

- Л.В. Дацько. — Режим доступу: www.ndipvt.org.ua/konf6/1/1.htm
9. Лукин С.В. Мониторинг содержания микроэлементов Zn, Cu, Mo, Co, Pb, Cd, As, Hg в пахотных чернозёмах юго-запада Центрально-чернозёмной зоны / С.В. Лукин // Агрохимия. — 2012. — № 11. — С. 52–59.
 10. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / За ред. О.О. Созінова, Б.С. Прістера. — К.: КНД, 1994. — 160 с.
 11. Єгорова Т.М. Ландшафтно-геохімічна структура території України як методологічна основа еколого-геохімічних досліджень / Т.М. Єгорова // Екологія та охорона довкілля. — 2003. — № 2. — С. 71–77.
 12. Беус А.А. Геохимия окружающей среды / А.А. Беус, Л.И. Грабовская, Н.В. Тихонова. — М.: Недра, 1976. — 248 с.
 13. Єгорова Т.М. Регіональні еколого-геохімічні провінції України / Т.М. Єгорова // Геологія в ХХІ столітті. Шляхи розвитку та перспективи. — К.: Тов. «Знання» України. ІГН НАНУ. — 2001. — С. 138–145.
 14. Єгорова Т.М. Прогнозні Со, Мо, Мп, Zn біогеохімічні субрегіони України / Т.М. Єгорова // Доповіді НАН України. — 2003. — № 11. — С. 201–206.
 15. Ландшафтно-экогеохимическая карта Украины масштаба 1:500 000 / Е.И. Ольшевская, Л.С. Галецкий, Г.Л. Сонкина, Т.М. Егорова // Прикладная геохимия. — М.: ИМГРЭ, 2001. — Вып. 2. — С. 306–316. — (Серия: Экологическая геохимия).
 16. Микроэлементы в растениях и кормах / В.В. Ковальский, Ю.И. Раецкая, Т.И. Грачёва и др. — М.: Колос, 1971. — 186 с.
 17. Єгорова Т.М. Медико-екологічне значення водної міграції есенційних мікроелементів на території України / Т.М. Єгорова // Наукові і методологічні основи медичної геології: матеріали Першої Київської Міжнародної наукової конференції. — К., 2013. — С. 13–14.

УДК 504.53:632.122.2

ОЦІНЮВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ КСЕНОБІОТИКАМИ ҐРУНТІВ СІЛЬСГОСПУГІДЬ БУКОВИНИ

В.І. Собко, О.О. Старовойтова, Т.М. Тиндюк

Чернівецька філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»

Розглянуто проблеми щодо забруднення ґрунтів сільських територій Буковини залишками пестицидів, впливу зруйнованих складів засобів захисту рослин як джерела забруднення навколишнього природного середовища стійкими хлорорганічними пестицидами і продуктами їх метаболізму. За результатами досліджень виявлено рівні забруднення ґрунтових проб, відібраних навколо складів отрутохімікатів у межах землекористування трьох населених пунктів. Досліджено шляхи міграції пестицидів, контури забруднення ґрунтів залишковими кількостями ДДТ та його метаболітів.

Ключові слова: *ксенобіотики, складі отрутохімікатів, хлорорганічні пестициди, забруднення, залишкові кількості пестицидів, міграція.*

Проблема забруднення навколишнього природного середовища ксенобіотиками залишається однією з найважливіших для людства.

Ксенобіотики — чужорідні для біосфери речовини, що природно не синтезуються та, як правило, є наслідком антропогенної діяльності.

В умовах сучасного сільськогосподарського виробництва рівні забруднень перевищують потенціал самоочищення екосистем та створюють загрозу для здоров'я людини та тварин. Щороку в навколишнє природне середовище потрапляє значна кількість ксенобіотиків, здебільшого пестицидів.

Застосування хімічних засобів захисту рослин розпочалося понад 100 років тому.

© В.І. Собко, О.О. Старовойтова, Т.М. Тиндюк, 2014

Відсутність цих продуктів до порівняно недавнього часу на планеті значно ускладнює процес їх детоксикації. Із зростанням обсягів застосування пестицидів їх залишки або продукти метаболізму можуть накопичуватися в об'єктах навколишнього природного середовища, мігрувати трофічними ланцюгами та спричиняти небажані наслідки.

Нині потенційно небезпечними для довкілля є склади отрутохімікатів, що після ліквідації системи колективних господарств залишилися недіючими. Більшість з них повністю або частково зруйновані. Але поблизу кожного такого об'єкта внаслідок перевантаження, перепакування та виготовлення робочих розчинів утворилися забруднені пестицидами ділянки. Нерідко на територіях санітарних зон розташовуються приватні ділянки, а місця колишніх складів вводяться до загального сільськогосподарського користування без попереднього обстеження. Тому ці об'єкти стають безпосереднім дифузним джерелом забруднення прилеглих територій, ґрунтів і ґрунтових вод стійкими токсичними органічними сполуками внаслідок міграційних процесів [1].

