

**Орел Володимир Миколайович**, д.е.н., професор, провідний науковий співробітник відділу економіки, менеджменту та трансферу інновацій в тваринництві, Інститут тваринництва НААН України

**Орел Анна Миколаївна**, д.е.н., доцент кафедри маркетингу та комунікаційного дизайну, Київський національний університет технологій та дизайну

**Orel Volodymyr**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Leading Researcher of the Department of Economics, Management and Transfer of Innovations in Animal Husbandry, Livestock farming institute of NAAS of Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-1609-1731>

**Orel Anna**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of marketing and communication design Kyiv National University of Technologies and Design, <https://orcid.org/0000-0003-0823-3346>

## ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА ЕКОНОМІКУ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

### IMPACT OF ORGANIC FERTILIZERS ON THE ECONOMY OF FARM HOLDINGS

Орел В. М., Орел А. М. Вплив органічних добрив на економіку фермерських господарств. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2025. Том 10. № 2. С. 85 – 88.

Orel V., Orel A. Impact of organic fertilizers on the economy of farm holdings. *Ukrainian journal of applied economics and technology*. 2025. Volume 10. № 2, pp. 85 – 88.

У статті досліджується вплив використання органічних добрив на економічну ефективність діяльності фермерських господарств в умовах сучасного аграрного ринку. Зростаючий попит на екологічно чисту продукцію, збереження родючості ґрунтів та прагнення до сталого сільського господарства зумовлюють активніше впровадження органічних добрив у виробничий процес. Аналізуються порівняльні дані щодо витрат і прибутковості при використанні мінеральних та органічних добрив, а також вивчається вплив органічного удобрення на якість врожаю, довгострокову продуктивність ґрунту та інвестиційну привабливість господарства. Результати дослідження свідчать, що, хоча початкові витрати на впровадження органічних добрив можуть бути дещо вищими, у середньо- та довгостроковій перспективі фермери отримують економічні переваги завдяки зниженню витрат на хімікати, покращенню структури ґрунтів, підвищенню врожайності та спрощенню сертифікації продукції як органічної. Особливу увагу приділено соціально-економічному аспекту: розвиток виробництва органічних добрив на місцевому рівні сприяє створенню робочих місць та зниженню залежності господарств від імпортованих агрохімікатів. У статті наведено практичні рекомендації для фермерських господарств щодо оптимального використання органіки, розрахунку економічного ефекту та оцінки ризиків. Також висвітлено виклики, пов'язані з логістикою, зберіганням та нерівномірною доступністю органічних добрив у різних регіонах України. **Ключові слова:** органічні добрива, фермерське господарство, економіка, сталий розвиток, аграрна політика, врожайність, ґрунтова родючість, екологічне землеробство.

The article examines the impact of the use of organic fertilizers on the economic efficiency of farms in the conditions of the modern agricultural market. The growing demand for environmentally friendly products, the preservation of soil fertility and the desire for sustainable agriculture led to a more active introduction of organic fertilizers into the production process. Comparative data on the costs and profitability of using mineral and organic fertilizers are analyzed, and the impact of organic fertilizer on crop quality, long-term soil productivity and investment attractiveness of the farm is also studied. The results of the study show that, although the initial costs of introducing organic fertilizers may be somewhat higher, in the medium and long term, farmers receive economic benefits due to reduced costs for chemicals, improved soil structure, increased yields and simplified certification of products as organic. Special attention is paid to the socio-economic aspect: the development of organic fertilizer production at the local level contributes to the creation of jobs and the reduction of farms' dependence on imported agrochemicals. The article provides practical recommendations for farms on the optimal use of organics, calculation of economic effect and risk assessment. It also highlights the challenges associated with logistics, storage and uneven availability of organic fertilizers in different regions of Ukraine.

**Keywords:** organic fertilizers, farming, economy, sustainable development, agricultural policy, yield, soil fertility, ecological farming.

