
МЕЛІОРАЦІЯ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ

MELIORATION AND SOIL FERTILITY

УДК 631.452:631.471(477.82)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.149.1.30>

ЯКІСНА ОЦІНКА РОДЮЧОСТІ ТЕМНО-СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТІВ МАЛОГО ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА РІВНЕНСЬКОГО РАЙОНУ В УМОВАХ КОРОТКОРОТАЦІЙНОЇ СІВОЗМІНИ

Вознюк С.А. – аспірант кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства
ім. С.Т. Вознюка,
Національний університет водного господарства та природокористування
orcid.org/0009-0004-3143-5178

У статті представлено комплексну якісну оцінку родючості ґрунту агровиробничої групи 49д – темно-сірих опідзолених і реграданих ґрунтів та чорноземів опідзолених і реграданих слабозмитих середньосуглинкових – площею 0,28 га в умовах короткоротаційної тріпільної сівозміни (соя – пшениця озима – картопля) малого фермерського господарства Рівненської області. Агрохімічний та еколого-агрохімічний бали розраховано відповідно до розділу 7 Методики агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (2019) за 12 показниками родючості ґрунту. Ґрунту присвоєно IV клас якості («хороші ґрунти») з еколого-агрохімічним балом 67,1. Виявлено три лімітуючі показники: рухомий цинк (найкритичніший дефіцит), рухома мідь та рухома сірка. Показники фосфору, калію, марганцю, кобальту і бору відповідають еталонному рівню або перевищують його. Вміст обмінного магнію, визначений додатково поза стандартним переліком 14 показників Методики, виявився нижчим за оптимальний діапазон. Дефіцит *Cu* і *Zn* пояснюється хелатуючим ефектом ґрунтової органічної речовини: підвищений вміст гумусу зв'язує ці елементи в недоступні для рослин комплекси – закономірність, підтверджена як вітчизняною, так і міжнародною літературою. Встановлено кореляцію між від'ємним балансом гумусу в умовах досліджуваної сівозміни і зниженими балами за показниками органічної речовини та азоту. Обговорено агрономічні наслідки виявлених дефіцитів і запропоновано пріоритетні напрями підвищення агрохімічного балу ділянки: корекція мікроелементного живлення (*Cu*, *Zn*, *Mg*) шляхом позакореневого підживлення, внесення сірковмісних добрив, підтримання бездефіцитного балансу органічної речовини в сівозміні. Розрахований еколого-агрохімічний бал є базовим показником для моніторингу динаміки родючості ґрунту в наступних турах агрохімічної паспортизації.

Ключові слова: якісна оцінка ґрунту, агрохімічний бал, еколого-агрохімічний бал, темно-сірий опідзолений ґрунт, агровиробнича група 49д, лімітуючі фактори родючості, Рівненська область.



© Вознюк С.А., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

Vozniuk S.A. Qualitative Assessment of Dark Grey Podzolized Soil Fertility on a Small Private Farm of Rivne District under Short-Rotation Crop Sequence Conditions

The paper presents a comprehensive quality assessment of the soil fertility in agroproduction group 49d – dark grey podzolized and regraded soils and podzolized and regraded weakly eroded medium loam chernozems – covering an area of 0.28 ha under a short-rotation three-field crop rotation (soybean – winter wheat – potato) at a small farm in Rivne Oblast, Ukraine. The agrochemical and eco-agrochemical scores were calculated in accordance with Section 7 of the Methodology for Agrochemical Certification of Agricultural Lands (2019) using 12 soil fertility indicators. The soil was assigned Quality Class IV ('good soils'), with an eco-agrochemical score of 69.9. Three limiting indicators were identified: mobile zinc (the most critical deficiency), mobile copper, and mobile sulphur. The indicators for phosphorus, potassium, manganese, cobalt, and boron met or exceeded the reference levels. The exchangeable magnesium content, determined additionally outside the standard 14-indicator list of the Methodology, was found to be below the optimal range. The deficiency of Cu and Zn is attributed to the chelating effect of soil organic matter: elevated humus content binds these elements into plant-unavailable complexes, a pattern well-documented in both national and international literature. A correlation was established between the negative humus balance under the studied crop rotation and the reduced scores for organic matter and nitrogen indicators. The agronomic implications of the identified deficiencies are discussed, and priority directions for improving the agrochemical score of the study plot are proposed: correction of micronutrient nutrition (Cu, Zn, Mg) through foliar fertilization, application of sulphur-containing fertilizers, and maintenance of a non-deficit organic matter balance in the crop rotation. The calculated eco-agrochemical score serves as a baseline for monitoring soil fertility dynamics in subsequent agrochemical certification cycles.