Зважаючи на актуальність проблеми, метою роботи (в рамках польсько-українського наукового проекту спільно з кафедрою гідрогеології геологічного факультету Варшавського університету) є дослідження рівнів забруднення ґрунтів стійкими хлорорганічними пестицидами (ХОП) на територіях, що прилягають до складів отрутохімікатів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для вивчення стану забруднення ґрунтів стійкими хлорорганічними пестицидами було виділено ділянки навколо складів для засобів захисту рослин у межах трьох населених пунктів — сіл Іванківців та Ошихлібів Кіцманського р-ну та Каплівки Хотинського р-ну Чернівецької обл. Об'єктом дослідження були проби ґрунту з прилеглих до складів територій. Проби ґрунту відбирали за азимутами: південним, південно-східним, південно-західним, північним, північно-східним, північно-за-

хідним, західним, східним з урахуванням рельєфу місцевості. Проби відбирали поблизу складу та на відстанях 50, 100, 200, 400 м на глибині 0–20, 20–40 та 40–60 см. Усього було відібрано 78 проб ґрунту.

Вибір пестицидів для контролю обумовлено їх еколого-токсикологічною характеристикою. Як параметр, що контролюється, було визначено вміст стійких хлорорганічних пестицидів — ДДТ з метаболітами та ГХЦГ із ізомерами. Вміст залишкових кількостей пестицидів визначали відповідно до методичних вказівок № 2142-80 методом тонкошарової хроматографії [2].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Відповідно до гігієнічної класифікації, препарати ДДТ (1,1,1-трихлор-2,2-ди(*n*-хлорфеніл)етан) та ГХЦГ (гексахлорциклогексан) належать до дуже стійких. Особливістю цих препаратів є збільшення їх консистенції в наступних ланках біологічного ланцюга. Характерною та особливо негативною властивістю цих препаратів є виражена здатність до кумуляції [3].

Основні шляхи метаболізму ДДТ у біосфері — дегідрохлорування з утворенням 1-хлор-2,2-біс(*n*-хлорфеніл)етилену (ДДЕ) та відновне дехлорування до 1,1-ди-хлор-2,2-біс(*n*-хлорфеніл)етану (ДДД). Ці метаболіти за фізичними та хімічними властивості аналогічні ДДТ та відзначаються ще більшою стійкістю у навколишньому природному середовищі.

Залишкові кількості ДДТ та його метаболітів виявлено навколо складів хімічних засобів захисту рослин уверх схилу на відстані до 50 м, вниз — до 500 м у шарах ґрунту 0–20 та 20–40 см. На глибині 40–60 см залишків пестицидів не виявлено (таблиця).

Найбільше забрудненою залишками ДДТ та його метаболітів виявилась територія поблизу складу в межах землекористування с. Каплівки Хотинського р-ну — у 65% досліджених проб. Максимальний вміст суми ДДТ та його метаболітів зафіксовано у пробі ґрунту, відібраному на відстані 100 м на південь вниз схилу в шарі ґрунту 20–40 см — 0,08 мг/кг. Серед мета-

Рівні забруднення ґрунтів хлороорганічними пестицидами поблизу складів отрутохімікатів

Місце розташування	Пестицид	Кількість проб, шт.		% забрудн. проб	Вміст ЗКП*		
		проаналізовано	із них забрудн. ЗКП		мінім.	середн.	макс.
с. Ошихліби Кіцманського р-ну	ДДТ з мет.	27	13	48,1	сліди	0,02	0,06
	ГХЦГ із ізомер.	27	4	14,8	сліди	0,01	0,02
с. Іванківці Кіцманського р-ну	ДДТ з мет.	25	13	52,0	сліди	0,02	0,04
	ГХЦГ із ізомер.	25	4	16,0	0,01	0,01	0,02
с. Каплівка Хотинського р-ну	ДДТ з мет.	26	17	65,0	сліди	0,02	0,08
	ГХЦГ із ізомер.	26	–	0	–	–	–

Примітка: * залишкові кількості пестицидів.

