

УДК 614.777 (477.81)

Ліхо О. А., к.с.-г.н., доцент, Гакало О. І., аспірант (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ВПЛИВ ПЕСТИЦИДІВ НА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ ТА ПРИРОДНИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЇ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Розглянуто вплив пестицидів на якість ґрунтів, підземних і поверхневих вод на території Рівненської області.**

**Ключові слова:** якість ґрунтів, поверхневі води, залишкові кількості пестицидів.

**Вступ.** Антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище впродовж багатьох десятиріч обумовило значне техногенне перетворення агросфери Рівненської області. Одним з основних чинників антропогенного впливу на земельні та водні ресурси регіону є сільське господарство.

До останнього часу вважалося, що основним забруднювачем навколишнього природного середовища є промисловість, а сільськогосподарське виробництво – більш безпечна галузь. Разом з тим, серед найбільш небезпечних забруднювачів поверхневих і підземних вод господарсько-питного використання слід виділити стійкі органічні сполуки, які широко використовуються в промисловості та сільському господарстві. Значне місце серед них належить пестицидам і продуктам їхньої трансформації.

Інтенсивне використання пестицидів і агрохімікатів супроводжується забрудненням хімічними речовинами об'єктів довкілля – ґрунтів, поверхневих та підземних водоймищ, атмосферного повітря, а також сільськогосподарської сировини і харчових продуктів, що може негативно позначитися на здоров'ї населення, особливо на групах підвищеного ризику, до яких відносяться діти [1, 2, 6].

**Аналіз останніх досліджень.** Практично всі пестициди є хімічними сполуками, які не утворюються природним шляхом. Тому надходження їх у природні системи може порушувати зв'язки між компонентами живих систем. У циркуляції і накопиченні пестицидів велику роль відіграють ґрунти, куди вони потрапляють разом з протруєним насінним матеріалом, під час обробки ними посівів, з рослинними рештками та органічними добривами. З атмосферними опадами, талими водами пестициди виносяться у водойми, забруднюючи їх і проникають у глибо-

кі шари ґрунту та ґрунтові води, де перетворюються на більш токсичні сполуки [5, 6].

В сучасних умовах частка забруднювачів за рахунок засобів хімізації землеробства різко зростає. За даними ВООЗ у світі щорічно нараховується понад 1,5 млн випадків отруєнь людей тільки зареєстрованими пестицидами. Серед чинників, що сприяють забрудненню об'єктів довкілля пестицидами, зокрема в Україні, слід зазначити низьку виробничу культуру працівників агропромислового комплексу, порушення регламентів застосування пестицидів, незадовільний стан технічних засобів хімічного захисту рослин, низький рівень відомчого і державного контролю за застосуванням пестицидів та вмістом їхніх залишків у об'єктах довкілля.

Значної екологічної шкоди земельним ресурсам та ґрунтовим водам завдають відходи промислових підприємств та хімізація сільськогосподарського виробництва. Рівень техногенного забруднення ґрунтів обумовлюється їх типом та кількістю забруднюючих речовин, що потрапили у ґрунт. Для Рівненської області притаманні ґрунти, що характеризуються підвищеною кислотністю і низьким вмістом гумусу. Низькобуферні, малогумусні дерново-підзолисті ґрунти, що характерні для зони Полісся, зазнають значного забруднення. В умовах кислого середовища забруднюючі речовини трансформуються у більш рухомі сполуки і мігрують до нижчих шарів та ґрунтових вод [2, 6].

**Методика досліджень.** Визначення залишкових кількостей пестицидів у воді водойм господарсько-питного використання включає токсикологічну оцінку пестициду, гігієнічну оцінку поведінки пестициду та його діючої речовини у водному середовищі, обґрунтування класу небезпечності діючої речовини за показником «стабільність у воді» згідно з ДСПіН 8.8.1.002-98 [3] та розробку гігієнічного нормативу пестициду у воді водоймищ господарсько-питного та культурно-побутового призначення. У світовій практиці основним міжнародним документом, що регламентує вимоги до якості питної води, у тому числі і до вмісту пестицидів, є Керівництво з контролю якості питної води, ВООЗ [8]. З урахуванням рекомендацій ВООЗ в Україні був розроблений ДСПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною [9]. Цим документом передбачений додатковий контроль за вмістом у питній воді ряду хімічних речовин, в тому числі пестицидів [5].

