

## ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ТА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД АГРОХІМІКАТАМИ

**Анотація.** Розглянуто екологічні ризики, пов'язані із застосуванням мінеральних добрив і пестицидів у сільському господарстві. Проаналізовано механізми міграції агрохімікатів із орних земель у ґрунти та поверхневі водні об'єкти, а також їхній вплив на фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунтів і якість води. Визначено основні екологічні загрози, зокрема деградацію родючого шару ґрунтів, хронічне токсичне навантаження на агроєкосистеми та евтрофікацію водойм. Обґрунтовано напрями мінімізації негативного впливу агрохімікатів через раціональне землекористування, дотримання екологічно обґрунтованих норм внесення добрив, використання ґрунтозахисних технологій і систем екологічного моніторингу.

**Ключові слова:** екологічна безпека, агрохімікати, ґрунти, поверхневі води, сільське господарство, забруднення довкілля.

Інтенсивне сільське господарство є одним із головних джерел антропогенного забруднення ґрунтових і водних екосистем. Основними чинниками є широке застосування мінеральних добрив та засобів захисту рослин. При перевищенні норм внесенні азотних і фосфорних добрив у ґрунтах накопичуються нітрати, фосфати та інші біогенні елементи, що порушує природні фізико-хімічні процеси, зокрема гумусоутворення, та знижує активність ґрунтової мікрофлори [1].

Тривале і масове застосування азотних добрив призводить до підвищення кислотності ґрунту, зменшення його буферних властивостей і поступової деградації родючого шару. Це з часом знижує врожайність і потребує додаткових витрат на відновлення родючості, що, у свою чергу, збільшує хімічне навантаження на ґрунтові та водні системи. Внаслідок цього порушуються біогеохімічні цикли елементів, що визначає зниження продуктивності агроєкосистем і підвищує ризики забруднення довкілля [2].

Під впливом атмосферних опадів, поверхневого та ґрунтового стоку агрохімікати мігрують за межі полів і потрапляють у річки, ставки та водосховища. Це призводить до збільшення концентрацій нітратів і фосфатів у водних об'єктах та створює сприятливі умови для евтрофікації. Евтрофікація характеризується масовим розростанням водоростей, зменшенням вмісту розчиненого кисню, загибеллю водних організмів і зниженням біорізноманіття, а також підвищує ризик розвитку токсичних мікроводоростей, що є небезпечними для людини, тварин і рослин [3]. Залишки пестицидів і продукти їх розкладу можуть зберігатися в ґрунті протягом декількох років, створюючи «хронічне» токсичне навантаження. Деякі органічні пестициди мають властивість біоаккумуляції, а інші можуть деградувати з утворенням більш токсичних проміжних сполук. Пестициди і продукти їх розкладу потрапляючи у водні екосистеми, вони впливають на фотосинтезуючі

мікроорганізми, зменшують чисельність зоопланктону і риб, порушують харчові ланцюги та спричиняють зниження біорізноманіття [1].

Особливо чутливими до забруднення є малі річки, озера та прибережні акваторії. У таких водоймах забруднення має локальний, але тривалий характер, що ускладнює природне самоочищення. Забруднені води непридатні для господарсько-питного використання, зрошення та рекреаційних цілей, а також у донних відкладах можуть накопичуватись токсичні речовини в донних відкладах, що створює довготривалу екологічну загрозу.

Концентрації нітратів у малих річках українських аграрних регіонів часто перевищують допустимі санітарні норми, а залишки пестицидів виявляються навіть у водопровідній воді після стандартної очистки. Це підтверджує високий рівень екологічного ризику та необхідність застосування превентивних заходів. Зокрема, вони можуть включати комплекс заходів з раціонального землекористування, зменшення площ однотипних посівів, впровадження мультикультурних сівозмін та використання сидератів для покращення структури ґрунту і біологічної активності [2, 3]. Мінімізація ризиків передбачає комплексний підхід [1, 2, 3]:

1) застосування раціонального землекористування – чергування культур, зменшення площ однотипних посівів, використання сидератів і мультикультурних сівозмін для збереження біологічного балансу ґрунтів;

2) дотримання норм і строків внесення добрив – облік потреби рослин у мікроелементах, точне дозування і контроль за хімічним навантаженням;

3) захисні смуги та ґрунтозахисні технології – створення буферних зон вздовж водотоків, мінімальна обробка ґрунту, мульчування, агролісомеліорація;

4) системи екологічного моніторингу – регулярний контроль якості ґрунту та води, лабораторні аналізи на вміст нітратів, фосфатів і залишків пестицидів, прогнозування можливих ризиків і впровадження превентивних заходів [1,2,3].

Загалом, впровадження даних заходів дозволяє не лише зменшити негативний вплив агрохімікатів на довкілля, а й підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва за рахунок збереження родючості ґрунтів і стабілізації водного балансу. Такий системний підхід є необхідним для забезпечення екологічної безпеки сільського господарства та сталого розвитку агроєкосистем.

### Список використаної літератури

1. Юрченко А. І. Методичні рекомендації щодо прогнозування надходження біогенних речовин та пестицидів з дифузних джерел сільськогосподарського походження до водних об'єктів. *Інновації та науковий потенціал світу*: зб. матеріалів. – Вінниця: ТОВ «УКРЛЮГОС Груп», 2023. – С. 146–151.

2. Балюк С. А., Рожко В. В. Забруднення ґрунтів та водних ресурсів агрохімікатами: джерела, механізми та оцінка ризиків. // *Ґрунтознавство та агрохімія України*. 2021. Т. 45, № 3. С. 15–26 [2].

3. Балюк С. А., Мірошніченко М. М., Медведєв В. В. Наукові засади сталого управління ґрунтовими ресурсами України. // *Вісник аграрної науки*. –2018. – № 11. – С. 5–12 [3].

*Науковий керівник - М. М. Орфанова, к.т.н., доц.*