

**ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕННЯХ**

*Визначено потенційну небезпеку від використання мінеральних добрив за існуючої системи удобрення. Добрива є найефективнішим засобом підвищення родючості ґрунтів, урожайності і поліпшення якості сільськогосподарської продукції. У той же час, застосування добрив та інших засобів хімізації – це досить активний вплив на природне середовище. Одним з основних недоліків мінеральних добрив є наявність в них важких металів і токсичних баластних речовин, які потрапляють з сировиною. При внесенні високих доз добрив ці речовини несуть загрозу всім компонентам агроecosистеми. У результаті внесення всіх видів мінеральних добрив у ґрунт надійшло: Zn – 3098 мг/га, Cu – 7923, Ni – 6397, Pb – 7414, Cd – 93 мг/га. Нами з'ясовано, що всі показники оцінки екологічного ризику застосування агрохімікатів знаходяться в оптимальних межах, оскільки час досягнення критичної концентрації по кожному елементу перевищує 100 років.*

**Ключові слова:** мінеральні добрива, яблуневий сад, екологічний ризик, агроecологічна оцінка, ґрунт.

**Постановка проблеми**

Одним з найважливіших завдань сьогодення є прискорення темпів розвитку землеробства, перетворення його на високорозвинений сектор економіки. У вирішенні цих завдань велике значення має широке та кваліфіковане застосування таких засобів хімізації, як мінеральні добрива і хімічні меліоранти [3,5].

Ведення інтенсивного сільського господарства за сучасних аграрних технологій неможливе без застосування добрив. Практика їх використання розширюється і постійно вдосконалюється. Поряд з мінеральними, розширюються масштаби використання також органічних добрив і меліорантів. Однак хімізація землеробства має бути науково-обґрунтованою [7].

Вплив добрив на довкілля багатобічний і за дотримання всіх технологічних рекомендацій має позитивний характер. Проте їх тривале і систематичне застосування у дозах, що значно перевищують винос поживних речовин сільськогосподарськими культурами, може призвести до низки негативних змін властивостей ґрунту, порушення природних циклів та режимів [6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Забруднення навколишнього середовища добривами відбувається переважно через: недосконалість технологій транспортування, зберігання та змішування добрив, порушення агрономічної технології їхнього внесення, недосконалість самих добрив, їхніх хімічних, фізичних та механічних властивостей, а також змінами складу та властивостей літосфери, гідросфери, атмосфери, флори і фауни [8].

Внесення мінеральних добрив може прямо або опосередковано спричинювати погіршення стану не тільки ґрунтової системи, а й інших складових агроєкосистеми.

Критерії агроєкологічної оцінки мінеральних добрив базуються на всебічній оцінці їхнього впливу на природне середовище та здоров'я людини. Вони враховують багатогранність дії та взаємодії хімічних сполук на окремі елементи, блоки, зв'язки між ними у динамічній багатопараметричній системі «хімічні речовини – природне середовище – людина». Основними характеристиками, на яких мають базуватися висновки агроєкологічної оцінки, є кількість та рухомість речовини у навколишньому середовищі (міграція) та її вплив на біологічні об'єкти [1].

Суттєвим недоліком багатьох мінеральних добрив є наявність в них супутніх баластних елементів (фтору, хлору, натрію), а також токсичних важких металів (кадмію, нікелю, свинцю тощо). Деякі з цих елементів у невеликій кількості можуть позитивно впливати на ріст і розвиток рослин. При систематичному внесенні підвищених доз добрив баластні елементи накопичуються в ґрунті в значних кількостях, негативно впливаючи на його властивості і родючість, урожай і його якість, а мігруючи в ґрунтові води, підвищують в них концентрацію солей [4,5].

Токсичні елементи потрапляють в мінеральні добрива головним чином з сировиною для їх виробництва, частково забруднюють їх в технологічному процесі. Тому, в сучасних умовах зростаючого попиту на добрива важливо знати, яку реальну екологічну загрозу сільськогосподарській продукції і екосистемі в цілому вони несуть у процесі застосування.

### **Мета, завдання та методика досліджень**

Мета дослідження – визначити екологічний ризик застосування мінеральних добрив у яблуневому саду за існуючих ґрунтово-кліматичних умов.

Дослідження проводили в 2012–2013 роках польовими та лабораторними методами. Об'єктом дослідження були мінеральні добрива та територія, на якій їх вносили. Площа дослідної ділянки – 2 га. Дію мінеральних добрив різних видів вивчали при вирощуванні дерев яблуні сортів Айдарет, Джонаголд, Ренет Смиренка, Пінова, Голден Делішес, Флоріна, Чемпіон. Агроєкологічну оцінку застосування мінеральних добрив проводили за методикою В. П. Патики, Н. А. Макаренко [1].

Підживлення дерев яблуні проводили у два строки: перший напровесні (березень) по мерзлоталому ґрунту, другий – у період наливання плодів (червень). Для підживлення використовували такі мінеральні добрива: селітру аміачну, суперфосфат простий, калій хлористий, у нормі  $N_{100}P_{40}K_{100}$  кг/га, а за фізичною масою відповідно – 290, 200 та 167 кг/га. Добрива вносили вручну в пристовбурні кола.

## Результати досліджень

З екологічної точки зору, важливими для оцінки можливої негативної дії мінеральних добрив на довкілля є:

- кількісний та якісний склад мінеральних добрив, і, в першу чергу, їхніх домішок;
- особливості впливу його на ґрунтовий комплекс і, в тому числі, на кислотно-основні властивості ґрунтового розчину;
- процеси вилуговування та міграції біогенних елементів та токсикантів;
- активність мікробіологічних та біохімічних процесів у ґрунті;
- вплив на якість сільськогосподарської продукції [2].

