

ЗАБРУДНЕННЯ АГРОЕКОСИСТЕМ НЕПРИДАТНИМИ ПЕСТИЦИДАМИ ЯК РЕГІОНАЛЬНИЙ ІНДИКАТОР СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Л.І. Моклячук

*доктор сільськогосподарських наук, професор
завідувач відділу екотоксикології*

А.М. Ліщук

*кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
завідувач лабораторії реабілітації ґрунтів і органічного виробництва*

І.П. Яцук

кандидат наук з державного управління

І.М. Городиська

*кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
завідувач сектору органічного виробництва*

Інститут агроекології і природокористування НААН

Дослідження спрямовані на розроблення індикаторів «зеленого зростання» земельних ресурсів. Запропоновано використовувати ступінь забрудненості ґрунтів стійкими органічними забруднювачами як регіональний індикатор стану земельних ресурсів.

Ключові слова: *«зелене зростання», агроекосистема, земельні ресурси, непридатні пестициди, стійкі органічні забруднювачі, екологічні ризики.*

.....

Концепція «зеленого зростання», націлена на забезпечення балансу еколого-економічного розвитку, вперше була представлена в 2005 р. в Сеулі на Конференції міністрів охорони довкілля Азіатсько-Тихоокеанського регіону. Згодом, у період світової економічної кризи 2009 р., ця ідея знайшла продовження в концепції «Глобальний зелений новий курс», запропонованої Програмою ООН з довкілля (ЮНЕП) [1].

Зелене зростання — виявлення екологічно безпечних джерел зростання, розвиток нових екологічно орієнтованих галузей, створення робочих місць і технологій та водночас управління структурними змінами для переходу до зеленої економіки, зеленого сільського господарства, які спрямовані на поліпшення добробуту й соціальної рівності за одночасного значного зменшення ризиків для довкілля (ЮНЕП, ОЕСР) [2, 3]. Україна заявила про свою прихильність до цілей «зеленого зростання», що передбачає екологічно збалансоване економічне зростання [4]. Прихильність до принципів «зеленої економіки» відображено в ряді міжнародних документів, прийнятих у ході процесу, пов'язаного із Самітом Землі «Ріо+20» [5, 6].

Прогрес на шляху до «зеленого зростання» може оцінюватися різною кількістю показників. Кожна країна вибирає свій набір показників залежно від цілей, визначених у національних стратегіях або концепціях «зеленого» зростання, з урахуванням наявних запасів природних

багатств та ступеня їх виснаження, доступності екологічних послуг, доступності та якості відновлюваних природних ресурсів, включаючи запаси прісної води, лісу, риби, доступності невідновлюваних природних ресурсів, зокрема мінеральних, у тому числі металів, промислових мінералів і викопних енергоносіїв, а також біологічної різноманітності, земельних і ґрунтових ресурсів тощо. Індикатори зеленого зростання для сільського господарства відрізнятимуться на глобальному, регіональному та локальному рівнях [7, 8].

Сучасне сільськогосподарське виробництво виснажує природний капітал — ґрунти і виділяє в глобальному масштабі значні обсяги парникових газів (ПГ) та інших забруднювачів, при цьому не сприяє подоланню бідності населення в глобальному масштабі. Економічна вартість зовнішніх впливів сільського господарства щорічно становить мільярди доларів США, і вона продовжує збільшуватися [9, 10]. Пакет інвестицій і стратегічних реформ, спрямованих на «озеленення» сільського господарства, пропонує можливості:

- диверсифікації економічних систем; зменшення бідності завдяки збільшенню врожаїв і створення нових більш продуктивних «зелених» робочих місць, особливо в сільських районах;
- забезпечення продовольчої безпеки на стійкій основі значного скорочення екологічних

та економічних витрат, пов'язаних з нинішніми методами промислового сільського господарства [11, 12].

Основною продуктивною силою аграрного виробництва є ґрунт. Стан ґрунтів — це основний індикатор зеленого зростання сільського господарства. У 2001 р. Україна ратифікувала Стокгольмську конвенцію про стійкі органічні забруднювачі (СОЗ) і нині є стороною цієї конвенції. Конвенцією заборонено виробництво і використання пестицидів, які виявляють характеристики стійких органічних забруднювачів. Спочатку до додатків конвенції було внесено 12 СОЗ, 9 з яких — пестициди, а зараз сюди входить уже 21 високонебезпечна хімічна речовина, що створює глобальну загрозу для здоров'я людини й довкілля. Оскільки СОЗ накопичуються саме в жирових тканинах живих організмів, то людина, яка стоїть на верхньому щаблі харчового ланцюга, виявляється найбільш вразливою до впливу СОЗ. Довготривале використання та зберігання стійких пестицидів на території України призвело до забруднення ґрунтів у місцях розліпшення складів отрутохімікатів високими концентраціями непридатних пестицидів (НП). В Україні було більше ніж 5 тисяч таких складів.

