

Концепція та стратегія використання хімічних засобів у системі фітосанітарного захисту агрокультур

Ольга Власова
*к. с/г н., с.н.с. Лабораторії
аналітичної хімії та токсикології
пестицидів ІЗР НААН України*

Актуальність

Сучасне сільське господарство стикається зі зростанням шкідливості бур'янів, шкідників і збудників хвороб, що призводить до значних втрат урожаю та погіршення якості продукції. Кліматичні зміни, інтенсифікація агровиробництва та поширення резистентних форм шкідливих організмів вимагають удосконалення систем фітосанітарного захисту агрокультур. За таких умов особливого значення набуває розробка та впровадження науково обґрунтованої концепції і стратегії використання хімічних засобів захисту рослин, які забезпечують ефективний контроль шкідливих організмів, збереження врожайності та економічної ефективності виробництва. Водночас актуальним є пошук шляхів раціонального застосування пестицидів для мінімізації їх негативного впливу на довкілля, здоров'я людини та корисні організми, що відповідає принципам інтегрованого захисту рослин і сталого розвитку аграрного сектору.

Хімічний метод захисту рослин несе значні екологічні ризики, основні з яких — забруднення ґрунтів і водойм стійкими токсинами, знищення корисної ентомофауни (бджіл, хижих комах), а також формування резистентності у шкідників. Багато пестицидів розкладаються повільно (51–386 діб), що призводить до кумуляції небезпечних речовин в агроценозах.

Основні екологічні ризики:

Забруднення навколишнього середовища: Високотоксичні препарати (наприклад, деякі інсектициди та гербіциди) накопичуються в ґрунті, потрапляють у ґрунтові води та водойми, що шкодить водним екосистемам.

Ризики для здоров'я людини: Гострі отруєння, нудота, блювання, головний біль, запаморочення, алергічні реакції, подразнення шкіри та слизових, ураження дихальних шляхів, порушення функцій печінки і нирок, ураження нервової системи, ендокринні порушення, зниження імунітету, репродуктивні розлади, канцерогенний ризик, мутагенний вплив, накопичення залишкових кількостей у продукції, хронічна інтоксикація.

Ризики для ґрунтів: накопичення залишків пестицидів у ґрунті, зниження біологічної активності ґрунту, пригнічення корисної мікрофлори та мікрофауни, порушення процесів гумусоутворення, зниження родючості, розвиток резистентності у ґрунтових шкідників і патогенів, забруднення ґрунтових вод, порушення структури ґрунту, токсичний вплив на дощових черв'яків та інші ґрунтові організми

Вплив на біорізноманіття: Пестициди знищують не лише шкідників, але й корисних комах (запилювачів, хижаків), що порушує екологічну рівновагу.

Резистентність: Шкідливі організми звикають до хімікатів, що змушує збільшувати дози або застосовувати більш небезпечні препарати.

Залишки в продукції: Накопичення пестицидів у сільськогосподарській продукції становить небезпеку для здоров'я людей та тварин.

Для зниження хімічного навантаження рекомендується обмежувати застосування високотоксичних препаратів (2-3 класи небезпеки) на користь менш стійких або біологічних методів захисту.

Зміна застосування пестицидів по класах хімічних сполук

Клас хімічних сполук	2011 кільк.	2011 %	2019 кільк.	2019 %	2025 кільк.	2025 %	Динаміка % (2011–2025)
Хлорорганічні	—	—	—	—	—	—	
Карбамати	1,0	2,1	1,0	2,0	0,5	1,0	-1,1
Фосфорорганічні	8,0	16,4	6,0	12,0	4,0	8,0	-8,4
Піретроїдні	8,0	16,4	9,0	18,0	10,0	20,5	+4,1
Нейротоксини	1,0	2,1	1,0	2,0	1,0	2,0	-0,1
Неонікотиноїди	5,0	10,8	6,0	12,0	6,5	13,0	+2,2
Фенілпірази	1,0	2,1	1,0	2,0	1,0	2,0	-0,1
Антрапіламіди	1,0	2,1	2,0	4,0	3,0	6,0	+3,9
Інші сполуки	25,0	50,4	22,0	44,0	23,0	47,5	-2,9
Всього	49,0	100	48,0	100	49,0	100	0

У період 2011–2025 рр. спостерігається тенденція до скорочення використання застарілих класів інсектицидів (таких як фосфорорганічні) та збільшення частки новітніх, більш селективних і безпечних сполук, таких як неонікотиноїди та антрапіламіди. Це свідчить про перехід до більш екологічно безпечного та технологічного підходу у захисті рослин.

Резистентність шкідливих організмів — це набута або природна стійкість (опірність) комах, грибів, бур'янів та мікробів до засобів їх знищення (пестицидів, антибіотиків), що виникає через мутації та природний добір. Виживають лише стійкі особини, що призводить до неефективності препаратів.

Основні аспекти резистентності:

Причини: Надмірне використання одних і тих же препаратів, недотримання дозування (низькі норми) та висока швидкість розмноження шкідників.

