

ТЕМА 6. ЗНЕШКОДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН.

План

1. Поняття про засоби хімічного захисту рослин. Класифікація.
2. Термічний метод знешкодження.
3. Знешкодження пестицидів методом озонування.
4. Інші методи знешкодження.

Засоби захисту рослин діляться на хімічні та біологічні. Хімічні засоби захисту рослин називають **пестицидами**. Усі засоби захисту рослин класифікуються за хімічним складом, об'єктам застосування, за характером дії і способом проникнення у шкідливий організм.

За хімічним складом їх поділяють на три основні групи:

- неорганічні сполуки (сполуки ртуті, міді, сірки, фтору, барію, бору, миш'яку і т.д.)
- органічні сполуки (хлорорганічні, фосфорорганічні, синтетичні піретроїди, нітрофеноли, похідні тіо-і дітіокарбаїмінової кислот і т.д.);
- біогенного походження, створені з продуктів життєдіяльності або самих бактерій, вірусів, грибів, рослин (піретрини, антибіотики).

По об'єктах застосування:

- інсектициди - для боротьби з шкідливими комахами;
- акарициди - проти кліщів;
- нематоциди - проти нематод;
- родентициди - проти гризунів;
- фунгіциди (антисептики) - проти грибів;
- антибіотики (антисептики, бактерициди) - проти бактерій;
- гербіциди - засоби боротьби з бур'янистою рослинністю;
- арборициди - проти смітної деревної рослинності.

За способом проникнення існують препарати:

- контактної дії (через покриви тіла)
- кишкової дії (при проковтуванні)
- фуміганти (при диханні)

За характером дії пестициди поділяють на:

- контактні (що вбивають шкідливий об'єкт при контакті з ним)
- системні (проникають в тканини і провідну систему рослин і вбивають шкідливий об'єкт при живленні на такій рослині).

За гігієнічної класифікації пестициди поділяють на чотири групи:

- сильнодіючі отруйні речовини зі середньолетальною дозою (ЛД₅₀) до 1 мг/кг маси тіла;
- високотоксичні - ЛД₅₀ від 50 до 200 мг / кг;
- середнетоксичні - ЛД₅₀ від 200 до 1000 мг / кг;
- малотоксичні - ЛД₅₀ більше 1000 мг / кг.

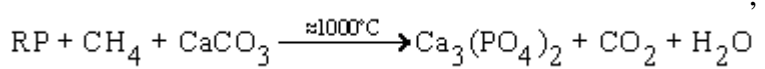
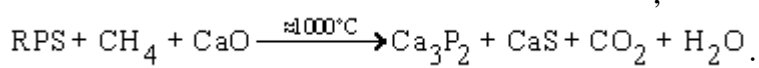
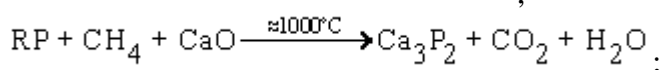
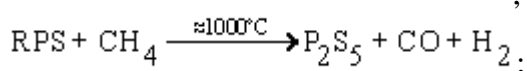
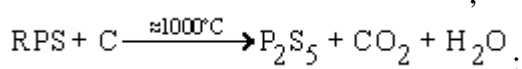
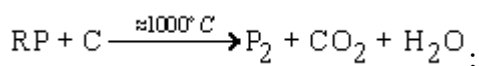
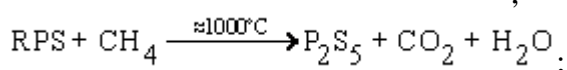
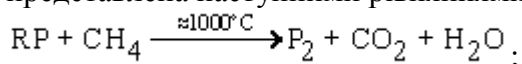
Найкращим довгостроковим рішенням проблеми непридатних і заборонених пестицидів є їх знищення. В Україні знищенням пестицидів методом спалювання проходило на єдиному підприємстві – ТзОВ “Елга” м. Шостка Сумської області.

Головним критерієм оцінки ефективності роботи будь-яких схем знезараження і ліквідації пестицидів є вміст токсичних речовин в продуктах, що поступають після процесу знезараження в біосферу. Кінцевий вміст шкідливих домішок не повинен перевищувати їх гранично допустимих концентрацій. До основних методів знешкодження фосфоровмісних препаратів можна віднести термічні методи, метод біологічного знешкодження (метод компостування), електрокаталітична деструкція, аерозольний каталіз.