Key words: soil quality assessment, agrochemical score, eco-agrochemical score, dark grey podzolized soil, agroproduction group 49d, limiting soil fertility factors, Rivne Oblast.

Актуальність теми дослідження. Якісна оцінка ґрунту є невід'ємною складовою раціонального землекористування і науково обґрунтованого ведення сільськогосподарського виробництва. На відміну від традиційного агрохімічного аналізу, який характеризує окремі показники родючості, якісна оцінка дозволяє отримати інтегральний показник – агрохімічний бал, що відображає загальний рівень родючості у порівнянні з еталонним ґрунтом [1]. Цей підхід є особливо цінним для малих фермерських господарств, де прийняття рішень щодо системи удобрення та заходів з відтворення родючості потребує чіткої пріоритизації на основі об'єктивних даних.

Постановка проблеми. Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові (агрогрупа 49д) є типовими для Рівненської області та Західного Лісостепу. Незважаючи на відносно сприятливий агрохімічний фон, ці ґрунти мають характерні обмеження родючості, пов'язані з дефіцитом ряду мікроелементів та зниженим вмістом рухомої сірки [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методологічну основу якісної оцінки ґрунтів в Україні становить Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (2019) [1]. Метод базується на порівнянні фактичних значень показників з еталонними, де за 100 балів прийнято оптимальний рівень показника еталонного ґрунту. Цей підхід відповідає принципу закону оптимуму і дозволяє об'єктивно ідентифікувати як дефіцитні, так і надлишкові показники [4, 1].

Результати моніторингу ґрунтів України свідчать про тенденцію до зниження вмісту гумусу і мікроелементів в орному шарі внаслідок інтенсивного землекористування [2]. Дослідженнями встановлено, що на ґрунтах Лісостепу основними лімітуючими показниками агрохімічного балу є вміст гумусу, рухомих форм Cu і Zn та запаси продуктивної вологи [2]. Фатєєв А. І. і Мірошниченко М. М. [5]

встановили, що для темно-сірих опідзолених ґрунтів Лісостепу характерний природний дефіцит рухомої міді і цинку, який посилюється за підвищеного вмісту органічної речовини.

У міжнародній практиці інтегральні підходи до оцінки якості ґрунту широко застосовуються для виявлення лімітуючих факторів. Tóth G. et al. (2016) у великомасштабному дослідженні ґрунтів ЄС підтвердили, що дефіцит Cu і Zn є поширеною проблемою на ґрунтах із високим вмістом органічної речовини і нейтральною реакцією [6]. Alloway V. J. (2008) систематизував механізми зниження доступності мікроелементів залежно від рН і вмісту органічної речовини [7]. Kabata-Pendias A. (2010) описала хелатуючий ефект гумусових кислот щодо Cu і Zn як ключовий фактор їх дефіциту на гумусних ґрунтах [3].

Практичні аспекти агрохімічної паспортизації в Україні висвітлено у роботах Волонтира А. В. і Ротте С. В. [8], питання динаміки родючості ґрунтів Рівненської області – у дослідженнях Долженчука В. І. і Крупко Г. Д. [9]. Класифікацію агровиробничих груп ґрунтів та характеристику агрогрупи 49д наведено у праці Полупана М. І. та ін. [10].

Об'єктом нашого дослідження є ґрунт агровиробничої групи 49д – темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і реградовані слабозмиті середньосуглинкові – площею 0,28 га малого фермерського господарства Рівненського району Рівненської області в умовах короткоротаційної трипільної сівозміни (соя – пшениця озима – картопля).

Предметом дослідження є показники родючості ґрунту, їх бальна оцінка відповідно до Методики агрохімічної паспортизації 2019 року та виявлення лімітуючих факторів, що знижують агрохімічний бал ділянки.

