не вище максимально допустимого рівня (МДР), в зерні для приготування продуктів дитячого і дієтичного харчування — при відсутності препарату.

### Базудин

Аналоги — діазинон, кайязинон, неоцидол, саролекс, нуцидол. Діюча речовина — діазинон. Хімічна назва діючої речовини — О-(2-ізопропіл-4-метилпіримідил-6)-О,О-діетилтіофосфат. Виготовляється у формі 60 % к.е. і 60 % в.е.

Фізико-хімічні властивості і токсикологічно-гігієнічна характеристика. Розчинність діазинону у воді — 40 мг/л при 20 °С. Добре розчиняється у багатьох органічних розчинниках. Швидко гідролізується в лужному та кислому середовищах, що необхідно враховувати при змішуванні з іншими пестицидами і агрохімікатами. На рослинах препарат практично повністю руйнується за 13 – 20 діб.

Для теплокровних тварин — високотоксичний (ЛД<sub>50</sub> орально для щурів — 76 – 130 мг/кг, II гр. г.к.). Шкірно-резорбтивна токсичність (ЛД<sub>50</sub> для щурів — 455 – 900 мг/кг). Кумулятивні властивості виявлені слабо. Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання в металевій тарі зі спеціальним покриттям до двох років з часу виготовлення. Небезпечний для бджіл та інших корисних комах. Залишкові кількості визначають тонкошаровою і газорідною хроматографією.

Призначення та механізм дії. Базудин — інсектицид контактно-кишкової та частково фумігаційної дії. Призначений для знищення комах. Тривалість інсектицидної дії в оптимальних концентраціях 10 – 14 діб. На поверхні оброблених рослин зберігається до 20 діб.

Спектр дії. Базудин має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих комах. При дотриманні регламентів застосування не виявляє фітотоксичності. Препарат можна змішувати з іншими пестицидами, які не мають лужної реакції.

Базудин зареєстрований і дозволений для використання в Укра-

їні на пшениці, цукрових буряках, тютюні, ячмені, капусті, коноплі, насінневих посівах люцерни і конюшини. Норма витрати препарату — 1,0 – 2,0 л/га. Максимальна кратність обробок — одна.

#### Бі – 58 новий

Аналоги — Бі-58, рогор, фосфамід, акцент, диметрин та ін. Діюча речовина — диметоат. Хімічна назва діючої речовини — О,О-диметил-S-(N-метилкарбамоїлметил)дитіофосфат. Виготовляється у формі 40 % к.е. Фізико-хімічні властивості і токсикологічно-гігієнічна характеристика. Диметоат помірно розчиняється у воді. Легко гідролізується у лужних водних середовищах, відносно стійкий у слабкокислому середовищі. Добре розчиняється в органічних розчинниках. Для ссавців — високотоксичний (ЛД<sub>50</sub> орально для різних лабораторних тварин 100 – 230 мг/кг, II гр. г.к.). Шкірно-резорбтивна токсичність (ЛД<sub>50</sub> для щурів — 1120 мг/кг). Кумулятивні властивості виявлені слабо (IV гр. г.к.). Коефіцієнт кумуляції 9,3.

У ґрунті розпадається на 77 % за 15 діб. Помірно токсичний для риб. Залишкові кількості визначаються газово-рідинною хроматографією або колориметричним методом. Гарантований строк збереження в алюмінієвій або металевій тарі з антикорозійним покриттям — до двох років.

Призначення та механізм дії. Бі-58 новий — інсектицид високої початкової контактної і нетривалої системної дії. Використовується для знищення комах і рослиноїдних кліщів. Механізм інсектицидної і акарицидної дії полягає в пригніченні холінестерази, що спричинює зміни рефлекторної діяльності у комах і кліщів. Найбільша біологічна ефективність відзначається при температурі повітря 20 – 25 °С. Серед ФОС це один із активних стимуляторів формування резистентних популяцій у комах. Тривалість інсектицидно-акарицидної дії в оптимальних концентраціях 10 – 15 діб.

Спектр дії. Бі-58 новий має широкий спектр інсектицидної і акарицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих комах та рослиноїдних кліщів. Можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, які не мають лужної реакції. При дотриманні регламентів застосування не виявляє фітотоксичності.

