

# Використання екологічно безпечних пестицидів у сільському господарстві

**А.С. Войціховська**, асистент, Національний університет «Львівська політехніка»

**А.М. Шибанова**, кандидат технічних наук, асистент, Національний університет

«Львівська політехніка»

**Р.Б. Чаповська**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет «Львівська політехніка»

**М.Р. Мальований**, доктор технічних наук, професор, Національний університет

«Львівська політехніка»

У статті розглянуто основні чинники забруднення довкілля пестицидами, наводяться результати дослідження ґрунтів в зоні впливу складів із пестицидами. Проаналізовано та запропоновано вимоги використання екологічно безпечних пестицидів у сільському господарстві.

Ключові слова: пестициди, ґрунт, дослідження, довкілля, сільське господарство.

The article describes the main factors of environmental pollution by pesticides, the results of the study of soils in the zone of influence of warehouses with pesticides. Analyzed and proposed requiring the use of environmentally friendly pesticides in agriculture.

Keywords: pesticides, soil, research, environment, agriculture.

Повсякденне використання продуктів сільськогосподарського виробництва: картоплі, цукрового буряка, пшениці та інших зернових вимагають значних об'ємів використання різного виду хімікатів з метою забезпечення високої врожайності та рентабельності їх вирощування.

Очевидними є негативні наслідки застосування пестицидів у сільському господарстві для здоров'я людини та довкілля, причому спостерігається тенденція до їх зростання, водночас у об'єктів, які пригнічуються пестицидами, спостерігається певна пристосованість до них (резистентність) [1].

Сьогодні близько 500 видів комах вже стійкі до інсектицидів. Пристосованість до пестицидів виникає протягом 10-30 поколінь, підтверджуючи справедливості теорії еволюції Дарвіна: в процесі мікроеволюції виробляється нова властивість. Встановлено, що в колорадського жука виробляється імунітет до хімічних сполук. Знаючи це, господарства в 10 разів перевищують концентрацію розчину, що згубно позначається на багатьох інших організмах.

Підраховано, що 98% інсектицидів (застосовуються для знищення комах), фунгіцидів (застосовуються для знищення збудників грибкових захворювань), 60-95% гербіцидів (застосовуються для знищення бур'янистої рослинності)

не досягаючи об'єктів пригнічення, потрапляють у воду, ґрунт і в повітря.

Загалом отруєння пестицидами і продуктами їх трансформації в екосистемах належить до основних проявів зворотного впливу антропогенного фактору на людину. Довготривале та нерозумне використання синтетичних сполук нанесло та продовжує наносити вагомий негативний вплив здоров'ю людей, природі та цілим екосистемам у всьому світі [2]. Щорічно у світі реєструється від 1 до 5 мільйонів випадків отруєння пестицидами. Багато з них закінчується смертельним результатом.

Найбільш гостру проблему для здоров'я людей та довкілля сьогодні створюють високотоксичні хлорорганічні сполуки, серед них є і деякі високотоксичні хлорорганічні пестициди, що об'єднані в групу стійких органічних забруднювачів (СОЗ) [3].

Усі СОЗ відносяться до різних класів хімічних сполук, але незважаючи на численні відмінності та ступінь небезпеки, СОЗ мають чотири загальні властивості:

- високотоксичні навіть у незначній кількості, а продукти, які утворюються у результаті їх розкладу можуть бути ще більш токсичними;

- стійкі до розкладу, тобто важко руйнуються і залишаються незмінними у довкіллі протягом багатьох років після використання;

- концентруються в жирових тканинах людей і тварин, які знаходяться у верхніх ланках харчового ланцюга;

- можуть долати значні відстані повітряними потоками, водними шляхами та шляхами міграції птахів, тварин і риб.

Довготривала стійкість у навколишньому середовищі та здатність СОЗ до міграції - найбільш серйозна загроза для нашої планети. Вони поширюються навколишнім середовищем та вражають живі істоти навіть там, де ніколи не застосовувались - за Північним колом, в Антарктиці та на віддалених островах в океанах.