Прогноз ризику застосування мінеральних добрив ґрунтується на визначенні часу досягнення критичної концентрації у ґрунті елементів, що підлягають контролю. За його тривалістю градація ризику застосування мінеральних добрив: < 10 років – високонебезпечний; 10-30 – небезпечний; 31–100 – помірно небезпечний; > 100 років – малонебезпечний рівень [1].

Після проведення розрахунків було одержано такі результати щодо впливу на довкілля мінеральних добрив в наших умовах (табл. 1).

Таблиця 1. Зведені показники агроекологічної оцінки застосування добрив щодо їх впливу на довкілля

Елемент	G, мг/га			Тк, роки			Сст, мг/л			P, мг/л		
	N <sub>AA</sub>	P <sub>CF</sub>	K <sub>X</sub>	N <sub>AA</sub>	P <sub>CF</sub>	K <sub>X</sub>	N <sub>AA</sub>	P <sub>CF</sub>	K <sub>X</sub>	N <sub>AA</sub>	P <sub>CF</sub>	K <sub>X</sub>
Cu	73	6400	1450	>100			0,22	19,2	4,35	0,06	4,80	1,09
Ni	244	5436	717				0,73	16,3	2,15	0,18	4,08	0,54
Pb	15	5949	1450				0,04	17,8	4,36	0,01	4,46	1,09
Cd	–	51	42				–	0,51	0,42	–	0,13	0,11
Zn	58	2523	517				0,58	25,2	5,18	0,15	6,30	1,30

*Примітка:* G – фактичне надходження токсичних елементів з добривом; Тк – час досягнення критичної концентрації токсикантів у ґрунті; Сст – концентрація хімічних елементів у стоці; P – винос хімічних речовин з рідким стоком; N<sub>AA</sub> – селітра аміачна, P<sub>CF</sub> – суперфосфат простий, K<sub>X</sub> – хлористий калій.

У результаті внесення всіх видів мінеральних добрив у ґрунт надійшло: Zn – 3098 мг/га, Cu – 7923, Ni – 6397, Pb – 7414, Cd – 93 мг/га. Найбільша кількість домішок важких металів містилася у фосфорних добривах, дещо менша – в калійних.

Така кількість домішок виявилася безпечною для екологічного стану ґрунту, оскільки досягнення критичної концентрації по кожному елементу перевищує 100 років. Проте збільшення норми внесення, або порушення технології внесення добрив може призвести до зростання вірогідного забруднення ландшафту, при якому необхідний обов'язковий контроль за фактичним вмістом важких металів у яблуках та об'єктах агроєкосистеми.

Отже, під час оцінки екологічного ризику використання мінеральних добрив у яблуневому саду в 2012 році з'ясовано, що її показники знаходилися в оптимальних межах і внесення добрив не становило прямої загрози як довкіллю, так і вирощуваній продукції.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

Мінеральні добрива є одним з наймогутніших факторів збільшення врожайності всіх без винятку культур, що дуже актуально при швидкому зростанні чисельності населення планети. Проте вони також є вагомим фактором забруднення навколишнього середовища. Порушення науково-обґрунтованих норм, способів внесення і гігієнічних регламентів застосування мінеральних добрив призводять до накопичення шкідливих речовин у ґрунті, водоймах, рослинній і тваринній продукції.

Негативним моментом у застосуванні добрив є надходження разом з поживними елементами важких металів у вигляді домішок. Так, у нашому випадку в ґрунт надійшло: Zn – 3098 мг/га, Cu – 7923, Ni – 6397, Pb – 7414, Cd – 93 мг/га, що виявилось безпечним для екологічного стану ґрунту, оскільки час досягнення критичної концентрації перевищує 100 років.

У подальшому дослідження слід зосередити на проведенні агроекологічної оцінки застосування мінеральних добрив під інші сільськогосподарські культури в зоні Північного Лісостепу України з метою отримання високих врожаїв екологічно чистої продукції.

### **Література**

- 
1. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів : монографія / [В. П. Патики, Н. А. Макаренко, Л. І. Моклячук та ін.] ; за ред. В. П. Патики. – К. : Основа, 2005. – 300 с.
  2. Агроекологія: [навч. посібник] / [О. Ф. Смаглій, А. Т. Кардашов, П. В. Литвак та ін.]. – К. : Вища освіта, 2006. – 671 с.
  3. Городній М. М. Агрохімія: [підруч.] / М. М. Городній. – К. : Алефа, 2003. – 778 с.
  4. Городній М. М. Дистанційне зондування родючості ґрунтів та її використання в технологіях точного землеробства / М. М. Городній // Наук. вісн. НАУ. – 2000. – Вип. 32. – С. 88–94.
  5. Добрива та їх використання: [довідник] / І. У. Марчук, В. М. Розстальний, В. Є. Макаренко [та ін.]. – К. : Арістей, 2011. – 254 с.
  6. Екологічні основи використання добрив / Е. Г. Дегодюк, В. Т. Мамонтов, В. І. Гамалей [та ін.] ; за ред. Е. Г. Дегодюка. – К. : Урожай, 1988. – 232 с.
  7. Назаренко І. І. Ґрунтознавство / І. І. Назаренко, С. М. Польшина, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги 21 століття, 2004. – 400 с.
  8. Рідей Н. М. Екологічна оцінка агробіоценозів: теорія, методика, практика / Н. М. Рідей, В. П. Строкаль, Ю. В. Рибалко. – Херсон : Вид-во Олді-плюс, 2011. – 568 с.
-