

Лекція 10

Тема: Засоби захисту рослин від грибних хвороб та їх застосування

План лекції:

1. Класифікація фунгіцидів.
2. Фунгіциди для обробки в період вегетації.
3. Фунгіциди для обробки рослин у стані спокою.

1. Класифікація фунгіцидів.

І. Фунгіциди (від лат. fungi – гриб і caedo – вбиваю, знищую) – речовини, які використовуються для захисту рослин від збудників грибних хвороб.

Фунгіциди класифікують за характером дії на збудники хвороб, за призначенням і за хімічним складом.

За характером дії на збудники хвороб фунгіциди поділяють на 2 групи:

- 1) захисні (профілактичні) – захищають рослину від зараження збудниками, знищують повністю або стримують розвиток спор та міцелію збудника у місці ураження;
- 2) терапевтичні (лікувальні) знищують збудників хвороб, які знаходять вже в рослині до виникнення перших симптомів захворювання.

Захисні і терапевтичні поділяються на:

- 1) контактні – не здатні проникати в тканини рослин, а пригнічують спори і міцелій на поверхні листків, плодів, насіння.
- 2) системні – проникають у тканини через надземні органи і кореневу систему рослин і в насіння, переміщуються по судинах і запобігають ураженню тканин усієї рослини.

За призначенням фунгіциди поділяють:

- 1) для використання в період вегетації – найбільш поширений спосіб, який передбачає захист вегетуючих органів рослин від ураження фітопатогенними організмами і обмеження розвитку хвороб.
- 2) для використання в період спокою рослин (плодових, ягідних насаджень і винограду) – для знищення зимуючих стадій збудників хвороб, які зберігаються на рослинах, поверхні ґрунту, рослинних рештках.
- 3) для обробки посівного і садивного матеріалу (протруйники) – для знезараження насінневого або садивного матеріалу від наявних на їх поверхні або всередині збудників хвороб, також для захисту рослин від ураження в ґрунті.

Залежно від хімічного складу фунгіциди поділяють на:

- а) неорганічні – це препарати виготовлені на основі сірки, міді, заліза. марганцю;
- б) органічні.

2. Фунгіциди для обробки в період вегетації.

1. Фунгіциди на основі міді.

Ефективність препаратів групи міді визначаються їх розчинністю у воді і, відповідно, наявністю вологи при нанесенні на органи вегетуючих рослин. Якщо після обприскування

робочою рідиною препаратів групи міді зберігається суха і спекотна погода, може проявлятися їх фітотоксичність. Якщо ж невдовзі після їх застосування випаде значний дощ, рослини не пошкоджуються активним інгредієнтом, але залишки препарату на них не будуть досить токсичними для спор патогенів.

Тому чистий як фунгіцид мідний купорос не використовується під час вегетації рослин. Необхідні такі сполуки міді, які б мали середню розчинність і утримувалися на поверхні листків. Ці фактори дають можливість поверхневій волозі розчиняти і доводити сполуки міді до патогена і запобігати змиванню фунгіциду дощем.

Фунгіциди групи міді характеризуються контактно-профілактичною і захисною дією. Вони ефективніші проти спор збудників, ніж проти міцелію гриба. Препарати групи міді характерні тим, що їх діюча речовина адсорбується цитоплазмою клітин грибів.

Сполуки міді ефективні при захисті від збудників несправжньої борошнистої роси, парші яблуні і груші та деяких плямистостей плодових, ягідних і овочевих культур.

Рослини обприскують робочими сумішами препаратів від початку льоту спор до можливого інфікування тканин рослини-господаря. При проникненні патогена в рослинні клітини діюча речовина цієї групи не здатна його знищити. Тривалість захисної дії препаратів групи міді триває в межах 10—20 діб. Тому подальше застосування їх зумовлюється погодними умовами, інтенсивністю розвитку хвороби і тривалістю захисної дії фунгіциду.