На сьогодні у сільському господарстві використовується більше 70 тисяч різних хімічних сполук. Визначено 12 стійких органічних забруднювачів, які стали предметом Стокгольмської конвенції, що була прийнята у 2001 році. Мета Стокгольмської конвенції - охорона здоров'я людини та навколишнього середовища від СОЗ. Конвенція спрямована на скорочення використання та поступову ліквідацію дванадцяти особливо токсичних СОЗ. Згідно конвенції до 12 найнебезпечніших СОЗ входить 9 хлорорганічних пестицидів: ДДТ, діелдрин, альдрин, гептахлор, мірекс, токсафен, ендрин, хлордан, гексахлорбензол.

Найбільшого впливу від використання пестицидів зазнає ґрунт, який накопичує їх у результа-

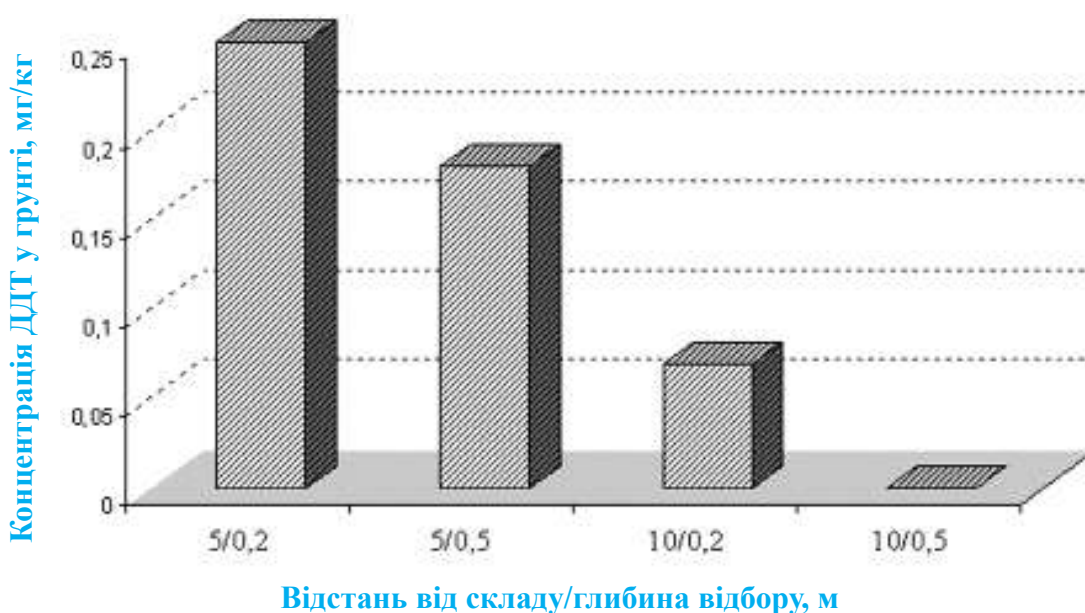
ті адсорбції частинками колоїду. Чим вища доза внесення та стійкіший отрутохімікат, тим довше він зберігається в ґрунті та небезпечніше його дія. Одночасно у ґрунті відбуваються і процеси розкладу молекул пестицидів, що у свою чергу залежить від природи препарату, а також характеристик ґрунту. В результаті досліджень ґрунту на території Львівської області в зоні впливу складів з пестицидами [4], отримана характеристика забруднення ґрунту одним із найнебезпечніших хлорорганічних пестицидів - ДДТ (досить часто цей пестицид називають «дустом»). Результати досліджень відображені на **рис. 1** та **рис. 2**.

Застосування пестицидів призводить до пригнічення біологічної активності ґрунтів і перешкоджає природному відновленню родючості, викликає втрату харчової цінності та смакових якостей сільськогосподарської продукції, збільшує втрати і скорочує термін збереження продукції, знижує урожайність багатьох культур внаслідок загибелі комах - опилувачів [5].

Використання пестицидів призводить до забруднення підземних вод, пестициди ідентифіковані в підземній геосистемі на глибині до 1000 м.