Технічний препарат ДДТ складається з діючої речовини пестициду 4,4'-дихлордифенілтрихлоретану (4,4'-ДДТ) та низки домішок, основними з яких є 4,4'-ДДД та 4,4'-ДДЕ. У колишньому Радянському Союзі виробництво і використання ДДТ почалося в 1946 р. Упродовж 50–70-х років використовували близько 20 тис. т ДДТ за рік. У 1970-х роках ДДТ було виключено з офіційного списку пестицидів, які використовували в СРСР. Однак і після цього виробництво ДДТ тривало з метою експорту. Навіть у 1986 р., через 16 років після офіційної заборони, виробництво ДДТ становило 10 тис. т за рік; частина виробленого препарату накопичувалася на складах отрутохімікатів [13, 14]. Особливу тривогу спричинила наявність ДДТ у грудному молоці. Медики довели зв'язок тяжких захворювань, які призводять до втрати працездатності людини, з впливом СОЗ, навіть при незначних їхніх концентраціях у продуктах харчування [15].

У сучасних умовах інтенсифікації застосування засобів захисту рослин та катастрофічної ситуації забрудненості непридатними пестицидами об'єктів агроєкосистем під впливом локальних джерел забруднення (в тому числі санітарних зон складів отрутохімікатів), актуальним є удосконалення існуючої системи агроєкологічного моніторингу через введення до її складу оцінювання можливих екологічних ризиків від пестицидного навантаження

на земельні ресурси. Зараз це надзвичайно важливо, оскільки існує загроза виникнення потенційної небезпеки для здоров'я людей внаслідок використання сільськогосподарської продукції [16].

Метою статті є оцінювання ступеня забруднення земель сільськогосподарського призначення непридатними пестицидами для розроблення індикаторів стану земельних ресурсів у рамках концепції ЮНЕП «Глобальне зелене зростання».

Дослідження були спрямовані на розроблення індикаторів «зеленого зростання» галузі сільського господарства. Як регіональний індикатор стану земельних ресурсів запропоновано використовувати ступінь забруднення ґрунтів НП. З цією метою проведено агроєкологічне оцінювання забрудненості компонентів трофічних ланцюгів стійкими органічними забруднювачами на базі двох господарств: ТОВ «Інтер-агроінвест» Ставищенського району та ТЗДВ «Шамраївський цукровий завод» Сквирського району, які є репрезентативними господарствами Київської області з добре розвинутими рослинницькими та тваринницькими секторами. Лабораторні дослідження проводили в лабораторії реабілітації ґрунтів відділу екотоксикології ІАП НААН, польові — на угіддях ТОВ «Інтер-агроінвест» Ставищенського району та ТЗДВ «Шамраївський цукровий завод» Сквирського району Київської області.

Залишкові кількості хлороорганічних пестицидів (ДДТ та його метаболітів ДДД і ДДЕ) у ґрунті та рослинах визначали згідно з методичними рекомендаціями методом газорідної хроматографії на хроматографі «Кристалл-2000» [17].

На території обстежених районів збереглася значна кількість складів отрутохімікатів з наявними в них залишками НП. За часів використання та зберігання ДДТ у складських приміщеннях сільськогосподарських підприємств, у ґрунті санітарно-захисних зон акумулювався підвищений вміст цього пестициду. Разом із дощовими, наземними, підземними водами та через рослинну біомасу відбувається міграція акумульованого в ґрунті ДДТ у трофічні ланцюги, що в подальшому негативно впливає на здоров'я тварин та людини. Тому для проведення досліджень зразки ґрунту відбирали із санітарно-захисних зон, навколо складів отрутохімікатів. Законодавчо визначено нормативи розмірів санітарно-захисних зон для складів отрутохімікатів різної місткості. Так, для складів отрутохімікатів місткістю 500 т санітарно-захисна зона становить 1000 м, місткістю 50 т — 500 м, до 50 т — 300 м, 40–50 т — 400 м, 20–40 т — до 200 м. Щоб виявити найбільш

забруднені санітарно-захисні зони складів отрутохімікатів Ставищенського району, було відібрано зразки ґрунту на відстані 5–15 м від складу методом румбичної сітки із шару ґрунту 0–20 см [18].