Мета – провести якісну оцінку родючості ґрунту за методом розрахунку агрохімічного та еколого-агрохімічного балів, визначити лімітуючі фактори родючості, встановити їх причини і обговорити агрономічні наслідки для управління родючістю ділянки.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводилося на ділянці площею 0,28 га малого фермерського господарства Рівненського району Рівненської області. Ґрунтовий покрив представлений агровиробничою групою 49д – темно-сірими опідзоленими і реградованими ґрунтами та чорноземами опідзоленими і реградованими слабозмитими середньосуглинковими. Щільність складення орного шару – 1,19 г/см³. Сівозміна трипільна: соя – пшениця озима – картопля.

Агрохімічне обстеження орного шару ґрунту (0–30 см) виконано акредитованою лабораторією Рівненським регіональним центром ДУ «Держґрунтохорона» з використанням стандартизованих методів відповідно до вимог ДСТУ 4362:2004 [4] та Методики агрохімічної паспортизації [1]. Рухомі сполуки фосфору і калію визначено методом Чирікова, рекомендованим для ґрунтів із нейтральною реакцією середовища. Вміст гідролізованого азоту визначено за методом Корнфілда, гумусу – за Тюрнімом, мікроелементів – з використанням ацетатно-амонійного буферного розчину (рН 4,8), сірки – за ДСТУ 8347:2015, обмінного магнію – комплексометричним методом, бору – за методом Бергера і Труога. Вміст обмінного магнію визначено додатково поза переліком 14 стандартних показників Методики для повноти характеристики мікроелементного живлення ґрунту.

Максимально можливі запаси продуктивної вологи (ММЗПВ) у шарі 0–100 см прийнято з агрокліматичних довідникових даних для Рівненської області – 165 мм.

Якісну оцінку проведено за Методикою [1]. Ділянка складається з однієї ґрунтової відміни (агрогрупа 49д), тому розрахунок середньозваженого балу не

проводився. Поправочний коефіцієнт на нейтральну реакцію ґрунтового розчину становить 1,00; кліматичний коефіцієнт для Рівненської області – 0,93. Коефіцієнти на забруднення не застосовувалися.

Результати досліджень. Бальна оцінка показників родючості та виявлення лімітуючих факторів. Розрахунок балів за 12 визначеними показниками проведено за формулою 1 Методики [1]. Результати оцінки наведено в табл. 1.

$$B_i = \frac{a_i \cdot 100}{v_i}, \quad (1)$$

де B_i – бал i -го показника; a_i – бал ґрунту за вмістом i -го показника; v_i – еталонне значення i -го показника.

Таблиця 1

Бальна оцінка показників родючості ґрунту агрогрупи 49д

Показник	Клас забезпеченості	Бал (Бі)	Оцінка
ММЗПВ, шар 0-100 см	достатній	82,5	норма
Сума увібраних основ	середній	61,7	норма
Гумус	підвищений	58,1	норма
N (легкогідролізований)	дуже високий	58,7	норма
P ₂ O ₅	дуже високий	100,0	норма
K ₂ O	дуже високий	100,0	норма
S	низький	45,8	дефіцит
Mn	вище норми	100,0	норма
Zn	нижче норми	17,1	дефіцит
Cu	нижче норми	31,4	дефіцит
Co	норма	100,0	норма
B	вище норми	100,0	норма
Mo	не визначався	–	–

Примітка: Mo – лабораторією не визначається; виділено червоним – дефіцитні показники; якщо фактичне значення перевищує еталонне, бал обмежується 100

Більшість показників родючості знаходяться в нормі або перевищують еталонний рівень. Забезпеченість рухомими сполуками фосфору і калію відповідає найвищому класу; марганець, кобальт і бор також отримують максимальний бал. ММЗПВ, сума увібраних основ, гумус і гідролізований азот знаходяться в прийнятному діапазоні, хоча й дещо нижче еталонного рівня, що є типовим для ґрунтів агрогрупи 49д порівняно з еталонними чорноземами середньогумусними [9, 10].

Натомість три показники є виразно лімітуючими. Найнижчий бал отримав цинк – суттєво нижче оптимуму. Мідь також знаходиться значно нижче еталонного рівня. Дефіцит Cu і Zn є закономірним для ґрунтів із підвищеним вмістом органічної речовини: гумус зв'язує ці елементи в стабільні хелатні комплекси, знижуючи їх рухомість і доступність для рослин [3, 7]. Це підтверджується і результатами регіональних досліджень [5, 9]. Сірка отримала бал нижче оптимального, що є характерною особливістю ґрунтів досліджуваного типу і потребує врахування при плануванні системи удобрення.