Використання більшості синтетичних пестицидів пов'язане з такими проблемами:

- негативний вплив на навколишнє середовище, екосистеми та здоров'я людей, як найбільш важливий аспект;



**Рис. 1.** Результати дослідження ДДТ у ґрунті біля складу пестицидів, с. Дідилів Кам'янка-Бузького району

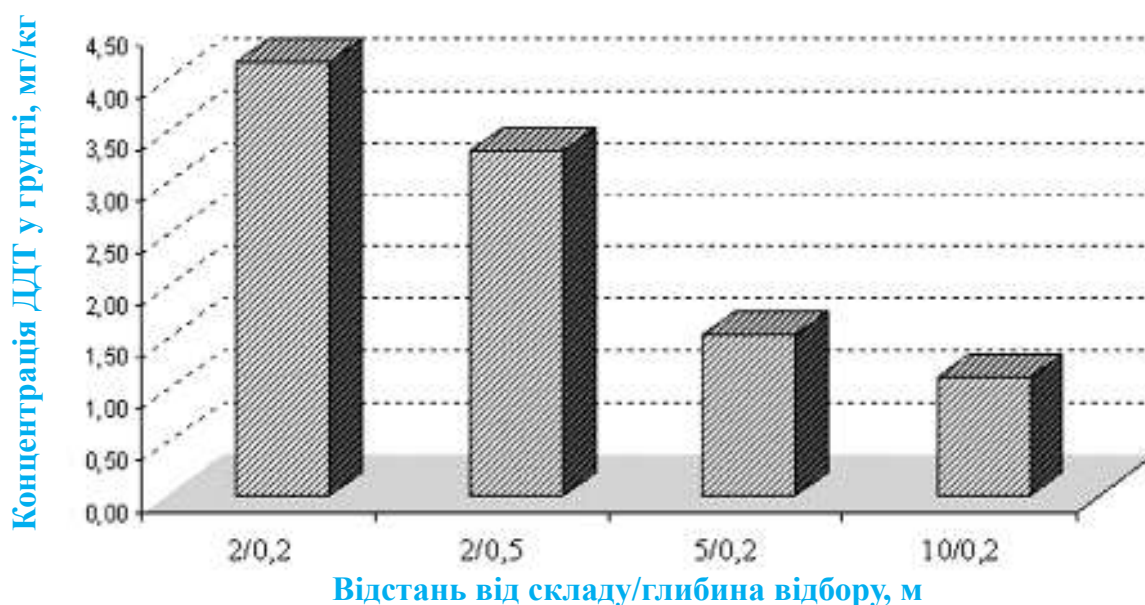


Рис. 2. Результати дослідження ДДТ у ґрунті біля відкритого складу пестицидів, с. Мазарня-Каранська Кам'янка-Бузького району

- стійкість пестицидів у довкіллі та накопичення їх у зростаючих концентраціях в організмах;
- розвиток резистентності шкідників до дії цих препаратів;
- відродження шкідників та вторинні спалахи їх чисельності;
- зростання матеріальних витрат на використання пестицидів.

Поширенню застосування пестицидів значною мірою сприяють рекламні компанії фірм – виробників. Досить часто спостерігаються значні перевищення рекомендованих доз хімічних засобів захисту, проведення суцільних обробок замість вибіркового. Наприклад, в Японії пестицид топсин використовують з розрахунку 67 г на 100 л розчину, а в українських інструкціях для спрощення технології норми визначені вже в розмірі 100 г. До 40% пестицидів в Україні розпилюється в повітря, що категорично забороняється у багатьох країнах.

Пестициди забруднюють довкілля не тільки у процесі використання їх як хімічних засобів захисту рослин, але й в процесі виробництва, зберігання, транспортування та знешкодження. Після внесення пестицидів у навколишнє середовище людина вже не здатна контролювати і регулювати їх кругообіг. Пестициди у довкіллі під впливом кисню, освітлення, вітру, температури, вологості, типу та стану ґрунтів піддаються складним перетворенням, можуть переноситися на значні

відстані та накопичуватися в організмах тварин і людей. В процесі розкладу пестицидів у навколишньому середовищі утворюються нові хімічні сполуки, які виявляють інші хімічні та біологічні властивості. У більшості випадків ці речовини більш стійкі та токсичні у порівнянні з вихідними пестицидами.

Держава з метою захисту інтересів людини та суспільства загалом встановлює вимоги щодо здійснення відповідних видів діяльності, пов'язаної з поводженням із пестицидами. Підприємницька діяльність з виробництва та оптової, роздрібною торгівлі пестицидами підлягає обов'язковому ліцензуванню.