### Вступ

У сучасних умовах розвитку сільського господарства фермерські господарства стикаються з необхідністю поєднання економічної ефективності виробництва з вимогами екологічної безпеки та сталого природокористування. З одного боку, інтенсивне використання мінеральних добрив дозволяє швидко підвищити врожайність, проте водночас призводить до деградації ґрунтів, зниження біорізноманіття та забруднення навколишнього середовища. З іншого боку, органічні добрива розглядаються як альтернативне або додаткове джерело живлення для рослин, що сприяє збереженню природної родючості ґрунтів і формуванню сталих агроєкосистем. Попри відомі агрономічні переваги органічних добрив, досі недостатньо вивчено їхній вплив саме на економічні показники діяльності фермерських господарств. Залишається відкритим питання: чи є впровадження органічного удобрення економічно доцільним для малих і середніх виробників в умовах зростаючих витрат, конкуренції та коливань ринкових цін? Які чинники визначають ефективність використання органіки в різних агрокліматичних зонах України? Як впливає перехід на органічне землеробство на фінансову стабільність, інвестиційну привабливість та доступ до нових ринків збуту?

Вирішення цих питань є особливо актуальним з огляду на загальноєвропейський курс на «зелену економіку», а також підвищений інтерес споживачів до екологічно чистої продукції. Тому вивчення впливу органічних добрив не лише з агротехнічної, а й з економічної точки зору становить важливе наукове й практичне завдання.

Питання ефективного використання органічних добрив у сільському господарстві привертає дедалі більшу увагу науковців, економістів та практиків. У працях вітчизняних та зарубіжних дослідників розглядаються переваги органічного удобрення для збереження родючості ґрунтів, відновлення біологічної рівноваги та покращення структури агроландшафтів. Зокрема, у роботах Г. В. Мандика, О. С. Онищенко, Л. В. Пилипчука обґрунтовано екологічні й агрохімічні аспекти використання органічних добрив у контексті сталого землеробства. Значний внесок у дослідження економічної ефективності застосування органіки зроблено у працях І. В. Прокопенка та Н. П. Хоружої, які аналізують фінансові результати господарств, що перейшли на органічне землеробство, а також оцінюють терміни окупності таких інвестицій. Згідно з їхніми висновками, попри відносно високі стартові витрати на впровадження органічної технології (особливо в частині сертифікації, закупівлі обладнання, налагодження логістики), вона забезпечує стабільне зростання рентабельності за рахунок доступу до нішевих ринків, зниження витрат на хімічні препарати й підвищення вартості кінцевої продукції.

Водночас недостатньо уваги приділено адаптації цих підходів до умов України, зокрема в частині оцінки регіональних особливостей, логістичних обмежень і рівня обізнаності фермерів щодо переваг органіки. Це створює

© Орел Володимир Миколайович, Орел Анна Миколаївна, 2025

необхідність подальших комплексних досліджень, орієнтованих на розробку практичних рекомендацій для українських сільгоспвиробників.

### Формулювання цілей статті

Метою статті є дослідження економічного впливу використання органічних добрив у фермерських господарствах, зокрема оцінка їх рентабельності, впливу на витрати та доходи агровиробництва, а також виявлення переваг і обмежень впровадження органічного удобрення в умовах сучасного аграрного ринку України.

### Виклад основного матеріалу дослідження

В умовах трансформації аграрного сектору та посилення вимог до екологічної безпеки виробництва фермерські господарства дедалі частіше звертають увагу на альтернативні джерела живлення рослин, зокрема органічні добрива. Цей підхід є не лише відповіддю на виклики сталого розвитку, а й економічним інструментом оптимізації витрат та підвищення конкурентоспроможності аграрного виробництва. Водночас вивчення впливу органічного удобрення на фінансові результати господарської діяльності є вкрай актуальним, адже фермери потребують чітких орієнтирів для прийняття ефективних управлінських рішень.

Органічні добрива, на відміну від мінеральних, мають триваліший вплив на ґрунтову родючість, поліпшують структуру ґрунту, сприяють накопиченню гумусу та активізації мікробіологічної діяльності. Завдяки цьому з часом знижується потреба в додатковому внесенні дорогих агрохімікатів, а урожайність стабілізується на оптимальному рівні. Окрім того, використання органіки дозволяє зменшити ризики виснаження ґрунтів і підвищити якість сільськогосподарської продукції, що особливо важливо для виходу на ринки органічної продукції – як внутрішні, так і зовнішні [1].

