

2. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: метод. руководство / под ред. В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова. — М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2005. — 783 с.
3. Влияние высоких концентраций тяжелых металлов на гумусное состояние и биологическую активность чернозема обыкновенного карбонатного / О.С. Безуглова, В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев и др. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. — 1999. — № 2. — С. 65–71.
4. Жовинский Э.Я., Кураева И.В. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины. — К.: Наукова думка, 2002. — 213 с.
5. Мельник А.І., Усманова Г.О. Моніторинг вмісту важких металів у ґрунтах Чернігівської області / А.І. Мельник, Г.О. Усманова // Агроєкологічний журнал. — 2008. — Спец. випуск. — С. 178–181.
6. Методика суцільного ґрунтового агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / за ред. О.О. Созінова, Б.С. Прістера. — К., 1994. — 162 с.
7. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. — М.: ЦИНАО, 1991. — 58 с.
8. Мислива Т.М., Трембіцький В.А., Довбиш Л.Л. Важкі метали в лісоаграрних ландшафтах Житомирського Полісся / Т.М. Мислива, В.А. Трембіцький, Л.Л. Довбиш // Агрохімія і ґрунтознавство. — 2006. — Вип. 1. — С. 260–263.
9. Мыслыва Т.Н. Трансформация экологических функций дерново-подзолистой почвы, загрязненной тяжелыми металлами / Т.Н. Мыслыва, Р.А. Валерко, Ю.А. Белявский // Актуальные вопросы сельского хозяйства: межвузовский сборник научных трудов. — Калининград : Издательство ФГОУ ВПО "КГТУ", 2007. — С. 46–54.
10. Самчук А.І., Кураева І.В., Єгоров О.С. та ін. Важкі метали у ґрунтах Українського Полісся та Київського мегаполісу. — К.: Наукова думка, 2006. — 108 с.

УДК 632.95.028(477.51)

СКРИНІНГ ҐРУНТУ ЕДАФОТОПІВ СКЛАДІВ ПЕСТИЦИДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А.І. Мельник, Г.О. Усманова, І.А. Корж

Чернігівський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції "Облдержродючість"

Наведено результати скринінгового екотоксикологічного обстеження ґрунтів земельних ділянок, на яких розміщено склади пестицидів. На 50% їх виявлено забруднення ґрунтів залишковими кількостями пестицидів, на 11% — з перевищенням ГДК. Найпоширеніші ксенобіотики серед досліджуваних — ДДТ та симазин. Запропоновано провести додаткове обстеження орного і глибших шарів ґрунту з метою виділення зон забруднення, проведення їх координатної прив'язки та складання реєстру забруднених територій для подальшої ремедіації.

Небезпечними джерелами хімічного забруднення навколишнього середовища (ґрунтів, водойм, підземних вод та ін.) пестицидами та їх метаболітами є території колишніх та функціонуючих складів пестицидів. За даними Державної інспекції захисту рослин на території Чернігівської області експлуатується 320 таких складів, з них 314 — у господарствах різних форм власності. Використання прилеглих до цих складів територій для ведення сільсько-

господарського виробництва може бути реально небезпечним за рахунок забруднення ґрунту пестицидами, які здатні до біоаккумуляції і подальшого накопичення у трофічних ланцюгах у концентрації, набагато вищій, ніж у ґрунті. Тобто вміст пестициду в ґрунті та продукції у кількостях менших ГДК ще не означає повної безпеки, адже тривале надходження в організм відносно невеликих кількостей пестицидів може призвести до їх значного накопичення в ньому з подальшою інтоксикацією [1]. У разі значної акумуляції пестицидів у

грунті на території складів існує небезпека вторинного забруднення підземних вод їх залишками.

Дані про забруднення ґрунтів залишковими кількостями пестицидів (ЗКП) на території Чернігівської області у повному обсязі не узагальнювали. Тому проведення досліджень, з виявлення територій з пестицидним забрудненням та оцінка рівня забруднення, є важливим і актуальним завданням [2–5].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктом досліджень є ґрунти на земельних ділянках довкола складів пестицидів на території Чернігівської області. Зразки ґрунту відбирали з орного шару на відстані 50 і 100 м від складу згідно із затвердженою методикою [6]. З огляду на те, що дуже стійкими до розкладання є хлорорганічні пестициди та гербіциди сим-триазинової групи, у відібраних зразках ґрунту визначали вміст ДДТ, г-ГХЦГ, атразину, симазину і прометрину. Вміст залишків пестицидів встановлювали методом тонкошарової хроматографії згідно із загальноприйнятою методикою [7].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Першим етапом дослідження ступеня забруднення ґрунтів забруднених зон є підтвердження забруднення ділянки на основі невеликої кількості хімічних аналі-

зів [4]. Впродовж 2003–2008 рр. в області проведено тестове обстеження ґрунтів на земельних ділянках довкола 351 складу пестицидів у різних ґрунтово-кліматичних зонах, де відібрано і проаналізовано 2513 зразків ґрунту. Узагальнення даних досліджень земельних ділянок свідчить про значне поширення забруднення, як у цілому по області, де воно сягає 51%, так і по ґрунтово-кліматичних зонах (табл. 1).