Типи: Природна (біологічна) та набута (специфічна).

Механізми: Здатність детоксикувати пестицид, зміна цілі дії препарату або зниження його проникнення в організм.

Мультирезистентність: Стійкість до кількох видів препаратів одночасно.

Як запобігти резистентності:

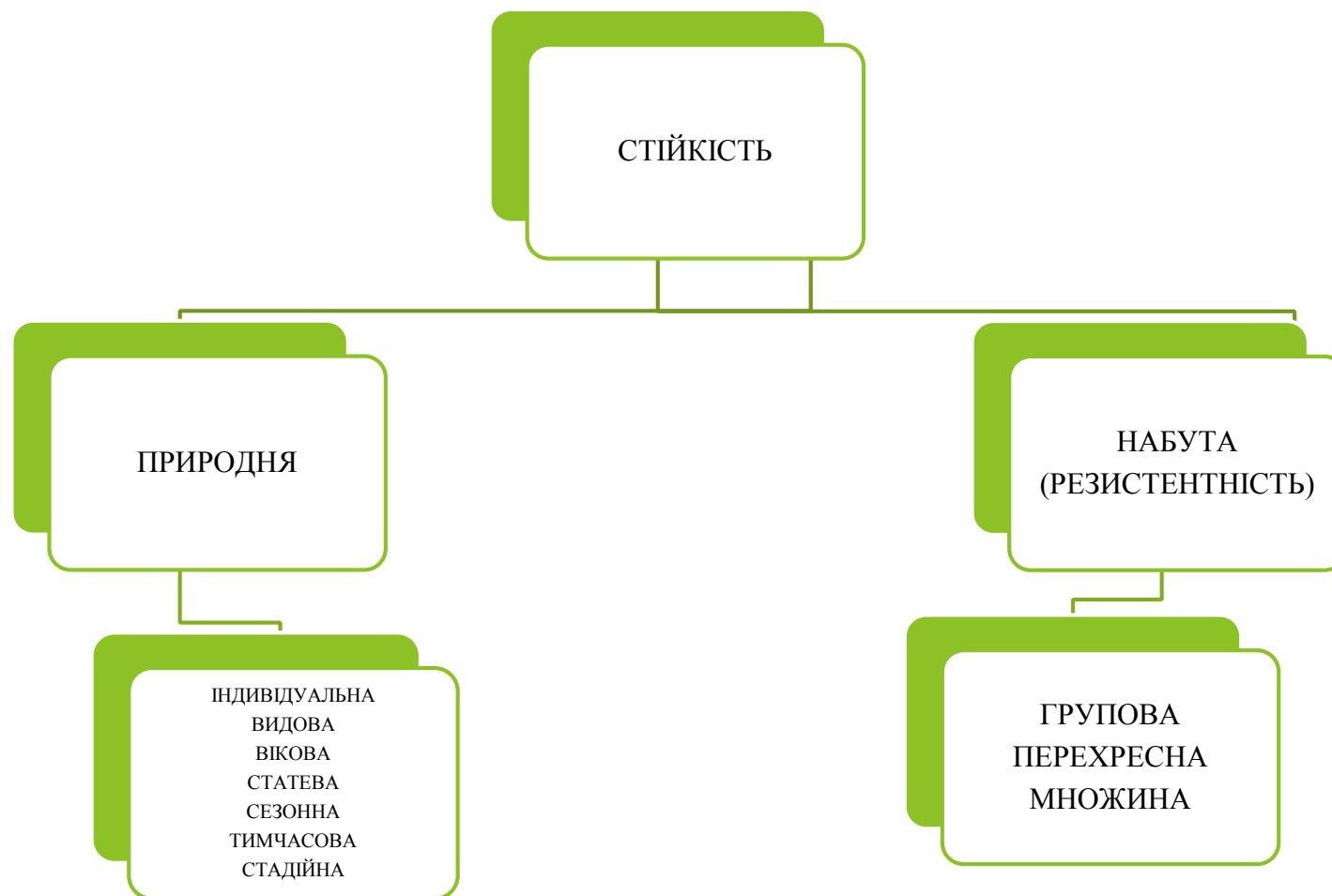
Чергування діючих речовин: Використовувати препарати з різними механізмами дії.

Дотримання норм: Не зменшувати рекомендовані норми витрати пестицидів.

Інтегрований захист: Поєднувати хімічні, біологічні та агротехнічні методи.

Моніторинг: Вчасно виявляти зниження ефективності обробок.

Типи стійкості



Температурні аспекти токсичності

Ефективність інсектицидів змінюється залежно від температури.

Наприклад:

Фосфорорганічні сполуки при підвищенні температури на 20°C стають у 3–4 рази токсичнішими.

Піретроїди найкраще діють при +22...+25°C.

Це потрібно враховувати при виборі часу та методу обробки.

Варто пам'ятати: Високі температури можуть не лише підсилювати токсичність, а й прискорювати деградацію деяких препаратів, що впливає на тривалість їхньої дії.