

ЛЕКЦІЯ № 3

ТЕМА: ТОКСИЧНІСТЬ ПЕСТИЦИДІВ ДЛЯ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ І ФАКТОРИ, ЩО ЇЇ ОБУМОВЛЮЮТЬ

План лекції:

1. Токсичність пестицидів до шкідливого організму та фактори, що її обумовлюють.
2. Вибіркова токсичність пестицидів.
3. Стійкість шкідливих організмів до пестицидів.

1. Токсичність пестицидів до шкідливого організму та фактори, що її обумовлюють.

На токсичність пестициду впливає багато факторів, які умовно поділяють на 4 групи:

1) Фактори пов'язані з особливостями хімічної будови пестициду:

а) хімічний склад молекули – Навіть незначні зміни призводять до повної втрати токсичності або до зміни спектра дії. Якщо до молекули пестициду входять галоїди, хлор, бром, йод, нітрогрупа, важкі метали, ртуть мідь та ін. токсичність пестициду збільшується.

б) структура молекули – молекули, які мають однаковий хімічний склад, але різну будову називають ізомерами. Різні ізомери однієї і тієї ж речовини мають різну активність.

2) Фактори пов'язані з тривалістю контакту отрути зі шкідливим організмом (називається експозиція).

Із збільшенням експозиції –токсична дія зростає, тому що в організм надходить більше отрути.

Експозиція залежить від тривалості зберігання пестициду на рослинах і в ґрунті. На тривалість зберігання впливають хімічні і фізичні властивості пестициду (стійкість до розпаду, леткість, здатність до прилипання та змочування). Для збільшення експозиції пестицидів до їх складу вводять допоміжні речовини – активізатори, прилипачі, змочувачі.

При внесенні високолетких гербіцидів в ґрунті (трефлан), для збільшення токсичної дії їх негайно заробляти.

Тривалість зберігання пестицидів на рослині і ґрунті залежить від зовнішніх умов (вологість, температура, світло, вітер).

Під впливом температури може змінюватися: активність пестициду та реакція організму.

З підвищенням температури збільшуються втрати пестициду з оброблювальної поверхні (випаровування), але одночасно може збільшувати токсичність пестициду. В той же час в умовах оптимальної температури організм стає більш чутливим до отрути, оскільки посилюються процеси обміну речовин.

У більшості пестицидів токсичність з підвищенням температури збільшується. Є такі пестициди у яких навпаки зменшується токсичність з підвищенням температури (синтетичні піретроїди). Під впливом сонячної радіації, вологості повітря, вітру, опадів збереження пестициду на оброблювальній поверхні різко зменшується.

3) Фактори, які впливають на проникнення пестицидів до організму.

На процес проникнення пестициду діє комплекс факторів. Так, неприємний смак та різкий запах заважають поїданню отруйної їжі, тому комахи або тварини не отримують летальної дози пестициду. Токсичність інсектицидів кишкової дії, родентицидів, фумігантів залежить від подразнюючих властивостей речовини. Дуже сильне подразнення слизових оболонок, органів травлення і дихання призводить до рвоти і спазмів дихання. Отрута виводиться з організму, який не отримує летальної дози. Токсичність гербіцидів для рослин може знижуватися в результаті, того що речовини викликають опіки тканин, що заважає надходженню отрути в рослину. Токсичність пестициду залежить від розчинності в жирах. Тому токсичність для шкідливого організму зростає із збільшенням їх розчинності у жирах. Такі речовини добре проникають через покривні тканини і оболонки більшості організмів.

Проникнення отруйної речовини залежить від анатомо- морфологічних особливостей в організмі. Значно скорочується надходження пестицидів всередину організмів покритих восковим нальотом. Стійкі до пестицидів яйця комах, спори грибів, цисти нематод, оскільки вони покриті зверху захисними оболонками.

4) Фактори, які впливають на поведінку отруйної речовини в організмі.

2. Вибіркова токсичність пестицидів.

Вибіркова токсичність – це здатність речовин знешкоджувати один вид живих організмів і практично не діяти на інший.

Вибіркова токсичність пестициду по відношенню до різних видів комах, тварин, рослин оцінюється за коефіцієнтом вибіркової.