З економічної точки зору, короткостроковий перехід на органічне землеробство може супроводжуватись зростанням витрат – через потребу в сертифікації, модернізації технологій, навчанні персоналу. Проте вже в середньостроковій перспективі фермерські господарства отримують суттєві переваги: підвищення рентабельності виробництва, скорочення витрат на хімічні засоби захисту рослин, стабільний попит на продукцію та можливість встановлення преміальної ціни за екологічну чистоту. Також органічне виробництво часто стає умовою для участі у програмах державної підтримки, міжнародних грантах і коопераційних ініціативах.

У регіонах України, де активно розвивається тваринництво, існують сприятливі передумови для використання органічних добрив місцевого виробництва – гною, компосту, біогумусу. Це зменшує логістичні витрати та дозволяє створювати замкнуті виробничі цикли в межах одного господарства або громади. Водночас важливими залишаються питання стандартизації, контролю якості добрив, підвищення обізнаності фермерів щодо технологій органічного удобрення та методів економічної оцінки їх ефективності.

Таким чином, використання органічних добрив є перспективним напрямом розвитку аграрного бізнесу, який поєднує турботу про довкілля з економічною доцільністю. Для фермерських господарств – це можливість не лише оптимізувати виробничі витрати, а й адаптуватися до нових ринкових умов, орієнтованих на якість, безпеку й екологічність продуктів харчування. Подальші дослідження у цій галузі мають зосереджуватись на регіональній специфіці, пошуку доступних рішень для малих і середніх виробників та розробці механізмів підтримки органічного сектору з боку держави.

У сучасному світі, де екологічна безпека та здоров'я населення набувають пріоритетного значення, дедалі більше споживачів віддають перевагу продуктам, вирощеним без використання шкідливих хімікатів і пестицидів. Такий зростаючий попит на екологічно чисту продукцію стимулює аграрний сектор до пошуку альтернатив традиційному інтенсивному землеробству. Відтак все більшої актуальності набуває використання органічних добрив як складової сталого й відповідального агровиробництва.

Однією з головних переваг органічних добрив є збереження та відновлення родючості ґрунтів. На відміну від мінеральних, які діють швидко, але мають короткостроковий ефект і часто призводять до деградації ґрунтів, органічні добрива працюють поступово, збагачуючи землю гумусом, покращуючи її структуру та сприяючи біологічному різноманіттю. Вони активізують ґрунтову мікрофлору, сприяють природному кругообігу поживних речовин і, врешті-решт, зменшують потребу у зовнішньому втручанні людини.

Крім того, органічне удобрення є відповіддю на глобальні виклики, пов'язані зі змінами клімату, вичерпністю ресурсів і деградацією агроєкосистем [2]. Сталий розвиток сільського господарства (як стратегічний пріоритет багатьох країн) передбачає зменшення негативного впливу на довкілля та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь. Саме тому органічні добрива стають ключовим елементом аграрних технологій нового покоління, що поєднують продуктивність із екологічною відповідальністю.

Виробничі процеси, які базуються на органічному землеробстві, створюють не лише екологічну, а й економічну вартість. Продукція з відповідними сертифікатами має вищу ринкову ціну, є конкурентною на зовнішніх ринках і відкриває для фермерів нові можливості участі в європейських та світових ланцюгах постачання. Більше того, розвиток цього напрямку сприяє зміцненню локальних економік, створенню доданої вартості в межах громад та зниженню залежності від імпортованих агрохімікатів.

Отже, впровадження органічних добрив у виробничий процес – це не лише агротехнічний крок, а й стратегічне рішення, що дозволяє сільськогосподарським виробникам відповідати на вимоги часу: екологічні, соціальні та ринкові. Воно формує нову якість аграрної продукції, підтримує довкілля і робить значний внесок у формування сталого майбутнього аграрного сектору України.

У сучасних умовах фермери дедалі частіше стоять перед вибором між традиційним застосуванням мінеральних добрив та впровадженням органічного удобрення. Цей вибір визначається не лише агротехнічними міркуваннями, а й економічною доцільністю, екологічними наслідками та стратегією довгострокового розвитку господарства. Ключові відмінності між мінеральними та органічними добривами у контексті економіки фермерського господарства, якості врожаю, стану ґрунтів і довгострокової ефективності (табл. 1).