Результати аналітичних визначень середньозважених залишкових кількостей хлорорганічних пестицидів (ХОП) у зразках ґрунту наведено на рис. 1.

Хлорорганічні пестициди виявлено в усіх зразках ґрунту. Вміст суми ізомерів та метаболітів ДДТ коливався в концентраціях від 2,90 мг/кг ґрунту (с. Журавлиха) до 30,38 мг/кг (с. Торчиця), що перевищувало встановлені гігієнічні нормативи в 29 та 304 рази відповідно.

Стійкий метаболіт ДДЕ становить основну (до 70%) частку в загальній кількості знайдених поллютантів, що є ознакою давності забруднення. Крім того, виявлено неметаболізований 4,4'-ДДТ в значних кількостях, що свідчить про суттєвий токсичний вплив ХОП на мікробіологічну активність ґрунту та пригнічення діяльності мікроорганізмів-деструкторів пестицидів.

Щоб виявити найбільш забруднені санітарно-захисні зони складів НП Сквирського району, було відібрано зразки ґрунту на відстані 5–15 м від складу із шару ґрунту 0–20 см. Результати аналітичних визначень середньозважених залишкових кількостей ХОП у зразках ґрунту наведено на рис. 2.

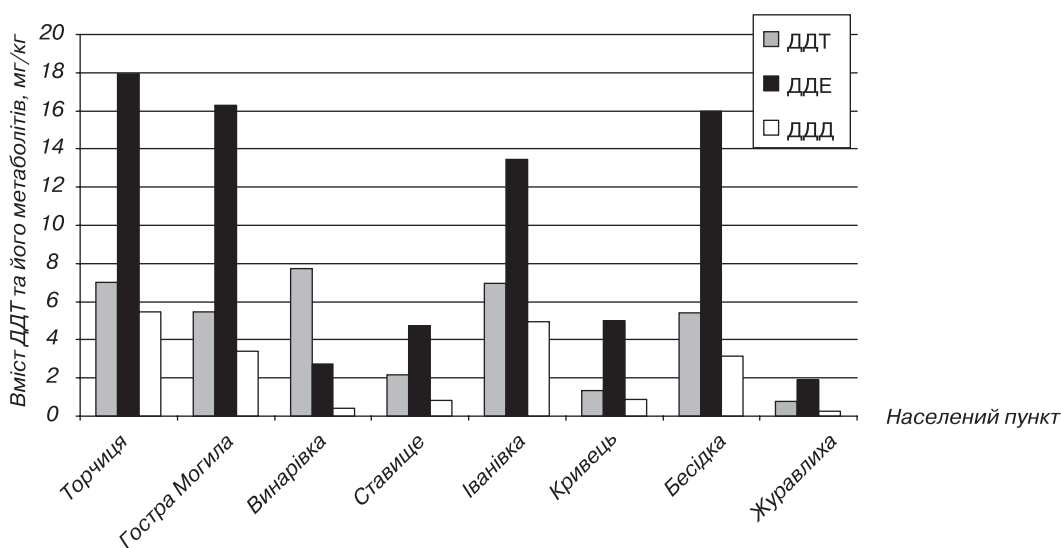


Рис. 1. Вміст ДДТ та його метаболітів у ґрунті забруднених зон господарств Ставищенського району, мг/кг