Критеріями вибору конкретних пестицидів для контролю у воді водоймищ можуть бути:

- реальне застосування пестицидів в даному районі (з урахуванням структури посівних площ, норм витрат та кратності проведення обро-

бок, технології застосування препарату);

- дані щодо застосування конкретних пестицидів на території області та наявності залишкових кількостей діючих речовин у воді водойм питного призначення;

- умови відведення стічних вод, які містять пестициди;

- токсичні властивості діючої речовини препарату (з урахуванням віддалених ефектів дії);

- стійкість діючої речовини у водному середовищі, здатність до метаболізму з утворенням більш стійких метаболітів.

Для країн ЄС прийнятий перелік пріоритетних пестицидів для контролю в питній воді, який включає 30 гербіцидів (з урахуванням 3 метаболітів атразина), 7 інсектицидів і 1 фунгіцид алахлор, алдікарб, атразин, N-ди-етилатразин, N-ди-ізопропілатразин, гідроксиатразин, карбендазим, хлоридазон, хлорпірифос-етил, хлортолурон, цианазин, диамба, дихлобеніл, диметоат, діурон, ендосульфат, етофумезат, флуоркисипір, ізопротурон, ліндан, лінурон, метамітрон, метазахлор, метабензтиазурон, метоміл, метобромурон, метолахлор, метоксурон, метрибузин, пендиметалін, фенмедифам, пірімікарб, пропазин, піридат, симазин, тербутилазін, тербутрін, трифлуралін.

До пріоритетних пестицидів для контролю в питній воді, воді поверхневих та підземних джерел питного водокористування віднесені препарати на основі диметоата, діазинона, хлорпірифоса, карбендазіма, металаксилу-М, пропіконазола, тебуконазола, триадимефону, флутриафолу, ципроконазола, атразина, ацетохлору, бентазона, галоксифоп-R-метила, гліфосату, 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти та її солей, 2-метил-4-хлорфеноксиоцтової кислоти та її солей, десмедифама, дикамбі, диметенаміда, етофумезата, клетодима, метолахлору, пендиметаліну, прометрина, трифлураліну, фенмедифама та хлоридазону [4, 5].

**Постановка завдання.** Оцінити вплив пестицидів на формування якості ґрунтів, поверхневих та ґрунтових вод та проаналізувати забруднення питної води пестицидами на території Рівненської області.

**Результати досліджень.** В результаті структурної реорганізації сільського господарства в Рівненській області та реформування колективних сільськогосподарських підприємств відбулась руйнація складських приміщень, де зберігаються пестициди і агрохімікати. Це призвело до безконтрольності за безпечним зберіганням непридатних до використання хімічних препаратів.

За останні роки різко збільшився асортимент високотоксичних пестицидів, які часто використовуються в господарствах без дотримання необхідних регламентів. В результаті розширення масштабів застосування хімічних засобів захисту, стійкі препарати та їх метаболіти мо-

жуть накопичуватись в навколишньому середовищі, воді, ґрунті, негативно впливати на фауну і флору, що призводить до значного порушення біологічної рівноваги в природі.

За результатами інвентаризації в області станом початок 2011 р. зберігалось 309,55 т непридатних пестицидів, з яких 131,53 т – вага самих пестицидів (з яких 82,271 т зберігалось у бетонополімерних контейнерах, решта 49,259 т – в складських приміщеннях), 178,02 т – вага тари.

В 2011 році за сприяння Міністерства екології та природних ресурсів України профінансовано роботи з вивезення за межі України та знешкодження (знищення) 111,218 т незаконтейнеризованих та контейнеризованих непридатних до використання пестицидів та агрохімікатів та тари від них. З Корецького району було вивезено 33,125 т, з Сарненського – 23,141 т, Зарічненського – 34,976 т, з Млинівського – 1,25 т, з Дубенського району – 18,726 т.