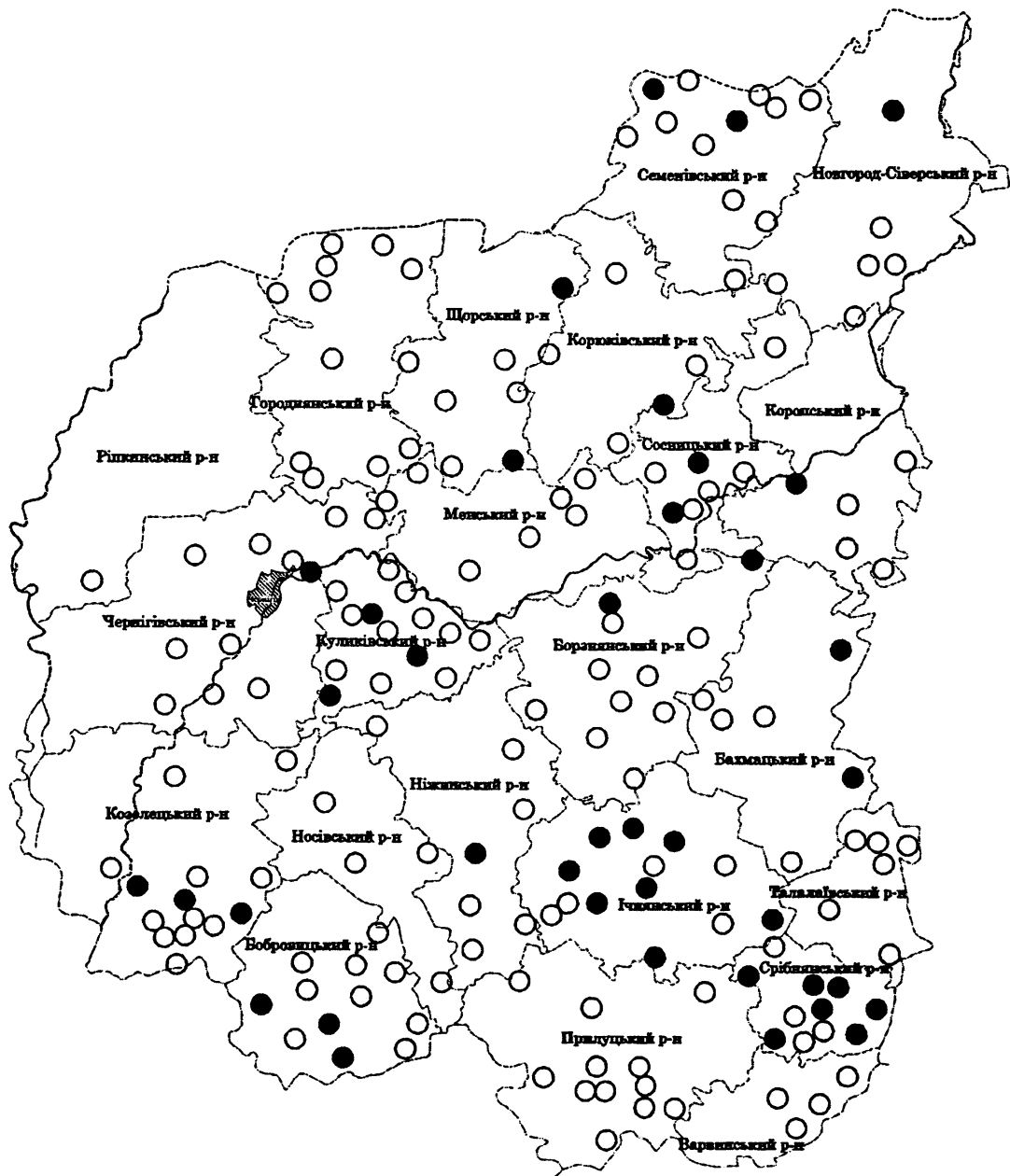
Найменша питома частка забруднених ділянок у зоні Полісся, що може свідчити як про низьку кумулятивну здатність дерново-підзолистих ґрунтів, так і менші обсяги застосування пестицидів. Загалом у Поліссі число забруднених ділянок майже у півтора рази менше ніж у Лісостепу, а з перевищенням ГДК – втричі менше. Просторове поширення лише забруднених ділянок на території області наведено на картосхемі (рисунок). Навіть візуально чітко видно, що найбільше їх у лісостеповій частині області: Срібнянському, Ічнянському та Бобровицькому районах. На міжзональній території найзабрудненіші прискладські ділянки у Куликівському районі.