У підсумку, порівняння засвідчує, що хоча мінеральні добрива залишаються швидкодіючим інструментом підвищення врожайності, саме органічне удобрення забезпечує стабільну економічну ефективність у поєднанні з екологічною безпекою, покращенням якості продукції та зростанням вартості активів господарства. У стратегічній перспективі це дає змогу фермерам не лише зберегти ґрунти, а й створити потужну базу для сталого та прибуткового сільського господарства.

Застосування органічних добрив у сільському господарстві є стратегічним кроком, що передбачає певні початкові витрати, які можуть (порівняно з традиційними методами) здатися фермерам вищими. Придбання або

виробництво органічних добрив, перехід на нові агротехнології та можливі зміни в управлінні господарством вимагають додаткових ресурсів і часу. Однак у середньо- та довгостроковій перспективі такі інвестиції приносять значні економічні переваги [4]. По-перше, використання органічних добрив сприяє поступовому зниженню потреби у дорогих хімічних засобах захисту рослин і мінеральних добривах, що зменшує загальні витрати на виробництво. По-друге, органічні добрива покращують структуру та родючість ґрунту, що забезпечує стабільне підвищення врожайності без шкоди для довкілля. Крім того, завдяки екологічно чистому підходу, продукція, вирощена за допомогою органічних добрив, легше підлягає сертифікації як органічна, що відкриває доступ до нових ринків і дозволяє продавати її за вищими цінами. Таким чином, хоча стартові витрати можуть бути вищими, впровадження органічного землеробства стає вигідним кроком для фермерів, які мислять стратегічно та прагнуть сталого розвитку свого господарства.

**Таблиця 1. Ключові відмінності між мінеральними та органічними добривами**

Показник	Мінеральні добрива	Органічні добрива
Початкові витрати на 1 га	Високі (через вартість добрив і транспортування)	Помірні або низькі (особливо за наявності власної сировини)
Окупність у короткостроковій перспективі	Швидка (висока врожайність у перший рік)	Повільніша (ефект накопичується поступово)
Окупність у довгостроковій перспективі	Зниження рентабельності через деградацію ґрунту	Поступове зростання прибутковості за рахунок відновлення ґрунтів
Якість врожаю	Вища кількість, але нижча якість (нітратне навантаження)	Вища якість продукції, екологічна чистота
Стійкість врожаю до змін клімату та хвороб	Менша (часто потребує додаткового захисту рослин)	Вища (покращення мікробіоти та імунітету рослин)
Довгострокова продуктивність ґрунтів	Знижується (вимивання, ущільнення, зниження вмісту гумусу)	Підвищується (структура, родючість, вміст органічної речовини)
Інвестиційна привабливість господарства	Середня (залежність від імпорту агрохімії)	Висока (можливість сертифікації як органічного виробництва)
Рівень екологічної безпеки	Низький (ризик забруднення ґрунтів і води)	Високий (натуральне походження добрив)
Доступ до грантів і держпідтримки	Обмежений	Ширший (органічне землеробство є пріоритетом багатьох програм)
Ринкова ціна продукції	Стандартна	Вища (особливо на експорт або серед споживачів органіки)

*Джерело: сформовано авторами.*

Розвиток виробництва органічних добрив на місцевому рівні відіграє важливу роль у зміцненні аграрної економіки та забезпеченні продовольчої безпеки. Створення локальних підприємств з переробки органічних відходів у добрива не лише сприяє зменшенню екологічного навантаження, але й стимулює розвиток малого та середнього бізнесу. Така ініціатива відкриває нові можливості для працевлаштування місцевого населення – від робітничих спеціальностей до фахівців з агроекології, логістики та збуту. Одночасно, фермерські господарства отримують доступ до якісних добрив без необхідності витратитися на імпортні агрохімікати, нестабільні ціни через валютні коливання або глобальні логістичні проблеми. Зменшення залежності від імпорту дозволяє господарствам планувати витрати більш прогнозовано та підвищувати конкурентоспроможність своєї продукції. Ба більше, локальне виробництво сприяє циркулярній економіці: відходи сільськогосподарського виробництва перетворюються на цінний ресурс, який повертається в ґрунт і підтримує його родючість. Таким чином, розвиток місцевого виробництва органічних добрив – це стратегія, що об'єднує економічні, екологічні та соціальні переваги на користь громад та аграрного сектору загалом. Практичні рекомендації для фермерських господарств щодо оптимального використання органічних добрив, розрахунку економічного ефекту та оцінки ризиків представлені в табл. 2.