Станом на кінець 2011 року після вивезення частини пестицидів в області залишилось 170,488 т непридатних пестицидів, з яких 61,163 т – вага пестицидів (50,403 т зберігається у бетонополімерних контейнерах, решта 10,76 т – в складських приміщеннях), 109,325 т – вага тари. області впродовж 2011 року знешкоджено 111,218 т непридатних до використання пестицидів у Дубенському, Зарічненському, Корецькому, Сарненському та Млинівському районах. На кінець року найбільша кількість непридатних пестицидів зберігається у Гошанському, Здолбунівському та Рівненському районах.

З кожним роком в області зростає кількість пестицидів, що використовуються сільськогосподарськими підприємствами і населенням. За даними Державної інспекції захисту рослин Рівненської області, у 2011 році сільськогосподарськими підприємствами області під урожай було використано 939,805 т пестицидів, в тому числі: інсектицидів та акарицидів – 50,06 т; фунгіцидів – 254,485 т; протруйників – 37,5 т; гербіцидів – 507,3 т; десикантів – 26,8 т; родентицидів – 5,27 т; біопрепаратів – 58,475 т [2].

В процесі використання пестициди забруднюють ґрунт нехарактерними йому сполуками, пригнічують його біологічну активність, корисну фауну ґрунту, сприяють виникненню шкідників стійких до пестицидів, погіршують якість сільськогосподарської продукції, спричинюючи небезпеку інтоксикації тварин і людини.

Оскільки ґрунт зазнає багаторазової дії пестицидів, то утворюються сприятливі умови для міграції у суміжні середовища, що спричинює небезпеку для природних біоценозів і середовища існування людини. З ґрунту пестициди потрапляють у поверхневі та ґрунтові води, донні

відклади водойм, а через продукти рослинного і тваринного походження – до організму людини. При дослідженні шляхів міграції пестицидів з поверхневим стоком і колекторно-дренажними водами виявлено деякі закономірності. У поверхневий стік максимальна кількість пестицидів може потрапляти в перші дні (залежно від властивостей препарату) після застосування речовини. Поверхневий стік переважно формується у весняний період. Саме тоді і виноситься найбільша кількість внесеного пестициду (2/3) або його залишків, які нагромаджуються в ґрунті.

Більшість пестицидів мають кумулятивні властивості, тобто здатні накопичуватися в тканинах рослин і спричинювати отруєння та загибель тварин. Багато з них мають канцерогенну та мутагенну дію. Попадаючи з продуктами харчування до організму людини, пестициди можуть спричинити низку захворювань: алергію (ГХЦГ, цінеб), дерматит (гранозан), бронхіальну астму (фосфорорганічні сполуки) [6, 7].

Дослідження ґрунтів на вміст залишкових кількостей пестицидів в місцях їх застосування та в межах санітарно-захисних зон звалищ, де зберігаються непридатні та заборонені до використання пестициди у 2008–2011 роках проводилися Рівненською обласною санітарно-епідеміологічною станцією (табл. 1).

Таблиця 1  
Дослідження залишкових кількостей пестицидів у воді та ґрунтах [2]

Назва об'єктів	2008 р.			2009 р.			2010 р.			2011 р.		
	досліджено проб	невиявлено	% невідповідності	досліджено проб	невиявлено	% невідповідності	досліджено проб	невиявлено	% невідповідності	досліджено проб	невиявлено	% невідповідності
Вода водойм	360	–	–	342	–	–	203	–	–	106	–	–
Ґрунт	248	5	2,02	235	2	0,85	274	18	6,6	154	13	8,4

Залишкові кількості пестицидів зафіксовано у пробах ґрунту в місцях застосування пестицидів та санітарно-захисних зонах звалищ, де зберігаються непридатні та заборонені до використання пестициди. Залишкових кількостей пестицидів у пробах води господарсько-питного призначення та водойм впродовж 2008–2011 рр. не виявлено.