Бі-58 новий зареєстрований і дозволений для використання в Україні на пшениці, житі, ячмені, вівсі, просі, зернобобових, яблуні, груші, сливі, винограді, цукрових буряках, тютюні, хмелі, на насінневих посівах картоплі, люцерни, овочевих культурах, а також у розсадниках малини і смородини.

Норма витрати препарату — 0,5 – 2,0 л/га. Максимальна кратність обробок — дві.

#### Волатон

Аналоги — валексон, байтіон, фоксим.

Діюча речовина — фоксим. Хімічна назва

діючої речовини — О,О-діетилтіофосфорилілоксамінофенілнітрил оцтової кислоти. Виготовляється у формі 50 % к.е.  
Фізико-хімічні властивості і токсикологічно-гігієнічна характеристика. Розчинність фоксиму у воді — 0,7 мг в 100 мл при 20 °С. Гідролізується в лужних середовищах. Для теплокровних — малотоксичний (ЛД<sub>50</sub> орально для щурів — 1455 – 1750 мг/кг, IV гр. г.к.). Шкірно-резорбтивна токсичність і кумулятивні властивості помірні. Коефіцієнт кумуляції більше 5. Токсичний для бджіл та інших корисних комах. Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання в металевій тарі без доступу повітря — до двох років з часу виготовлення.

Призначення та механізм дії. Волатон — інсектицид кишково-контактної дії. Призначається для знищення комах. Механізм інсектицидної дії ідентичний ФОС. Тривалість захисної дії в оптимальних концентраціях — три – п'ять днів.

Спектр дії. Волатон 500 має широкий спектр інсектицидної дії. Він знищує комплекс сисних і гризучих комах. Препарат можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, які не мають лужної реакції. При дотриманні регламентів застосування не проявляє фітотоксичності.

Волатон зареєстрований і дозволений для використання в Україні на цукрових буряках, картоплі, капусті, помідорах, баклажанах, моркві, пшениці, житі, вівсі, багаторічних травах. Норма витрати препарату — 0,8 – 1,5 л/га. Максимальна кратність обробок — дві.

## **2. Синтетичні піретроїди.**

Створені синтетичні піретроїди можна розподілити на дві групи:

- фотолабільні піретроїди, які розкладаються під дією сонячного світла і тому використовуються лише в побутових приміщеннях;
- фотостабільні піретроїди, які мають необхідну персистентність на рослинах. Препарати цієї групи набули значного поширення у рослинництві.

### Арріво

Аналоги — цимбуш, рипкорд. Діюча речовина — циперметрин.

Фізико-хімічні властивості і токсикологічно-гігієнічна характеристика. Циперметрин швидко гідролізується у лужному середовищі, меншою мірою в кислих розчинах. Для теплокровних тварин – середньотоксичний (ЛД<sub>50</sub> орально для щурів — 200 – 415 мг/кг, III гр. г.к.). Високотоксичний для бджіл та інших корисних комах.

Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання в закритій тарі — до трьох років з часу виготовлення.

Призначення та механізм дії. Арріво — інсектицид контактно-кишкової дії. Інсектицидна активність препарату в десять разів вища порівняно з ФОС і карбаматними препаратами. Чинить репелентну дію на деяких комах. При контакті з препаратом або по-

їданні оброблених рослин личинки перестають жити і гинуть від зневоднення. Тривалість інсектицидної дії в оптимальних концентраціях — до десяти діб.

Спектр дії. Арриво має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс вільноіснуючих комах. Препарат можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, які не мають лужної реакції. При дотриманні регламентів застосування не виявляє фітотоксичності.

Арриво зареєстрований і дозволений для використання в Україні на картоплі для знищення колорадського жука. Норма витрати препарату — 0,1 – 0,16 л/га. Максимальна кількість обробок — дві.

#### Бульдок

Аналоги — відсутні. Діюча речовина — бета-цифлутрин. Хімічна назва — ціано(4-флуоро-3-феноксифеніл)метил-3-(2,2-дихлоретеніл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат. Діюча речовина представлена сумішшю чотирьох ізомерів, два з яких активні, завдяки чому норми витрати менші порівняно з іншими піретроїдними препаратами. Бульдок є новим препаратом. Випускається у формі 2,5 % к.е.