З досліджуваних пестицидів найрозповсюдженішим забруднювачем є ДДТ. Якщо за кількістю забруднених ним ділянок лісостепова зона і міжзональна територія мало відрізняються, то кількість ділянок з перевищенням ГДК у лісостеповій частині області у п'ять разів більша ніж на перехідній території і в сім – ніж у Поліссі (табл. 2).

Таблиця 1

Забруднення ЗКП ґрунту земельних ділянок довкола складів пестицидів

| Зона | Прискладські ділянки | | | | |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|----|--------------------|----|
| | Обстежено, шт. | з них забруднено ЗКП | | | |
| | | усього, шт. | % | з перевищенням ГДК | |
| | | | | шт. | % |
| Полісся | 118 | 45 | 38 | 6 | 5 |
| Перехідна міжзональна територія | 130 | 69 | 53 | 11 | 8 |
| Лісостеп | 103 | 64 | 62 | 22 | 21 |
| По області | 351 | 178 | 51 | 39 | 11 |



Картохема забруднення ЗКП ґрунтів довкола складів пестицидів у Чернігівській області:
○ – <ГДК, ● – >ГДК

Довкола складів пестицидів ґрунти значною мірою також забруднені симазином і атразином. Найбільше таких ділянок виявлено в лісостепових районах, де ґрунти забруднені цими пестицидами біля кожного п'ятого складу. У Поліссі і перехідній міжзональній території поширеність забруднення симазином майже однакова, відповідно 15,3 і 16,2%, але інтенсивність

забруднення ним вища на міжзональній території. Показники перевищення ГДК цього пестициду на перехідній території ближчі до лісостепових показників.

Забруднення ґрунту прометрином найпоширеніше на перехідній міжзональній території. На ній воно зустрічається вдвічі частіше ніж у лісостепових районах. Показники поширеності та інтенсивності забруд-

Таблиця 2

Характеристика забруднення ґрунту стійкими пестицидами, %

| Зона | Виявлено забруднених земельних ділянок | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------------------------|------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|
| | ДДТ | | г-ГХЦГ | | симазином | | атразинам | | прометрином | |
| | усього | з них із перевищенням ГДК | усього | з них із перевищенням ГДК | усього | з них із перевищенням ГДК | усього | з них із перевищенням ГДК | усього | з них із перевищенням ГДК |
| Полісся | 21,2 | 1,7 | 6,8 | - | 15,3 | 1,7 | 5,9 | 1,7 | 10,0 | 2,5 |
| Перехідна міжзональна територія | 33,8 | 2,3 | 11,5 | - | 16,2 | 5,4 | 10,0 | 0,8 | 16,9 | 3,9 |
| Лісостеп | 30,1 | 11,7 | 8,7 | 1,0 | 23,3 | 5,8 | 21,4 | 1,9 | 8,7 | 2,9 |
| По області | 28,5 | 4,9 | 9,1 | 0,3 | 18,0 | 4,3 | 12,0 | 1,4 | 12,2 | 3,1 |

нення прискладських територій цим пестицидом у Лісостепу і Поліссі дуже близькі.

Забруднення г-ГХЦГ найменш поширене і переважає на міжзональній території, хоча інтенсивність його невисока. Лише в лісостепових районах близько 1% ділянок забруднено цим пестицидом понад ГДК. Це пояснюється особливістю будови молекули г-ГХЦГ і, відповідно, значно меншою стійкістю його порівняно з ДДТ.

Аналіз кількісних показників вмісту ЗКП у ґрунтах свідчить про доволі широкий інтервал їх коливань. Різниця між мінімальними і максимальними значеннями сягає десятків і сотень разів. При цьому максимальні значення перевищують ГДК за вмістом ДДТ у 30 разів, прометрину – 12, г-ГХЦГ – 10, атразину – 8, симазину – у 5 разів (табл. 3). Отже, за даними наших досліджень значна кількість ґрунтів едафотопів складів пестицидів, у тих чи інших кількостях, містить залишки стійких пестицидів. Забруднення таких ґрунтів більш виражена у південних лісостепових районах області і зменшується в напрямі півночі. Причому це характерно як для загального рівня забруднення ґрунтів пестицидами, так і для забруднення їх з перевищенням ГДК. Вочевидь, це залежить не лише від обсягів пестицидів, які зберігали на складах, а й від властивостей ґрунтів та їх здатності до самоочищення.