Окремо слід зазначити обмінний магній, визначений додатково поза переліком 14 показників Методики [1]: його вміст у ґрунті виявився нижчим за оптимальний діапазон. Дефіцит Mg у поєднанні з дефіцитом Cu і Zn вказує на необхідність цілеспрямованої корекції мікроелементного живлення рослин, зокрема через позакореневе підживлення у критичні фази вегетації.

Розрахунок агрохімічного та еколого-агрохімічного балів. Агрохімічний бал розраховано як середнє балів макроелементних показників і середнього балу мікроелементів з урахуванням поправочного коефіцієнта на реакцію ґрунтового розчину (формула 2).

$$B = \frac{B_{\text{БММЗПВ}} + B_{\text{основи}} + B_{\text{зум}} + B_N + B_{\text{P}_2\text{O}_5} + B_{\text{K}_2\text{O}} + B_S + \left(\frac{B_{\text{Mn}} + B_{\text{Zn}} + B_{\text{Cu}} + B_{\text{Co}} + B_{\text{Mo}} + B_B}{n} \right)}{n} \cdot K_{\text{pH}}, \quad (2)$$

де B – агрохімічний бал агровиробничої групи; БММЗПВ, Бгум, ..., Бв – бал за окремими показниками ґрунту; n – кількість доданків у чисельнику; К_{pH} – поправочний коефіцієнт за реакцією ґрунтового розчину.

Еколого-агрохімічний бал отримано множенням агрохімічного на кліматичний коефіцієнт (формула 3).

$$B_e = B \cdot K_{\text{клімат}} \cdot K_{\text{зрош}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_n, \quad (3)$$

де B_e – еколого-агрохімічний бал; К_{клімат} – поправочний коефіцієнт на кліматичні умови; К_{зрош} – поправочний коефіцієнт на зрошення; K₁, K₂, K_n – поправочні коефіцієнти на негативні властивості.

Підсумок розрахунку наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Підсумок якісної оцінки родючості ґрунту ділянки
(агрогрупа 49д, площа 0,28 га)**

Показник	Бал за макроелементами	Бал за мікроелементами
Середній бал групи показників	72,4	69,7
Поправочний коефіцієнт на рН (нейтральний)	× 1,00	
Агрохімічний бал	72,1	
Кліматичний коефіцієнт (Рівненська обл.)	× 0,93	
Еколого-агрохімічний бал	67,1	
Клас якості	IV клас – хороші ґрунти	

Еколого-агрохімічний бал 67,1 відповідає IV класу якості («хороші ґрунти», 70–61 балів [1]). Цей результат підтверджує достатній потенціал родючості ділянки для ведення інтенсивного землеробства в умовах короткоротаційної сівозміни.

Лімітуючі фактори та агрономічні рекомендації щодо підвищення балу родючості. У попередній публікації авторами обґрунтовано баланс гумусу в умовах короткоротаційної сівозміни [12]. Від’ємний баланс гумусу, встановлений для умов досліджуваної короткоротаційної сівозміни [12], безпосередньо пояснює, чому бали за гумусом і гідролізованим азотом є нижчими за еталонний рівень. Без компенсуючих заходів тенденція до зниження вмісту органічної речовини збережеться і з часом знижуватиме загальний агрохімічний бал ділянки. Для

стабілізації гумусного балансу доцільним є застосування сидератів, побічної продукції (солома) або органічних добрив.

Дефіцит Cu і Zn є найбільш критичним лімітуючим фактором: їх низькі бали (17,1 і 31,4 відповідно) суттєво знижують загальний агрохімічний бал. При переході цих показників до нормального рівня еколого-агрохімічний бал ділянки міг би зрости до рівня III класу (80–71 балів). Оскільки дефіцит обумовлений хелатуванням органічною речовиною [3, 7], найефективнішим агрономічним заходом є позакореневе підживлення хелатними формами Cu і Zn у критичні фази вегетації культур сівозміни.

Аналогічно слід діяти щодо магнію, дефіцит якого виявлено додатково.