Фізико-хімічні властивості і токсиколого-гігієнічна характеристика аналогічна іншим препаратам піретроїдної групи.

Призначення та механізм дії. Бульдок — інсектицид контактної кишкової дії. Призначений для знищення комах і частково рослиноїдних кліщів. Характеризується швидкою дією, яка триває до 14 діб.

Спектр дії. Бульдок має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих вільноіснуючих комах, виявляє не-не виявляє фітотоксичної дії. Бульдок можна змішувати з іншими інсектицидами і фунгіцидами, які не мають лужної реакції.

Бульдок має експериментальну реєстрацію і дозволений для використання в Україні на картоплі, яблуні, ріпаку, винограді. Норма витрати препарату — 0,25 – 0,5 л/га. Максимальна кратність обробок — дві.

#### Данітол

Аналоги — відсутні. Діюча речовина — фенпропатрин. Хімічна назва — ціано(3-феноксифеніл)метил-2,2,3,3-тетраметилциклопропанкарбоксилат. Фізико-хімічні властивості, токсикологічно-гігієнічна характеристика та механізм інсектицидної дії — аналогічні препаратам піретроїдної групи. Виготовляється у формі 10 % к.е.

Данітол зареєстрований і дозволений для використання в Україні на яблуні і має експериментальну реєстрацію для застосування на винограді. Знищує листовійок, плодожерок, певною мірою обмежує розвиток рослиноїдних кліщів. Норма витрати препарату — 1,0 – 1,5 л/га. Максимальна кратність обробок — дві.

#### Децис

Аналоги — штефесин. Діюча речовина — дельтаметрин. Хімічна назва діючої речовини — [1R-[1 $\alpha$ (S\*),3 $\alpha$ ]]-ціано(3-феноксифеніл)метил-3-(2,2-дибромоетеніл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат. На відміну від інших піретроїдних препаратів є моноізомером. Виготовляється у формі 2,5 % к.е., 2,5 % в.г., 12,5 % к.с.

Фізико-хімічні властивості і токсикологічно-гігієнічна характеристика. Дельтаметрин практично не розчиняється у воді, добре розчиняється в органічних розчинниках. Температура загоряння 40 – 45 °С.

Для теплокровних — високотоксичний (ЛД50 орально для щурів 30 – 60 мг/кг, II гр. г.к.), шкірно-резорбтивна токсичність (ЛД50 для кролів — 2000 мг/кг, II гр.г.к.), шкірно-оральний коефіцієнт — 3. Не подразнює шкіру, але подразнює слизову оболонку. Сильнотоксичний для бджіл та інших корисних комах, риб. Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання у тарі з антикорозійним покриттям — до двох років з часу виготовлення. Залишкові кількості визначаються газорідною хроматографією.

Призначення та механізм дії. Децис — інсектицид контактно-кишкової дії. Інсектицидна активність децису забезпечується синтезом найбільш активного ізомеру і виявляється у використанні малих доз. Децис є найбільш активним із відомих інсектицидів: у 100 разів активніший від ДДТ, 80 — карбарилу, 50 — карбофосу, 40 — метафосу і від 2 до 100 разів активніший порівняно з іншими піретроїдними препаратами. Виявляє інсектицидну дію проти комах, резистентних до класичних інсектицидів. На комах діє і як репелент. Тривалість інсектицидної дії в оптимальних концентраціях — до 14 діб.

#### Карате

Аналоги — відсутні. Діюча речовина — лямбда-цигалотрин. Хімічна назва діючої речовини —  $\alpha$ -ціано-3-феноксibenзил-3(2-хлоро-3,3,3-трифторопроп-1-еніл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат. Виготовляється у формі 5 % к.е. та 2,5 % к.с.

Фізико-хімічні властивості і токсикологічно-гігієнічна характеристика. Для теплокровних — середньотоксичний (ЛД50 орально для щурів — 467 – 955 мг/кг, III гр. г.к.). Гарантований строк придатності при дотриманні правил збереження в закритій заводській тарі при температурі повітря в межах від –5 до +35 °С — до двох років з часу виготовлення.