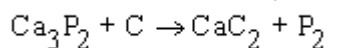
Термічний метод знешкодження є найперспективнішим і економічно вигідним, він є традиційним, знайшов широке використання та є прийнятним за санітарно-гігієнічними вимогами, тобто кінцевий вміст шкідливих домішок після термічного знешкодження не перевищує їх гранично-допустимих концентрацій. Фосфоровмісні пестицидні препарати можна знешкодити декількома з існуючих видів термічних методів знешкодження, а саме:

знешкодженням їх в камерних печах, обертових барабанних печах, плазмохімічним методом, термічним розкладанням в середовищі скло утворюючої шихти тощо.

Перспективним є використання термічного методу знешкодження ФПП у присутності природного газу. Відомо, що такий метод застосовується для переробки фосфорних добрив. Він забезпечує підтримання достатньо високих температур, що гарантують повний розклад і згорання органічних складових пестицидних препаратів та повне знезараження їх неорганічних складових, регульоване запалювання і стійкість отрутохімікатів. В процесі ймовірно буде утворюватись вуглекислий газ, вода, сажа, а присутність природного газу сприятиме відновленню молекулярного фосфору. Якщо до складу ФПП входить сірка, то спостерігатиметься утворення сульфїду фосфору P_2S_5 (P_4S_{10}). Загальна схема перебігу процесів представлена наступними рівняннями:



Якщо $t > 1550^\circ C$, то можливі процеси:



Якщо до пестициду входить Нітроген, то будуть утворюватись сполуки Нітрогену (наприклад, оксиди). Сульфїд фосфору і товарний фосфор мають широке коло використання: у виробництві вибухових речовин, сірників та запалювальних сумішей; як добавки до олив, масел; у піротехніці. Фосфор також використовують у виробництві циферблатів, у медицині (у діагностиці), в сільському господарстві при виробництві добрив для підвищення врожайності рослин, у виготовленні напівпровідників. Тобто така технологія дає змогу не лише знешкодити непридатні фосфоровмісні отрутохімікати, але й отримати вторинні цінні продукти.

Одним із можливих і перспективним методів знешкодження некондиційних пестицидів є деструкційне їх окиснення озоном у рідкій фазі. **Озон** – універсальний окисник, процес озонування має високу швидкість реакції, та ефективність деструкції пестицидів. Прийнято виділяти такі стадії озонування: генерація озону, його взаємодія з розчиненими у воді пестицидами та деструкція залишкового озону. Найпоширеніший спосіб отримання озону – пропускання електричного розряду через кисень або повітря, при чому використання кисню в якості вихідного газу має значні переваги: значно нижчі енергозатрати, вища продуктивність, відсутність у цільовому продукті оксидів азоту, об'ємна частка яких при використанні повітря може сягнути 10%.

Не зважаючи на активне вдосконалення озоногенераторів, висока енергоємність процесу отримання озону та вартість обладнання все ж лишаються чи не найголовнішою перешкодою для активного його використання. Процес озонування полягає в обробці розчину пестицидів газоповітряною сумішшю. Після контакту з рідиною, газ абсорбується, а частково може виходити разом з відпрацьованою газовою фазою. В розчиненому стані озон окислює присутні в рідині хімічні речовини. Таким чином, кінетика процесу обумовлена фізичною абсорбцією озону та його хімічною взаємодією, при цьому загальна швидкість визначатиметься повільнішою стадією. На сьогоднішній день озон широко застосовується головним чином для

знешкодження пестицидів та інших шкідливих речовин в стічних водах та при водопідготовці. Процес знезараження висококонцентрованих розчинів пестицидів озоном на даний час не досить досліджений, але висока ефективність озонування вод при незначних концентраціях забруднювачів свідчить про перспективність даного методу.

Одним з перспективних способів знищення є **плазмохімічний метод**, що має багато переваг над вогневим. Власне, плазмотермічний конвертор – це високотемпературна теплоізолювана реакційна камера, де руйнування матеріалів здійснюється під впливом плазмових вихрів, які генеруються за участю дугового розряду.

Аерозольний каталіз – новітні технології із знешкодження відходів, у тому числі пестицидів, основними положеннями яких є: відмова від каталізу на носіях; використання каталітично активних часток у дрібнодисперсному стані; створення у зоні реакції аерозолі рухливих часток; рециркуляція каталізатора.

Електрохімічне окислювання пестицидів методом **електрокаталітичної деструкції** реалізується в електролітах на електродах при низьких температурах (20...100⁰С) і атмосферному тиску.