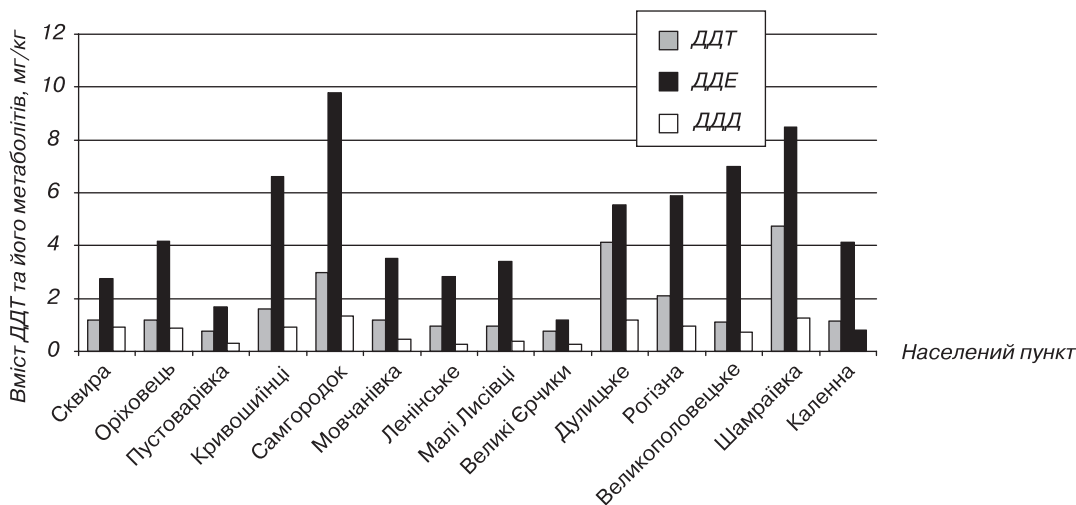


Рис. 2. Вміст ДДТ та його метаболітів у ґрунті забруднених зон господарств Сквирського району

Таблиця 1

Ступінь забрудненості ґрунтів едафотопу складу непридатних пестицидів поліхлорованими дифенілами (с. Торчиця)

Відстань від складу, м	Вміст ПХД, мг/кг	
	0–20 см	20–40 см
1	0,23±0,02	0,09±0,007
5	0,37±0,03	0,10±0,006
15	0,29±0,02	0,10±0,005
25	0,16±0,01	0,05±0,003
50	0,04±0,01	0,01±0,001

У всіх досліджуваних зразках ґрунту виявлено залишки хлорорганічних пестицидів. Сумарний вміст ДДТ та його метаболітів коливався в межах від 2,2 мг/кг ґрунту (с. Великі Єрчики) до 14,47 мг/кг (с. Шамраївка). Ці показники значно перевищували гранично допустимі концентрації (у 22–145 разів). Основна частка із загальної кількості виявлених полютантів припадає на ДДЕ (59%), що вказує на давність забруднення.

Таким чином, ґрунт санітарно-захисних зон складів отрутохімікатів Ставищенського та Сквирського районів містить значні кількості (від 22 до 145 ГДК) залишків стійких ХОП і є потужним джерелом надходження в наступні ланки трофічних ланцюгів.

Визначали вміст поліхлорованих дифенілів (ПХД) у зразках ґрунту. Для цього в межах санітарно-захисної зони складу НП с. Торчиця відбирали зразки ґрунту у північному напрямку на відстані 1, 5, 15, 25 та 50 м від складу. Зразки відбирали на глибину орного (0–20 см) та підорного (20–40 см) шарів ґрунту. Результати аналітичних визначень середньозважених залишкових кількостей поліхлорованих дифенілів представлені в табл. 1.

В орному (0–20 см) шарі ґрунту знайдено ПХД у концентрації 0,04 мг/кг на відстані 50 м від складу та в кількості до 0,37 мг/кг на відстані 5 м від складу. У зразках підорного (20–40 см) шару ґрунту мінімальне значення (0,01 мг/кг) зафіксовано на відстані 50 м від складу, а максимальне (0,10 мг/кг) — на відстані 5 м. Знайдені кількості ПХД свідчать про застосування в минулому пестицидів, до складу яких входили поліхлоровані дифеніли.

Простежується поступове зниження концентрації токсиканту в ґрунті з віддаленням від складу отрутохімікатів.

Таким чином, ґрунти санітарно-захисних зон складів отрутохімікатів Ставищенського району Київської області мають комплексне забруднення небезпечними стійкими органічними забруднювачами (хлорорганічними пестицидами та поліхлорованими дифенілами). Проаналізувавши отримані результати досліджень, можна стверджувати, що накопичення НП є потужним джерелом забруднення довкілля і трофічних ланцюгів, що погіршує якість земельних ресурсів і створює небезпеку для здоров'я людей. Документом «Перспективи навколишнього середовища до 2030 року» (ОЕСР, 2008) було визначено вплив забруднення на здоров'я людини як ключової теми, що вимагає невідкладного реагування. Отже, забруднення ґрунту НП є негативним регіональним чинником, що стримує зелене зростання земельних ресурсів.

ВИСНОВКИ

На прикладі двох характерних господарств Київської області з добре розвинутими рослинницькими та тваринницькими секторами показано, що непридатні пестициди здатні мігрувати в трофічні ланцюги та спричинював загрози для споживачів сільськогосподарської продукції.