Сірка потребує корекції через внесення сірковмісних добрив: сульфату амонію, простого суперфосфату або елементарної сірки. Підвищення вмісту S до оптимального рівня дозволило б підняти її бал з 45,8 до 100, що дало б приріст загального агрохімічного балу приблизно на 3–4 одиниці. Сірка також є важливим елементом для формування якості білка і клейковини зерна пшениці [7, 11].

Таким чином, комплексне усунення чотирьох виявлених дефіцитів (Zn, Cu, S, Mg) у поєднанні зі стабілізацією гумусного балансу є реалістичним і агрономічно обґрунтованим шляхом переведення ґрунту ділянки з IV до III класу якості.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Якісна оцінка родючості ґрунту агровиробничої групи 49д показала IV клас якості («хороші ґрунти», еколого-агрохімічний бал 67,1), що підтверджує достатній потенціал родючості для ведення інтенсивного землеробства в умовах короткоротаційної сівозміни у Рівненській області. Виявлено чотири лімітуючі фактори родючості у порядку зростання балу: рухомий цинк (найкритичніший дефіцит), рухома мідь і рухома сірка, магній. Показники фосфору, калію, марганцю, кобальту і бору відповідають еталонному рівню або перевищують його. Вміст обмінного магнію, визначений додатково, є нижчим за оптимальний діапазон.

Від’ємний баланс гумусу в умовах досліджуваної сівозміни [12] в перспективі може спричинити зниження балів за гумусом і азотом. Для підвищення цих показників необхідне застосування органічних добрив, сидератів та залишення соломи на полі.

Пріоритетними напрямками підвищення агрохімічного балу є: позакореневе підживлення хелатними формами Cu, Zn і Mg у критичні фази вегетації; внесення сірковмісних добрив; підтримання бездефіцитного балансу органічної речовини в сівозміні. Комплексне усунення виявлених дефіцитів є реалістичним шляхом переведення ґрунту з IV до III класу якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. Яцука І. П., Балюка С. А. 2-ге вид. Київ, 2019. 108 с.
2. Медведєв В. В. Моніторинг ґрунтів України. Харків : Антика, 2003. 428 с.
3. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. 4th ed. Boca Raton : CRC Press, 2010. 534 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/b10158>
4. ДСТУ 4362:2004. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 18 с.
5. Фатєєв А. І., Мірошніченко М. М. Фонові вміст і склад сполук важких металів та мікроелементів у ґрунтах України. Харків : ННЦ ІГА, 2003. 151 с.
6. Tóth G., Hermann T., Da Silva M. R., Montanarella L. Heavy metals in agricultural soils of the European Union with implications for food safety. *Environment International*. 2016. Vol. 88. P. 299–309. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.12.017>

7. Alloway B. J. (ed.) *Micronutrient Deficiencies in Global Crop Production*. Dordrecht : Springer, 2008. 352 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6860-7>.
8. Волонтир А. В., Ротте С. В. Агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення. Формування сталого землекористування: проблеми та перспективи : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 11 – 12 листопада 2021 р.) / НААН України, Інститут землекористування. К. : НУБіП України, 2021. 123 с. ISBN 978-617-7878-87-1. С. 77. URL : <https://dglib.nubip.edu.ua/handle/123456789/9500>.
9. Долженчук В. І., Крупко Г. Д. Динаміка родючості ґрунтів Рівненської області. *Охорона родючості ґрунтів* : наук. збірник. Вип. 6. Київ : Центр-держродючість, 2010. С. 52–57. URL : https://www.old.iogu.gov.ua/wp-content/uploads/2013/07/ohorona_roduchosti_gruntiv-6.pdf#page=53
10. Полупан М. І., Соловей В. Б., Величко В. А. Класифікація ґрунтів України. Київ : Аграрна наука, 2005. 300 с.
11. Балюк С. А., Греков В. О., Лісовий М. В., Комариста А. В. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління. Харків : КП «Міська друкарня», 2011. 30 с.
12. Мошинський В. С., Вознюк С. А. Баланс гумусу в короткоротаційній сівозміні малих фермерських господарств Західного Лісостепу. *Вісник НУВГП, серія «Сільськогосподарські науки»*, Вип. 4(112), 2025. С. 168-179. DOI: <https://doi.org/10.31713/vs4202513>.

Дата першого надходження статті до видання: 22.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026