Дослідження залишкових кількостей пестицидів в харчових продуктах, сільськогосподарській сировині, воді, ґрунті, повітрі робочої зо-

ни проводились також Рівненською обласною санітарно-епідеміологічною станцією (табл. 2).

Таблиця 2

Дослідження залишкових кількостей пестицидів у  
грунті в 2008–2011 рр.

(дані наведено для районів, в яких виявлено пестициди),  
за даними Рівненської обласної санітарно-епідеміологічної станції

№ з/п	Назва районів	Виявлено пестицидів на 100 проб				Вище ГДК на 100 проб			
		2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011
1	Березнівський	–	–	12,5	–	–	–	12,5	–
2	Володимирецький	6,67	–	4,5	5,56	–	–	–	–
3	Гошанський	–	–	10,5	8,33	–	–	5,3	–
4	Дубенський	16,7	20,0	22,6	13,5	3,33	–	–	2,7
5	Здолбунівський	–	8,33	–	4,55	–	8,33	–	–
6	Млинівський	8,0	–	3,85	3,03	–	–	–	3,03
7	Острозький	–	–	10,0	–	–	–	–	–
8	Сарненський	–	16,67	33,3	–	–	–	–	–

За даними, наведеними в табл. 2 можна зробити висновок, що перевищення максимально допустимого рівня пестицидів у ґрунтах та харчових продуктах було виявлено у Березнівському, Гошанському, Дубенському, Здолбунівському, Млинівському, Костопільському, Радивилівському, Рівненському та Сарненському районах Рівненської області.

-Для вивчення динаміки змін якісних показників поверхневих і ґрунтових вод та впливу на них сільськогосподарського виробництва було відібрано проби з 25 контрольних точок. Відбір проводився на території Гошанського району. Місцем відбору були відкриті водойми – магістральні канали осушувальної системи «ГУК та Корчунок», ставки у с. Тучин та с. Жалянка та шахтні колодязі. Для спостереження обирались водойми, розташовані серед сільськогосподарських угідь інтенсивного використання. Проводилося визначення залишкової кількості пестицидів – ГХЦГ, ДДТ, 2,4-Д аміної солі, симазину та атразину методом тонкошарової хроматографії. Результати досліджень наведено в табл. 3 [1]. Аналіз даних табл. 3 свідчить, що в обстежуваних поверхневих водоймах та ґрунтових водах залишкових кількостей пестицидів (ГХЦГ, ДДТ, 2,4-Д аміної солі, симазину, атразину) не виявлено.

Забруднення залишковими кількостями пестицидів відкритих водойм господарсько-питного користування у Гощанському районі за 2011 р. (за даними Рівненського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість»)

Об'єкт	Препарат за діючою речовиною													
	ГХЦГ (ГДК 0,02)		ДДТ (ГДК 0,002)		2,4-Д амінна сіль (ГДК 0,002)		симазин (ГДК 0,001)		атразин (ГДК 0,001)					
	проан. проб	вміст ЗКП, мг/кг	проан. проб	вміст ЗКП, мг/кг	проан. проб	вміст ЗКП, мг/кг	проан. проб	вміст ЗКП, мг/кг	Проан. проб	вміст ЗКП, мг/кг				
<b>Ставки</b>														
Старий, с. Тучин	3	не виявлено	3	не виявлено	3	не виявлено	3	не виявлено	3	не виявлено				
Новий, с. Тучин	1		1		1		1		1					
Малий, с. Тучин	1		1		1		1		1					
с. Жалянка	2		2		2		2		2					
<b>Всього в ставках</b>	<b>7</b>		<b>7</b>		<b>7</b>		<b>7</b>		<b>7</b>					
<b>Канали осушувальної системи «ГУК та Корчунок»</b>														
на пасовищі	4		4		4		4		4					
через с. Тучин	2		2		2		2		2					
поля нтенсивного використання	12		12		12		12		12					
<b>Всього в каналах</b>	<b>18</b>		<b>18</b>		<b>18</b>		<b>18</b>		<b>18</b>					
<b>Разом</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>									