Пестициди повинні бути малонебезпечними для корисних комах (бджоли, запилювачі, ентомофаги.).

Вибірковість пов'язана в основному з трьома факторами:

- шкідливі види накопичують отруйну речовину, а інші ні;
- отрута взаємодіє із клітинними структурами, які є у шкідливого виду і відсутні у корисних;
- отруйна речовина має здатність пошкоджувати яку-небудь хімічну систему важливу для шкідливого виду і не важливу для корисного.

3. Стійкість шкідливих організмів до пестицидів.

Стійкість шкідливого організму до пестициду – це біологічна властивість організму протистояти отруйній дії пестициду.

Розрізняють стійкість:

- природну, яка пов'язана з біологічними особливостями організмі;
- набуту або специфічну, яка формується тільки під впливом отруйної речовини.

Природна стійкість буває:

- видова – обумовлена біологічними властивостями певних видів шкідливих організмів. Для її подолання використовують пестициди з вибірковою токсичністю.
- статеві – більш стійкими до отруйної речовини виявляються жіночі особини комах і тварин. Для її подолання підбирають відповідні дози (збільшують);
- фазова – це різна стійкість організмів до пестицидів в онтогенезі або протягом або протягом життя (залежно від фази). Найбільш чутливими до

отруйної речовини личинки і дорослі комахи, конідії грибів у момент їх проростання, рослини у фазі проростків. Високостійкі до пестицидів комахи у фазі діпаузи, зимуючі спори грибів і бактерій, насіння рослин.

Стійкість шкідливого організму до отруйної речовини змінюється в межах стадій розвитку залежно від віку, часу доби і року, тому розрізняють:

- *вікову* - з віком підвищується стійкість гризунів і рослин;
- *добову*;
- *сезонну стійкість* - характерна для комах, які зимують у фазі імаго. В кінці літа або восени найбільш стійкі до отруйної речовини, оскільки накопичують значну кількість жиру і мало живляться. Весною вони більш чутливі, тому що організм ослаблений.

Основний спосіб подолання сезонної, вікової і часової стійкості – правильний підбір і суворе дотримання оптимальних строків обробки с.-г. об'єктів пестицидами.

Набута стійкість (резистентність) – це здатність шкідливих організмів виживати і розмножуватися при наявності хімічної речовини, яка раніше пригнічувала їх розвиток. В основі цієї стійкості лежить відбір із генетично гетерогенних популяцій особин з підвищеною стійкістю до пестицидів.

Хімічна речовина є головним фактором відбору.

Ефективність відбору залежить від:

- об'єкту (комахи, кліщі тощо);
- дози пестициду;
- кількості обробок;
- генетичної гетерогенності популяції.

Чим більше поколінь за сезон дає шкідливий організм, чим вища гетерогенність і нижча доза препарату тим швидше виникає специфічна стійкість. Про те ж відібрані раси шкідника в більшості випадків менш пристосовані до умов існування і після припинення хімічних обробок через деякий час популяція повертається до вихідного (1- го) положення.

Але при відновленні обробок тим же препаратом стійкість виникає швидше. Набута стійкість може бути:

- індивідуальна – тільки до одного препарату, зустрічається рідко і обумовлюється активністю вузькоспеціалізованих ферментів, що руйнують токсичну речовину;
- групова – це стійкість до двох чи декількох пестицидів, близьких за хімічною будовою і механізмом дії. Виникає після застосування препаратів з однієї хімічної групи;
- перехресна – це стійкість до двох чи декількох пестицидів різних груп як по хімічній будові так і по механізму дії, виникає після використання одного препарату. Спостерігається рідко.

Шляхи запобігання появи резистентності;

1. Дотримання регламентів застосування пестицидів;
- норм витрати препаратів;
 - строки застосування.

2. Чергування протягом одного вегетаційного періоду та по роках препаратів різних за хімічним складом і механізмом дії.

Питання для самоконтролю

1. Які фактори впливають на токсичність пестицидів?
2. Які фактори впливають на вибіркову токсичність пестицидів?
3. Що таке резистентність?

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.