Сполуки міді — стійкі і можуть циркулювати у навколишньому середовищі. Тому порушення регламентів застосування сприяє їх накопиченню в рослинах, ґрунті, водоймах. Мідні сполуки при потраплянні у ґрунт інгібують там розвиток мікроорганізмів, порушуючи біологічну рівновагу.

3. Фунгіциди на основі сірки

Елементарна сірка — перша хімічна сполука, в якій виявлено ефективні фунгіцидні властивості. Встановлено, що сірка токсична і для рослиноїдних кліщів. Тому її застосування давало подвійний ефект проти кліщів і оїдіуму в спекотну і суху погоду. Щодо рослиноїдних кліщів висока акарицидна токсичність сірки виявляється за температури близько 30°C. Чим вища температура, тим краща ефективність дії. Сірка може зберігати свої акарицидні властивості протягом місяця, але висока токсичність спостерігається в перші 6—10 діб.

Для отримання бажаної ефективності необхідно, щоб при нанесенні на рослини препарати поступово виділяли достатню кількість парів сірки якомога ближче до міцелію та колоній збудників грибних захворювань. Цього досягають за рівномірного покриття фунгіцидом листової поверхні рослин, застосуванням препаратів із підвищеною утримуваністю і стійкістю на рослинах.

Сірка пригнічує розвиток збудників борошнистої роси, а також стримує поширення парші яблуні і груші. Для розширення спектру дії препаратів, виготовлених на основі сірки, їх можна застосовувати разом з іншими інсектицидами і фунгіцидами, за винятком олійних. Препарати на основі сірки — безпечні для людини. Проте забруднення шкіри може викликати екзему.

На корисних ентомофагів сірка діє по-різному.

Враховуючи, що препарати групи сірки мають захисну контактну дію, їх доцільно застосовувати до прояву перших ознак хвороби. Тривалість захисної дії — 7—10 діб, тому подальші обробки слід проводити з урахуванням тривалості фунгіцидної активності препаратів.

2. Похідні карбамінової та дитіокарбамінової кислот.

Похідні карбамінової та дитіокарбамінової кислот здебільшого мають контактну фунгіцидну дію і найбільш ефективні при застосуванні під час зараження рослин збудником або відразу ж після цього.

Механізм дії препаратів цієї групи полягає в гальмуванні життєдіяльності фітопатогенних грибів блокуванням активності ферментів. Фунгіциди цієї групи мають широкий спектр дії і високоефективні проти багатьох збудників грибних хвороб (за винятком борошнистої роси). Для розширення спектру дії фунгіцидів виготовляються комбіновані препарати, до складу яких входить кілька діючих речовин аналогічного хімічного класу.

У зовнішньому середовищі похідні карбамінової та дитіокарбамінової кислот розкладаються до нетоксичних речовин протягом одного-півтора місяця. Комбіновані препарати стійкіші і період їх розкладання значно триваліший. Термічна обробка продуктів сприяє цілковитому руйнуванню цих препаратів. Для теплокровних тварин і людини похідні карбамінової і дитіокарбамінової кислот є малотоксичними сполуками, що мають помірні і слабо виражені кумулятивні властивості та бластомогенність.

- 1 Бавістин ДФ 50% в.г., (Альфа-Стандарт, Дерозал, Колфуго Супер, Композит SC, Шларстін, Сарфун, Феразим, Форсаж, Штефазал) Д. р. — карбендазим
- 2 Дітан М 45, 80% з.п. (Пенкоцеб) Д. р. — манкоцеб.
- 3 Дерозал. 50% к.е. Д. р. — карбендазим.
3. Превікур 607 СП 70% в.р. Д. р.— пропамокарб.
4. Делан 70% в.г (Деланкол) Д. р. — дитіанон
5. Похідні бензимидазолу Бенлат 50% з.п. Д. р. — беноміл.

Беноміл і його аналоги належать до середньостійких речовин у навколишньому природному середовищі. При внесенні їх у ґрунт вони здатні зберігатися до двох років, не проявляючи токсичного впливу на мікрофлору. В дозі 5—10 мг/кг ґрунту — токсичний для дощових черв'яків, але за норми витрати до 3 кг/га останні зберігають життєдіяльність. У ґрунті препарати розкладаються бактеріями групи *Pseudomonas* та ін.