Крім одержання ліцензії на здійснення зазначених видів діяльності з використання пестицидів, законодавець встановлює й інші умови, дотримання яких є обов'язковим. Наприклад, для провадження господарської діяльності з виробництва пестицидів, суб'єкт господарювання повинен мати: нормативні документи стандартизації (ГОСТ, ТУ, ДСТУ) на випуск продукції заданої якості; технологічний регламент, розроблений, погоджений та затверджений відповідно до галузевих положень про технологічні регламенти; позитивні висновки санітарно-епідеміологічної служби, органів державного пожежного нагляду, спеціально уповноважених органів з питань екології та природних ресурсів на провадження господарської діяльності з виробництва пестицидів і агрохімікатів за місцем їх виготовлен-

ня і реалізації; дозвіл на початок роботи, виданий відповідними органами, згідно з Положенням про видачу Державним комітетом по нагляду за охороною праці власникові підприємства, установи, організації або уповноваженому ним органу дозволу на початок роботи підприємства, установи, організації, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 06.10.93 № 831; дозвіл на виробництво дослідних партій вітчизняних пестицидів та агрохімікатів відповідно до Порядку проведення державних випробувань, державної реєстрації та перереєстрації, видання переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 04.03.96 № 295; інструкції, розроблені та затверджені суб'єктом господарювання на основі затвердженого технологічного регламенту. Окрім того, для виробництва промислових партій пестицидів, препарат повинен бути внесений у Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Процедура внесення передбачає проведення Державних випробувань нових препаратів з метою біологічної, токсиколого-гігієнічної та екологічної оцінки в акредитованих організаціях і розроблення нормативів та регламентів їх безпечного застосування.

Отже, для використання пестицидів в сільському господарстві необхідно зробити пра-

вильний вибір, надаючи перевагу препаратам європейського виробництва. Хімікат повинен мати сертифікат, інструкцію з використання та її подальше дотримання, в ґрунті якнайшвидше втрачати свою активність та розкладатися на прості природні речовини. ■

### Список використаних джерел

1. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку. – К. : ІАЕ УААН, 2003. – 764 с.
2. Ситник В.П. Екологічний аспект агропромислового комплексу // Вісник аграрної науки. – 2002. – №9. – С. 55-57.
3. Какарека С.В., Кухарчик Т.И., Хомич В.С. Стойкие органические загрязнители. Источники и оценка выбросов. – Минск : РУП «Минсктипроект», 2003. – 220 с.
4. Войціховська А.С., Ягоцький О.П., Боднарчук Т.В., Довган О.П. Звіт про результати досліджень ґрунту та води в зоні впливу складів із непридатними пестицидами в басейнах рік Сян та Західний Буг. – Львів : ТЗОВ «Компанія «Манускрипт», 2009. – С. 21–45.
5. Матолич Б.М., Топільницький П.І., Войціховська А.С., Скрильніков Д.В., Лозан С.І., Карабин В.В. Поводження з пестицидами і іншими відходами. Методичні рекомендації. – Львів: ТЗОВ «Компанія «Манускрипт», 2008. – С. 10–12.

## Цікаві факти

### Цікаві факти з життя вчених-хіміків

**Помста вченого.** Одного разу в Геттінгенському університеті Нільс Бор погано підготувався до колоквиуму, однак він не засмутився і в кінці виступу сказав з відомою часткою гумору:

- Я вислухав тут стільки поганих виступів, що прошу розглядати мій нинішній як помсту.

**Пророчий напис.** Олександр Михайлович Бутлеров виховувався в приватному пансіоні, керівництво якого забороняло майбутньому видатному хіміку займатися улюбленою наукою. В таємниці від керівництва він обладнав підвал пансіону під лабораторію. Одного разу, під час проведення якогось дослідження, в підвалі пролунав вибух. Таємниця була розкрита! За це Бутлеров був покараний карцером і подальшим носінням на грудях таблички «Великий хімік». Знущальний напис виявився пророчим!

**Несподіване відкриття.** Німецький хімік Християн Фрідріх Шенбайн якось раз проводив вдома хімічні експерименти, предметом його вивчення була азотна кислота. Варто зауважити, що його дружина була проти проведення подібних дослідів у домашніх умовах і категорично забороняла це робити. Шейнбайн так поспішав закінчити все до її приходу, що пролив суміш на кухонний стіл. Побоюючись скандалу, він витер сліди злочину кухонним фартухом і повісив його сушитися над плитою... Через деякий час пролунав вибух - вибухнув пронітрованний фартух. Шенбайн приховав сліди «злочину» і разом з тим відкрив «бездимний порох» - нітроцеллюлозу.

Джерело: alto-lab