Призначення та механізм дії. Карате — інсектоакарицид контактно-кишкової короткострокової токсичної дії. Призначений для знищення комах і частково кліщів.

Спектр дії. Карате має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих комах, що живуть відкрито, обмежує розвиток рослиноїдних кліщів. Препарат можна змішувати з

іншими пестицидами, які не мають лужної реакції. При дотриманні регламентів застосування не виявляє фітотоксичності.

Карате зареєстрований і дозволений для використання в Україні на пшениці, ячмені, кукурудзі, картоплі, ріпаку, люцерні, маточниках вишні, суниць, смородини, агрусу. Експериментальною реєстрацією дозволено на цукрових буряках, горосі, помідорах, огірках, баклажанах. Норма витрати препарату — 0,1 – 0,4 л/га. Максимальна кратність обробок — дві.

#### Кінмікс

Аналоги — відсутні. Діюча речовина — бета-циперметрин. Хімічна назва діючої речовини — ціано(3-феноксифеніл(метил-3-(2,2-дихлороетеніл)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилат. Виготовляється у формі 5 % к.е. Фізико-хімічні властивості і токсикологічно-гігієнічна характеристика. Для теплокровних діюча речовина малотоксична, не кумулюється в об'єктах навколишнього середовища, не формує токсичного залишку. Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання — до двох років з часу виготовлення.

Призначення та механізм дії. Кінмікс — інсектицид контактно-кишкової дії. Призначений для знищення комах. Механізм інсектицидної дії полягає в тому, що діюча речовина паралізує нервову систему комах. Розчинники і поверхнево-активні речовини, які входять до складу препарату, сприяють кращому проникненню діючої речовини в тіло личинок і дорослих комах. З успіхом використовується проти популяцій шкідників, які є резистентними до традиційних фосфорорганічних і карбаматних інсектицидів.

Спектр дії. Кінмікс має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих комах, що живуть відкрито. Акарицидних властивостей не виявляє. Препарат можна змішувати з іншими пестицидами, які не мають лужної реакції. При дотриманні регламентів застосування не проявляє фітотоксичності.

Кінмікс зареєстрований і дозволений для використання в Україні на пшениці, картоплі, насінневих посівах люцерни. Норма витрати препарату — 0,2 – 0,4 л/га. Максимальна кількість обробок — дві.

#### Шерпа

Аналоги — арріво, інта-Вір, рейд, суперкобра, циракс. Діюча речовина — циперметрин. Виготовляється у формі 25 % к.е. Фізико-хімічні властивості і токсикологічно-гігієнічна характеристика. Відмінною ознакою циперметрину є активність при низьких дозах використання. У ґрунті швидко розкладається під впливом ґрунтових мікроорганізмів. Токсичний для бджіл і корисних комах. Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання — до двох років з часу виготовлення.

Призначення та механізм дії. Шерпа — інсектицид контактної і



кишкової дії. Препарат здатний затримувати кладку яєць дорослими комахами і живлення личинок. Тривалість інсектицидної дії 14 – 20 діб. При приготуванні робочого розчину необхідно відміряти кількість препарату вилити в бак обприскувача, заповнений водою, ввімкнути змішувач і довести розчин до однорідного стану. При обробці рослин, листя яких має воскоподібне покриття, бажано додавати в робочий розчин змочувач. Необхідне рівномірне покриття листової поверхні рослин, які захищаються від шкідників.

Спектр дії. Шерпа має широкий спектр інсектицидної дії, знищує комплекс сисних і гризучих комах, що живуть відкрито. Препарат можна змішувати з іншими пестицидами, які не мають лужної реакції. При дотриманні регламентів застосування не виявляє фітотоксичності.

Шерпа зареєстрований і дозволений для використання в Україні на пшениці, картоплі, кукурудзі, помідорах, кавунах, дині, капусті, люцерні, яблуні, винограді, насінниках цукрових буряків. Норма витрати препарату — 0,1 – 0,38 кг/га. Максимальна кратність обробок — дві.