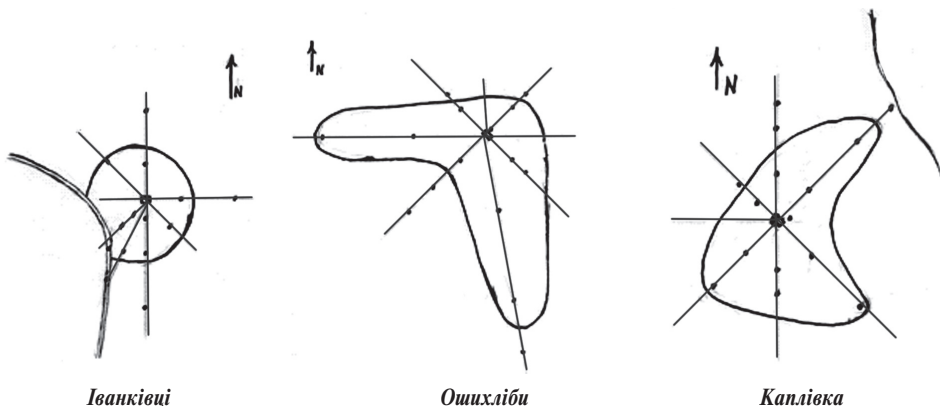
болітів переважає ДДТ, що свідчить про розпад пестициду в ґрунті під впливом природних чинників. Чим більше утворюється метаболітів, тим менше залишається вихідного препарату. За цим ми оцінюємо активність процесу трансформації ДДТ та самоочищення ґрунту.

Проведені дослідження свідчать про міграцію стійких препаратів хлороорганічної групи у просторі як у горизонтальному напрямі вниз схилу з потоками поверхневих вод, так і у вертикальному (рисунок). Про-

те глибина виявлення залишків хлороорганічних пестицидів не перевищує 40 см.

За результатами проведених досліджень встановлено контури забруднення ґрунтів залишковими кількостями ДДТ та його метаболітів. Площі забруднення ДДТ з метаболітами навколо складів с. Ошихлібів становить близько 20 га, с. Іванківців — 8, а с. Каплівки — 12 га.

Але рівні забруднення цих територій не перевищують гранично допустимі концентрації, що становлять для ГХЦГ та ізоме-



Територія забруднення ґрунтів залишками ДДТ та його метаболітів навколо складів отрутохімікатів

рів 0,1 мг/кг, для суми ДДТ з метаболітами — 0,1 мг/кг. Отже, обстежена територія не потребує додаткових агротехнічних заходів та може використовуватися для отримання екологічно чистої продукції.

ВИСНОВКИ

Проведені дослідження свідчать, що колишні склади отрутохімікатів є дифузним джерелом локального забруднення навколишнього природного середовища стійкими хлорорганічними сполуками.

З часом хлорорганічні пестициди розпадаються, що сприяє процесам самоочищення ґрунтів.

Залежно від місця розташування складів хлорорганічні сполуки мігрують вниз схилом з поверхневим стоком вод з подальшою їх концентрацією у місцях збору

поверхневих вод, а також спостерігається їх вертикальна міграція профілем ґрунту. Це спричиняє забруднення прилеглих територій та ґрунтових вод, що потребує їх безумовного моніторингу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кризовий моніторинг ґрунтів, забруднених стійкими хлорорганічними ксенобіотиками / Л.І. Моклячук, І.М. Городиська, Г.Г. Андрієнко та ін. // Агроекологічний журнал. — 2005. — № 4. — С. 29–32.
2. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, нормах и внешней среде: справочное издание / М-во сел. хоз-ва СССР / Гос. комис. по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками; под. ред. М.А. Клисенко. — М: Колос, 1983. — 304 с.
3. Справочник по пестицидам: Гигиена применения и токсикология / сост. Л.К. Седокур; под ред. А.В. Павлова. — К.: Урожай, 1986. — 432 с.

УДК 631.504.062; 631.582.631.8

ІНОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ЗАБРУДНЕНІЙ РАДІОАКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ ТЕРИТОРІЇ

О.І. Дутов

Інститут агроекології і природокористування НААН

Висвітлено інноваційні підходи до застосування різних видів агротехнічних заходів для розроблення цілісної науково обґрунтованої системи раціонального ведення сільськогосподарського виробництва на території, забрудненій радіоактивними речовинами. Показано, що у пізній період після аварії на Чорнобильській АЕС особливої актуальності набуває завдання зменшення як індивідуальної ефективною дози опромінення населення завдяки виробництву гарантовано радіоекологічно безпечної сільськогосподарської продукції, так і колективної для визначених груп населення. Обґрунтовано, що за нинішніх економічних умов найдоступнішим ефективним агротехнічним заходом є підбір і введення в сівозміни сільськогосподарських культур і сортів, які відрізняються потенційно невисокою здатністю до акумуляції радіонуклідів.

Ключові слова: *еквівалентна доза випромінювання, питома активність радіонукліда, сільськогосподарські угіддя, агротехнічні заходи, реабілітація радіоактивно забруднених територій.*

На нинішньому етапі пострадіаційно-го забруднення і у віддаленій перспективі радіоактивно забруднена сільськогоспо-

дарська продукція залишатиметься основним модифікаційним чинником формування дози опромінення, джерелом радіаційної небезпеки населення. Тому розроблення і впровадження сільськогосподарських про-