Гарантований строк придатності при дотриманні правил зберігання — до двох років. За наявності вологи змінює хімічні властивості. Препарат займається від відкритого вогню. Під час горіння виділяється токсичний газ. Гасити можна водою.

Бенлат — контактно-системний фунгіцид захисної та терапевтич.-дм.

Використовується для знищення спороношення фітопатогенних грибів, запобігає ураженню, сприяє оздоровленню рослин. Терапевтична дія проявляється лише через три доби після зараження рослин фітопатогенними грибами. Препарат швидко проникає через кореневу систему і надземні органи рослин. Рухається акропетальне, але не проникає з одного листка в інший. Можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, що не мають лужної реакції. Беноміл і його аналоги до робочої суміші компонентів бажано додавати останніми. Вони слабкотоксичні для хижого кліща фітосейулюса (в концентрації 0,2%), але зменшують продуктивність самиць хижака, тому при використанні акарифага препарат слід вносити в ґрунт. Препарати

малотоксичні для яєць золотоочки і для її личинок. Протягом 10 діб зберігає токсичність для ентопатогенного гриба ашерсонія. Слабкотоксичний для енкарзії та яєць тепличної білокрилки.

При дотриманні регламентів застосування не проявляє фітотоксичності, але його небажано застосовувати за високої температури повітря.

Бенлат має широкий спектр дії, здатний пригнічувати близько 30 видів фітопатогенних грибів. Найбільшу фунгіцидну активність проявляє щодо аскоміцетів і дейтероміцетів, деяких представників базидіоміцетів і недосконалих грибів. Неефективний проти грибів класу ооміцетів. До беномілу і його аналогів гриби чутливіші, ніж бактерії. Фунгіцидна активність зумовлена пригніченням репродуктивної здатності грибів. На поверхні листя і в тканинах рослин беноміл метаболізується до БМК, що і є діючою речовиною. Тривалість дії в оптимальних концентраціях — 10—15 діб.

Бенлат зареєстрований і дозволений до використання в Україні на цукрових буряках, пшениці, житі, льоні, тютюні, маточниках капусти, яблуні, малині, суниці. Пригнічує розвиток збудників борошнистої роси, корневих гнилей і деяких плямистостей, а також кіли. Норма витрати препарату при обприскуванні рослин — 0,3—0,8 кг/га. Максимальна кратність обробок — дві.

Похідні фосфористої кислоти Контактна системна дії, захисної і терапевтичної дії

Механізм дії полягає в тому що препарат діє на біологічні процеси рослинних клітин і стимулює природні функції самозахисту рослин, в результаті чого рослини формують імунітет до хвороб.

Альетт 80% з.п. Д. р. — фосетил алюмінію.

Альетт — контактно-системний фунгіцид захисної та терапевтичної дії. Діюча речовина має сильно виражену системну дію. Потрапляючи з робочою сумішшю на поверхню листків, швидко проникає в тканини рослин і поширюється акропетально та базипітально. Досягає молодих ростучих пагонів і листя, а також кореневої системи рослин, де проявляє фунгіцидну дію. Оригінальність механізму захисної дії полягає в тому, що препарат впливає на біохімічні процеси рослинних клітин і стимулює природні функції самозахисту рослин, створює своєрідний бар'єр для проникнення патогена, в результаті чого рослини формують імунітет до збудника хвороби. Діюча речовина слабо діє безпосередньо на збудника, тому його застосування повинно бути профілактичним. Альетт має терапевтичний ефект, якщо він застосований через добу після прояву зовнішніх ознак хвороби на рослинах. Препарат можна змішувати з іншими пестицидами, що не мають лужної реакції. Він руйнується і під дією сильних окислювачів.