**Таблиця 2. Практичні рекомендації для фермерських господарств щодо оптимального використання органічних добрив**

Напрямок	Рекомендація	Примітка/Інструменти
<b>Оптимальне використання органіки</b>		
Вибір типу добрив	Обирати добрива залежно від культури, ґрунту та кліматичних умов	Гній, компост, вермікомпост, сидерати
Правильне зберігання	Уникати втрат азоту та забруднення води шляхом накривання сховищ, вибору твердих майданчиків	Склади з водонепроникною основою, захисні плівки
Оптимальні строки внесення	Вносити добрива за 2–4 тижні до посіву або під час міжсезоння	Уникати внесення взимку або під дощ
Норми внесення	Дотримуватись рекомендованих доз, уникати перенасичення	Агрономічні карти полів, аналіз ґрунту
Поєднання з іншими технологіями	Поєднувати з мульчуванням, сівозмінною, агролісівництвом	Збереження вологості, покращення структури ґрунту
<b>Розрахунок економічного ефекту</b>		
Витрати на закупівлю/виробництво	Оцінити вартість виробництва/транспортування 1 т органіки	Рахунок собівартості
Економія на мінеральних добривах	Порівняти витрати на мінеральні добрива до і після переходу на органіку	Враховувати дію органіки протягом кількох років
Вплив на врожайність	Порівняти середню врожайність за кілька сезонів	Статистичні дані господарства
Додана вартість продукції	Оцінити можливість отримання органічної сертифікації та вищої ціни на ринку	Сертифікаційні органи, договори з покупцями
<b>Оцінка ризиків</b>		
Фізичні ризики	Можливе забруднення при неправильному зберіганні	Регулярні перевірки, відповідальне управління
Агрохімічні ризики	Перевищення норм може знизити якість продукції або викликати захворювання рослин	Аналіз ґрунтів та води, контроль залишків
Економічні ризики	Початкові витрати на обладнання, логістику, персонал	Складання бізнес-плану, поетапне впровадження
Ринкові ризики	Нестабільність попиту на органічну продукцію	Диверсифікація каналів збуту, участь у кооперативах

*Джерело: сформовано авторами.*

Органічні добрива відіграють важливу роль у забезпеченні сталого землеробства, збагачуючи ґрунт поживними речовинами, покращуючи його структуру та сприяючи відновленню родючості. Проте в Україні їх ефективне використання стримується рядом викликів, серед яких ключовими є логістика, зберігання та нерівномірна доступність у регіональному розрізі. Насамперед логістичні труднощі пов'язані з транспортуванням великого об'єму органічних добрив, які мають значну вагу та об'єм (порівняно з мінеральними). Через недостатній розвиток інфраструктури у віддалених сільських районах перевезення стає складним і економічно не вигідним. Зокрема, господарства, які мають надлишок добрив, не можуть ефективно передавати їх у регіони з дефіцитом, оскільки витрати на транспортування часто перевищують вартість самого добрива. Не менш актуальною є проблема зберігання органічних добрив. На багатьох агропідприємствах відсутні належно облаштовані місця для зберігання гною, компосту або інших біологічних відходів, що призводить до втрати поживних речовин та негативного впливу на довкілля. Крім того, без дотримання санітарних норм підвищується ризик забруднення ґрунтів та водних ресурсів, що створює додаткові екологічні загрози.

Нерівномірна доступність органічних добрив ще більше загострює ситуацію. У тваринницьких регіонах, таких як Вінницька, Полтавська чи Черкаська області, спостерігається їхній надлишок, тоді як у регіонах із переважно рослинницькою спеціалізацією, як-от південні або східні області, спостерігається дефіцит. Це призводить до дисбалансу в агрохімічному забезпеченні господарств та потребує державного або кооперативного втручання для оптимального перерозподілу ресурсів. Усунення зазначених викликів можливе завдяки розвитку кооперації між агровиробниками, інвестиціям у логістичну інфраструктуру та створенню регіональних центрів компостування і переробки органіки. Важливу роль також відіграє підтримка з боку держави у вигляді субсидій, нормативного регулювання та просвітницьких кампаній для стимулювання використання органічних добрив [5].