У лісостеповій частині області переважають чорноземи, в поліській – дерново-підзолисті ґрунти. Різні показники вмісту гумусу, кислотності, гранулометричного складу можуть зумовлювати відмінності у швидкості звільнення ґрунту від пестицидів. Для повної ж деструкції мікроорганізмами молекул ХОП і сим-триазинів, які характеризуються надзвичайною стійкістю, потрібно оптимальне співвідношення “магічних” шести факторів – температури, вологості, аерації, окисно-відновного потенціалу, рН, вмісту енергетичного субстрату [7].

Нами проведено перший етап досліджень ступеня забруднення ґрунтів ЗКП довкола складів пестицидів, у результаті якого отримано початкову інформацію

Таблиця 3

Інтенсивність забруднення ґрунту залишковими кількостями пестицидів, мг/кг ґрунту

| Зона | Інтервал коливань вмісту в ґрунті | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| | ДДТ (ГДК-0,1) | г-ГХЦГ (ГДК-0,1) | симазину (ГДК-0,2) | атразину (ГДК-0,5) | прометрину (ГДК-0,5) |
| Полісся | 0,01–0,28 | 0,01–0,05 | 0,1–1,0 | 0,1–4,0 | 0,1–3,2 |
| Перехідна між- зональна територія | 0,01–2,0 | 0,01–0,6 | 0,1–1,0 | 0,1–0,3 | 0,1–6,0 |
| Лісостеп | 0,01–3,0 | 0,01–1,0 | 0,1–0,6 | 0,1–0,8 | 0,1–4,0 |
| По області | 0,01–3,0 | 0,01–1,0 | 0,1–1,0 | 0,1–4,0 | 0,1–6,0 |

щодо забруднення прискладських земельних ділянок. Наразі другий етап: детальне дослідження та визначення меж забруднених територій, їх координатна прив'язка з метою недопущення або обмеженого використання забруднених пестицидами земель для ведення рослинництва. Крім того, важливо також на особливо забруднених ділянках відслідкувати міграцію ЗКП як по профілю ґрунту, так і в латеральному напрямі, щоб спрогнозувати можливість забруднення ґрунтових поверхневих вод та розробити заходи щодо запобігання використання їх як питної води для населення і сільськогосподарських тварин.

ВИСНОВКИ

Скринінг ґрунту едафотопів складів пестицидів у Чернігівській області засвідчив значне забруднення ґрунту стійкими хлорорганічними пестицидами та гербіцидами сим-триазинової групи. Залишкові кількості пестицидів виявлено на 178 ділянках (51% від обстежених), на 39 ділянках (11%) вміст ЗКП перевищував ГДК.

Найпоширенішими ксенобіотиками серед досліджуваних були ДДТ та симазин, якими забруднено відповідно 28,5% і 18,0% ділянок. На 12% ділянок виявлено забруднення ґрунту прометрином і атразином. Максимальні значення досліджуваних пестицидів перевищували ГДК у 5–30 разів.

З метою визначення меж горизонтальної та вертикальної міграції пестицидів доцільно детально обстежити ґрунти сильнозабруднених земельних ділянок, провести

координатну прив'язку та скласти їх реєстр для подальшої ремедіації або вилучення із сільськогосподарського використання.

Виявлення на багатьох ділянках залишків стійких пестицидів, що вже десятки років заборонено до застосування, має застерігати від використання маловивчених хімічних сполук до надійного визначення їх стійкості в навколишньому середовищі та здатності до кумуляції у живих організмах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Безопасное использование пестицидов в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства / Е.А. Антонович, А.В. Болотный, В.С. Бурый и др. — К.: Урожай, 1988. — 248 с.
2. Зрада М.С. Забруднення ґрунтів сільськогосподарських угідь залишками стійких пестицидів та важкими металами // Охорона родючості ґрунтів. — 2007. — Вип. 3. — С. 135–137.
3. Иванова А.С. Последствия применения стойких хлорорганических пестицидов в садах Крыма // Агрехимия. — 2001. — № 3. — С. 42–50.
4. Моклячук Л.І., Андрієнко Г.Г., Ліщук А.М. та ін. Моніторинг та екоотоксикологічна оцінка ґрунтів з тривалим полікомпонентним забрудненням // Агроекологічний журнал. — 2007. — № 1. — С. 18–24.
5. Дехтяренко О.М., Пилипенко Л.А., Ісаєнко В.М. Визначення впливу хлорорганічних пестицидів на ґрунтові екосистеми // Агроекологічний журнал. — 2007. — № 2. — С. 57–61.
6. Методичні рекомендації з агроєкологічної оцінки забруднених органічними ксенобіотиками ґрунтів / За ред. В.П. Патики. — Полтава, 2005. — 26 с.
7. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / Под ред. М.А. Клисенко. — М.: Колос, 1983. — 304 с.