Альетт має вибіркову дію щодо ооміцетів, а також стримує розвиток фітопатогенних грибів інших класів. Високоєфективний проти рас грибів, резистентних до ридомілу. До фосетил алюмінію поки що не виявлено резистентних грибів. Тривалість захисної дії в оптимальних концентраціях — 15—30 діб, а

швидкість проникнення препарату в листки — близько 30 хв. Рациональне застосування Альетту полягає в проведенні профілактичних обробок від початку і до закінчення вегетації.

Ефективність захисної дії препарату збільшується при повторних застосуваннях через інтервали в 7—10 діб. Враховуючи швидкість проникнення препарату в тканини, ним можна дощувати чи поливати рослини через півгодини після обприскування, яке проводять за сигналом служби прогнозів або під час прояву перших симптомів хвороби.

Альетт зареєстрований і дозволений до використання в Україні на ріпаку, хмелі, огірках відкритого ґрунту, насінниках цибулі. Пригнічує розвиток лише збудників пероноспорозу. Норма витрати препарату -1,2—5,0 кг/га. Максимальна кратність обробок — п'ять.

6. Похідні тіуредобензолів.

Топсин М 70% з.п. Д. р. — тіофанат метил.

Топсин — контактно-системний фунгіцид захисної та терапевтичної дії. Призначений для знищення спороношення фітопатогенних грибів, обмежує ураження ними, сприяє оздоровленню рослин. Діюча речовина сорбується кореневою системою і надземними вегетативними органами рослин. Поширюється по судинній системі акропетально. Незважаючи на те, що препарат має системні властивості, його доцільно застосовувати як захисний профілактичний препарат до появи симптомів захворювання.

Тіофанат метил в рослинах і грибах перетворюється на карбенда-зим, тому механізм дії його аналогічний препаратам групи бензіміда-золів. За тривалого застосування препарату виникають резистентні форми збудників хвороб.

Препарат добре витримують рослини, він не спричиняє фітотоксичності та інших негативних явищ. Під його впливом у рослинах активується синтез хлорофілу. Тривалість захисної дії в оптимальних концентраціях — 10—15 діб.

Топсин має широкий спектр дії, пригнічує розвиток фітопатогенних грибів, що належать до різних класів. Здебільшого використовується для захисту від збудників борошнистої роси, іржі та деяких плямистостей. Для розширення спектру дії можна змішувати з іншими пестицидами і агрохімікатами, що не мають лужної реакції.

Топсин М зареєстрований і дозволений до використання в Україні на пшениці, ячмені, огірках відкритого і закритого ґрунту, яблуні, груші і вишні, цукрових буряках, винограді, смородині, персику. Норма витрати препарату — 0,8—1,5 кг/га. Максимальна кратність обробок — три.

7. Похідні піразинів Сапрол 19% к.е. Д. р. — трифорин.

Сапроль — контактно-системний фунгіцид захисної та терапевтичної дії. Препарат проникає через кореневу систему і надземні органи рослин, але проявляє здебільшого локальну системність, переміщуючись на обмежену відстань. Механізм дії полягає у пригніченні спороношення фітопатогенних грибів, а при проникненні в клітини рослин він гальмує розвиток міцелію. Пригнічує біосинтез стерину. При дотриманні регламентів застосування не проявляє фітотоксичності, але на окремих чутливих сортах яблуні і груші

може проявлятися його фітонцидна дія. За необхідності можна змішувати з іншими фунгіцидами, інсектицидами, акарицидами, гормональними гербіцидами, родентицидами і сечовиною, але готові суміші застосовують безпосередньо після їх виготовлення. Тривалість фунгіцидної активності в оптимальних концентраціях — 10—14 діб.

Сапроль має широкий спектр дії, зупиняє розвиток збудників борошнистої роси, сірої гнилі, парші, пригнічує розвиток моніліозу, іржі та інших хвороб. Зареєстрований і дозволений до використання в Україні на огірках і яблуні. Затримує розвиток збудників борошнистої роси і парші яблуні. Норма витрати препарату — 0,5—1,5 л/га. Максимальна кратність обробок — три.

8. Похідні ципродинілів.

Хорус 75% в.г. Д. р. — ципродиніл.

Діюча речовина — ципродиніл. Виготовляється у формі 75% в.г.