На підставі проведених досліджень теоретично обґрунтовано та практично доведено використання ступеня забрудненості ґрунту непридатними пестицидами як регіонального індикатора «зеленого зростання» земельних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Березна Ю.С. Концепція «зеленої економіки»: міжнародний аспект / Ю.С. Березна // Уч. зап. Таврич. нац. ун-та ім. В.И. Вернадського Серія «Юридические науки». — 2012. — № 1. — С. 210–215.
2. Organic Agriculture in Ukraine. An Opportunity to Green the Economy: [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.green-economies-eap.org>
3. ОЭСР призывает мировое сообщество встать на путь «зелёного» роста: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://ictsd.org/i/news/bridgesrussian/109823/>
4. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» // Відомості Верховної Ради України. — 2011. — № 26. — С. 1284.
5. Доповідь України до Конференції ООН зі сталого (збалансованого) розвитку Ріо+20 (проект) / За ред. Л.Г. Руденка. — К.: Ін-т географії НАН України, 2012. — 69 с.
6. Повестка дня на XXI век. Декларация Конференции ООН по окружающей среде и развитию. Рио-де-Жанейро, 1992 г. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: www.un.org/ru/documents/decl_conv/

7. *Кваша Т.К.* Пропозиції до механізмів визначення та формування пріоритетних напрямів інноваційної діяльності із врахуванням результатів форсайтних досліджень і визначених критеріїв та індикаторів зеленогопромислового зростання / Т.К. Кваша, О.Ф. Паладченко. — К.: УкрІНТЕІ, 2013. — 161 с.
8. *Кваша Т.К.* Вимірювання зеленого зростання в Україні: концепції, системи індикаторів, досвід формування та перспективи застосування / Т.К. Кваша, Л.А. Мусіна. — Київ, 2015. — 280 с.
9. *Потапенко В.Г.* Стратегічні пріоритети безпечного розвитку України на засадах «зеленої економіки»: монографія / В.Г. Потапенко; [за наук. ред. д.е.н., проф. Є. В. Хлобистова]. — К.: НІСД, 2012. — 360 с.
10. *Бурлакова І.М.* Пріоритети економічного зростання в Україні на засадах «зеленої» економіки: [Електронний ресурс] / І.М. Бурлакова // Ефективна економіка. — 2015. — № 4. — Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3987>
11. *Кваша Т.К.* Зелене зростання як модель інноваційного розвитку з урахуванням екологічних викликів / Т.К. Кваша, О.Ф. Паладченко // Наука та наукознавство. — 2014. — № 2. — С. 50–60.
12. *Квач Я.П.* «Зелена економіка»: можливості для України / Я.П. Квач, К.В. Фірсова, О.Г. Борисов // Глобальні та національні проблеми економіки. — Вип. 6. — 2015. — С. 52–56.
13. *Моклячук Л.І.* Моніторинг агроландшафтів за вмістом токсичних органічних сполук // Агроекологічний журнал. — 2002. — № 3. — С. 9–13.
14. *Моклячук Л.І.* Оцінювання екологічного стану ґрунтів земель сільськогосподарського призначення / Л.І. Моклячук, І.П. Яцук, А.М. Ліщук, І.М. Городиська. — Вісник аграрної науки. — 2017. — № 1. — С. 52–56.
15. *Яцук І.П.* Безпека харчової продукції — запорука якості життя людей / І.П. Яцук, Г.Д. Матусевич, А.М. Ліщук // Вісник Сумського національного аграрного університету. — 2014. — Вип. 9 (28). — С. 67–70.
16. *Моклячук Л.І.* Аналіз міжнародної практики та методичних підходів щодо вивчення екологічних ризиків пестицидів / Л.І. Моклячук, А.М. Ліщук, Г.Д. Матусевич // Збалансоване природокористування. — 2012. — № 1. — С. 46–50.
17. *Клисенко М.А.* Аналітична хімія залишкових кількостей пестицидів / М.А. Клисенко, Л.Г. Александрова. — К.: ЕКОПНТОКС, 1999. — С. 59–87, 107–147.
18. Унифицированные правила отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов, № 2051-79. — М., 1980. — 290 с.

Новини Новини

Новини • Новини • Новини

ПОБУТОВІ ВІДХОДИ ХОЧУТЬ ПРИРІВНЯТИ ДО БІОМАСИ, ЩОБ СПАЛЮВАТИ СМІТТЯ ПО «ЗЕЛЕНОМУ» ТАРИФУ

Профільний комітет Верховної Ради днями розглянув Проект Закону «Про ринок електричної енергії України», у якому поняття «зеленого тарифу» розширене. Відповідний законопроект пропонує називати побутові відходи біомасою, і заробляти підприємцям на їх спаленні по «зеленому тарифу».

З цього приводу одні екологічні експерти говорять, що спалювання сміття призведе до викидів токсичних речовин в повітря, інші, що спалювання відходів попри негативну сторону — успішний крок у поведженні з побутовими відходами.