**Висновки.** Таким чином, за результатами досліджень можна зробити висновок, що залишків ДДТ, 2,4-Д аміної солі та атразину не було виявлено в жодній з досліджених проб ґрунту. Вміст залишкових кількостей пестицидів ГХЦГ та симазину виявлено у 30 зразках. Невідповідність проб ґрунту санітарним вимогам відмічено в місцях застосування пестицидів та в межах санітарно-захисних зон звалищ по зберіганню непридатних та заборонених до використання пестицидів. Вміст пестицидів у ґрунтах вище максимально допустимого рівня спостерігається у Березнівському, Гоцанському, Дубенському, Здолбунівському, Млинівському, Костопільському, Радивилівському, Рівненському та Сарненському районах. В обстежуваних поверхневих водоймах та ґрунтових водах залишкових кількостей пестицидів не виявлено.

Однак забруднення ґрунту та ґрунтових вод залишками пестицидів значною мірою залежить від того, як їх застосовують та зберігають. Тому необхідно дотримуватись правил використання засобів захисту рослин, оскільки при невмілому та нераціональному використанні хімічні речовини здатні накопичуватись в ґрунті та тканинах рослин, створюючи небезпеку для природних біоценозів, агроєкосистем, а значить і для середовища існування людини. Отже, з метою зменшення негативного впливу пестицидів на навколишнє середовище їх слід застосовувати тільки за призначенням, у мінімально необхідній кількості і тільки там, де хімічні засоби захисту поки що неможливо замінити біологічними.

1. Науковий звіт Рівненського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції про проведення проектно-технологічних робіт у 2010 р. / за ред. Долженчука В. І. – Рівне, 2011. – 254 с.
2. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2010 р. / за ред. Колодича П. Д. – Рівне, 2011. – 208 с.
3. Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності : ДСПіН 8.8.1.002-98 № 2. – [чинний від 28.09.1998]. – К. : Міністерство охорони здоров'я України, 1998. – 20 с.
4. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті: ДСПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 № 137. – [Чинний від 20.09.2001]. – К. : Міністерство охорони здоров'я України, 2001. – 244 с.
5. Забруднення питної води залишками пестицидів, нормування, методи контролю, оцінка ризику / [М. Г. Проданчук, О. П. Кравчук, І. В. Лепьошкін, та ін.] // Проблеми харчування. – К., 2007. – № 2. – С. 13-15.
6. Охорона ґрунтів: навч. посіб. / М. К. Шикуча, О. Ф. Гнатенко, Л. Р. Петренко, М. В. Капштик. – К. : Т-во «Знання», КОО, 2001. – 398 с.
7. Довгань В. П. Хіміко-бактеріологічний аналіз: підручник / В. П. Довгань. – К. : А.С.К., 2005. – 320 с.
8. Руководство по обеспечению качества питьевой воды / [Всемирная



организация здравоохранения]. – Т. 1. – 3-е изд. – Женева, 2004. – 121 с. 9. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСПіН 2.2.4-171-10 № 452/17747. – [Чинний від 01.07.2010]. – К. : Міністерство охорони здоров'я України, 2010. – 48 с.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М. О. (НУВГП)

---

**Likho O. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Hakalo O. I., Post-graduate Student** (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

### **IMPACT OF PESTICIDES ON SOIL AND WATER QUALITY ON THE RIVNE REGION TERRITORY**

**The effect of pesticides on the quality of soil, groundwater and surface water in Rivne region.**

**Keywords: the quality of soil, surface water, residual pesticides.**

**Лихо Е. А., к. с.-х. н., доцент, Гакало О. И., аспирант**  
(Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

### **ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОЧВ И ПРИРОДНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РОВЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Рассмотрено влияние пестицидов на формирование качеств почв, поверхностных и подземных вод на территории Ровенской области.**  
**Ключевые слова: качество почв, поверхностные воды, остаточные количества пестицидов.**

---