Хорус зареєстрований і дозволений до використання в Україні на яблуні, груші, вишні, черешні, персику, абрикосі, сливі, винограді, суниці. Пригнічує розвиток збудників парші та борошнистої роси. Норма витрати препарату — 0,2—0,4 кг/га. Максимальна кратність обробок — чотири. Строк очікування до збирання врожаю: суниці — 7, інших культур — 30 днів.

9. Похідні фталімідів

Фольпан. 50% з.п. Д. р. — фолпет.

Фольпан — фунгіцид захисної контактної дії. Призначений для знищення спороношення фітопатогенних грибів, запобігає ураженню ними рослин. Доцільно застосовувати з профілактичною метою. Для досягнення бажаного результату слід рівномірно обприскувати листки робочою сумішшю. Тривалість захисної дії в оптимальних концентраціях — 10—14 діб. До Фольпану відсутня резистентність патогенних грибів.

Фольпан — фунгіцид вузького спектру, пригнічує розвиток збудників переноспорових та інших грибів, за винятком борошнисторося-них. Для розширення спектру дії можна змішувати з іншими системними фунгіцидами, інсектицидами, що не мають лужної реакції.

Фольпан зареєстрований і дозволений до використання в Україні на картоплі і винограді. Пригнічує розвиток фітофторозу, мілдью, оїдіуму, сірої гнилі, чорної плямистості. Норма витрати препарату: 3,0 кг/га — 50% з.п. і 2,0 кг/га — 80% в.г. Максимальна кратність обробок — дві. Строк очікування до збирання врожаю картоплі — 20, винограду — 40 днів.

10. Стробілуїни

Квадріс 250 SC, к.с. Д. р. — азоксістробін.

Дозволений для використання в Україні на огірках: пероноспороз, антракноз, борошниста роса (0,6 л/га); томатах: фітофтороз, альтер-наріоз, бура плямистість (0,6 л/га); на виноградниках: мілдью, оїдіум, сіра гниль, чорна

гниль, чорна плямистість, інфекційне засихання (0,8 л/га); цибуля: пероноспороз, фузаріозне в'янення (0,6 л/га).

Максимальна кратність обробки — три. Строк очікування до збирання врожаю: огірків і томатів — 5, винограду — 25, цибулі — 14 днів.

Стробі, в.г. Д. р. — крезоксим-метил.

Це — фунгіцид захисної, лікувальної і викорінюючої дії з тривалим залишковим ефектом, пригнічує проростання спор.

Дозволений до використання в Україні на яблуні, груші: парша, борошниста роса (0,2 кг/га); виноградниках: оїдіум, мілдью (0,3 кг/га). Максимальна кратність обробки — три. Строк очікування до збирання врожаю яблук і груш — 30, винограду — 50 днів.

Флінт 50, в.г. Д. р. — трифлорістробін.

Системний фунгіцид, властива трансламінарна і куративна дія з дуже широким спектром активності. Дозволений для використання в Україні на виноградниках: оїдіум (0,25 кг/га). Максимальна кратність обробки — три. Строк очікування до збирання врожаю — 30 днів.

Питання для самоконтролю

1. Схарактеризуйте сучасну класифікацію фунгіцидів.
2. Наведіть класифікацію фунгіцидів за цільовим призначенням і способами їх використання.
3. Схарактеризуйте фунгіциди на основі міді.
4. Проти яких фітопатогенних організмів ефективні фунгіциди на основі міді?
5. Схарактеризуйте фунгіциди на основі сірки.
6. Проти яких фітопатогенних організмів ефективні фунгіциди на основі сірки?
7. Назвіть фунгіциди - похідні карбамінової та дитіокарбамінової кислот, спектр їх дії.
8. Назвіть фунгіциди - похідні бензімідазолу, сульфуронової кислоти, морфолінів, ациланінів, фосфорної кислоти, триазолів, імідазолів, механізм і спектр їх дії.
9. Перелічіть комбіновані фунгіциди, їх переваги і недоліки.

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.

6. 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.