Ефективне управління органічними добривами є не лише технічним, а й стратегічним завданням для розвитку українського сільського господарства в умовах сучасних екологічних та економічних викликів.

### Висновки та перспективи подальших розвідок

Застосування органічних добрив у фермерських господарствах має вагомий позитивний вплив як на екологічні показники, так і на економіку агровиробництва. Хоча впровадження органіки потребує певних початкових інвестицій у логістику, зберігання та агротехнічні процеси, у довгостроковій перспективі воно сприяє зниженню витрат на мінеральні добрива, покращенню родючості ґрунтів і стабілізації врожайності. Окрім того, використання органічних добрив часто відкриває доступ до нішових ринків екологічної продукції, що забезпечує додатковий прибуток для фермерів. Таким чином, інтеграція органічних добрив у виробничі процеси є економічно доцільною стратегією, яка поєднує турботу про довкілля з підвищенням рентабельності фермерських господарств. В умовах зростаючого попиту на безпечну та екологічно чисту продукцію цей підхід стає не лише альтернативою, а й конкурентною перевагою на аграрному ринку.

### Література

1. Господаренко Г. М. Агрохімія. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. 476 с.
2. Добрива та їх використання: довідник / І. У. Марчук, В. М. Макаренко, В. Є. Розстальний та ін. Київ: Арістей, 2010. С. 187–257.
3. Коць С. Я., Петерсон Н. В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. Київ: Логос, 2005. 150 с.
4. Милованов Є. В. Правові засади регулювання органічного виробництва в країнах ЄС. *Економіка АПК*. 2018. №5. С. 117–125.
5. Органічне землеробство: з досвіду ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області / Антоненко С. С., Антоненко А. С., Писаренко В. М. та ін. Полтава, 2010. 198 с.
6. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування : навч. посіб. Київ: НУХТ, 2010. 294 с.
7. Рослинництво / С. М. Каленська, О. Я. Шевчук, М. Я. Дмитришак та ін. Київ, 2005. 502 с.
8. Шевчук М. Й., Веремеєнко С. І., Лопушняк В. І. Агрохімія. В 2 ч. Луцьк: Надстир'я, 2013. 632 с.

### References

1. Hospodarenko, H. M. (2015). *Ahrokhimiia* [Agrochemistry]. Kyiv: TOV "SIK HRUP UKRAYINA". 476 s.
2. Marchuk, I. U., Makarenko, V. M., Rozstalnyi, V. Ye., et al. (2010). *Dobyryva ta yikh vykorystannia: dovidnyk* [Fertilizers and their use: Reference book]. Kyiv: Aristei, pp. 187–257.
3. Kots, S. Ya., & Peterson, N. V. (2005). *Mineralni elementy i dobyryva v zhyvleni roslyn* [Mineral elements and fertilizers in plant nutrition]. Kyiv: Lohos. 150 s.
4. Mylovanov, Ye. V. (2018). Pravovi zasady rehuliuвання orhanichnoho vyrobnytstva v krainakh YeS [Legal principles of organic production regulation in the EU countries]. *Ekonomika APK*, no. 5, pp. 117–125.
5. Antonets, S. S., Antonets, A. S., Pysarenko, V. M., et al. (2010). *Orhanichne zemlerobstvo: z dosvidu PP "Ahroekolohiia" Shyshatskoho raionu Poltavskoi oblasti* [Organic farming: From the experience of Agroecology enterprise, Shyshaky district, Poltava region]. Poltava. 198 s.
6. Simakhina, H. O., & Ukrainets, A. I. (2010). *Innovatsiini tekhnolohii ta produkty. Ozdorovche kharchuvannia: navch. posib*. [Innovative technologies and products. Health nutrition: Textbook]. Kyiv: NUHT. 294 s.
7. Kalenska, S. M., Shevchuk, O. Ya., Dmytryshak, M. Ya., et al. (2005). *Roslynnystvo* [Crop production]. Kyiv. 502 s.
8. Shevchuk, M. Y., Veremeienko, S. I., & Lopushniak, V. I. (2013). *Ahrokhimiia: v 2 ch.* [Agrochemistry: In 2 parts]. Lutsk: Nadstyria. 632 s.

Стаття надійшла до редакції 10.03.2025 р.