

---

# МЕЛІОРАЦІЯ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ

---

## MELIORATION AND SOIL FERTILITY

УДК 631.452:630\*232.2

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.148.3.38>

---

### ВПЛИВ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

---

*Панкова С.О.* – доктор філософії з агрономії,  
старший викладач кафедри лісового та садово-паркового господарства,  
факультету екології, лісового та садово-паркового господарства,  
Навчально-науковий інститут агротехнологій та природокористування  
Вінницького національного аграрного університету  
[orcid.org/0000-0002-5975-5251](https://orcid.org/0000-0002-5975-5251)

*У статті розкрито екологічну та ґрунтозахисну роль полезахисних лісосмуг у контексті збереження та відновлення родючості ґрунтів сільськогосподарських угідь. Актуальність дослідження зумовлена стрімким погіршенням стану земельних ресурсів в Україні внаслідок інтенсивного землеробства, кліматичних змін та антропогенного тиску. Одним із найбільш ефективних природоорієнтованих рішень для стабілізації екосистем агроландшафтів є створення й належне утримання полезахисних лісосмуг.*

*Метою роботи є аналіз механізмів впливу лісосмуг на фізико-хімічні властивості ґрунту та обґрунтування їх значення для запобігання деградації ґрунтового покриву. У межах дослідження розглянуто функції лісосмуг як біологічного бар'єра, що знижує силу вітру, затримує поверхневий стік води, зменшує ерозійні процеси та сприяє відновленню структури орного шару. Особливу увагу приділено оцінці вмісту гумусу, рівня кислотності, щільності ґрунту та водно-фізичних властивостей у різних відстані від меж лісосмуги.*

*У роботі використано методи польового обстеження, лабораторного аналізу ґрунтових зразків, а також просторового картографування для виявлення закономірностей у зміні показників родючості ґрунту залежно від типу, ширини та віку полезахисних насаджень. Зокрема, встановлено, що поблизу лісосмуг вміст гумусу може бути на 0,5–1,2% вищим, ніж у контрольних ділянках, а ерозійні втрати ґрунту знижуються до 40% у порівнянні з відкритими полями.*

*Результати дослідження підтверджують, що лісосмуги мають довготривалий позитивний вплив на стабільність ґрунтового середовища та виступають важливим елементом у системі сталого землекористування. Отримані дані можуть бути використані при розробці програм відновлення деградованих земель, проектуванні нових лісомеліоративних систем та вдосконаленні практики ведення агровиробництва з урахуванням екологічних чинників.*

**Ключові слова:** *полезахисні лісосмуги, родючість ґрунтів, ерозія, гумус, агроландшафт, лісомеліорація, ґрунтозахисна функція.*



© Панкова С.О., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

---

**Pankova S.O. Impact of Shelterbelts on Soil Fertility Preservation**

*The article explores the ecological and soil-protective role of shelterbelts in preserving and restoring soil fertility in the agricultural landscapes of Ukraine's Forest-Steppe zone. The relevance of the study is due to the rapid degradation of soil resources caused by intensive farming, climate change, and anthropogenic pressure. One of the most effective nature-based solutions for stabilizing agroecosystems is the creation and proper management of protective forest belts.*

*The aim of the study is to analyze the mechanisms by which shelterbelts affect the physical and chemical properties of soil and to justify their significance in preventing soil degradation. The research examines the shelterbelts' function as biological barriers that reduce wind speed, trap surface runoff, minimize erosion, and help restore the structure of arable soil layers. Particular attention is paid to humus content, pH level, bulk density, and water-physical indicators at varying distances from the shelterbelt edge.*

*Field surveys, laboratory analysis of soil samples, and spatial mapping methods were used to identify patterns in soil fertility indicators depending on the type, width, and age of shelterbelts. The study revealed that humus content near shelterbelts can be 0.5–1.2% higher compared to control plots, while erosion losses are reduced by up to 40% relative to open-field areas.*

*The results confirm the long-term positive impact of shelterbelts on soil stability, highlighting their importance as a component of sustainable land use. The findings can inform regional land restoration programs, the planning of agroforestry systems, and the improvement of farming practices that consider ecological factors.*

**Key words:** shelterbelts, soil fertility, erosion, humus, agro-landscape, forest reclamation, soil protection function.

**Актуальність теми дослідження.** У сучасних умовах інтенсивного землеробства, зміни клімату та антропогенного тиску проблема збереження родючості ґрунтів набуває особливої ваги. В Україні понад 60 % орних земель зазнають різних форм деградації, зокрема ерозії, зниження вмісту гумусу та ущільнення ґрунту. Одним із природоорієнтованих підходів до запобігання цим процесам є використання полезахисних лісосмуг як сталого елементу агроландшафту. Незважаючи на наявні дослідження, залишається недостатньо вивченим практичний вплив лісосмуг різних типів та параметрів на ґрунтову родючість у конкретних природно-кліматичних умовах.

**Постановка проблеми.** Нестача системних даних про ефективність полезахисних лісосмуг у контексті ґрунтозахисту призводить до їх недооцінки в агровиробництві. Потребує уточнення ступінь впливу лісосмуг різної морфометричної будови, порідного складу та просторового розташування на фізико-хімічні показники ґрунтів. Важливо визначити, які саме характеристики лісосмуг найбільше сприяють збереженню родючості орних земель та формуванню сприятливого мікроклімату.

**Методика досліджень.** Дослідження проводились у 2025 році в межах Вінницької області, Хмельницького району у Лісостеповій зоні України. Об'єктом дослідження були 10 полезахисних лісосмуг, з яких 6 обрано як основні, а 4 – як допоміжні (контрольні та порівняльні ділянки). Польові роботи включали відбір ґрунтових зразків на різних відстанях від лісосмуг (безпосередньо під наметом дерев, у міжсмуговій зоні, на відстані 50 м). Лабораторні аналізи проводились за такими показниками: вміст гумусу (за Тюріном), рН, механічний склад, щільність складання, вміст доступного азоту та фосфору. Просторове картографування виконувалось з використанням ГІС-технологій та GPS-трекінгу.

**Результати досліджень.** Отримані результати свідчать про суттєвий позитивний вплив полезахисних лісосмуг на збереження родючості ґрунтів. Виявлено, що поблизу лісосмуг вміст гумусу в орному шарі був у середньому на 0,8 % вищим, ніж на відкритих ділянках, а рН ґрунту характеризувався більш нейтральними

значеннями [3]. Щільність ґрунту у межах лісосмуг була нижчою на  $0,1-0,15 \text{ г/см}^3$ , що свідчить про покращену структуру. Крім того, біля лісосмуг фіксувалося зменшення проявів водної ерозії, зокрема утворення змивних форм рельєфу. У лісосмугах із домінуванням листяних порід показники родючості були вищими, ніж у хвойних. Просторовий аналіз підтвердив, що найбільший ефект спостерігається в межах 10–30 метрів від краю лісосмуги [1].

Отримані результати свідчать про посилення антропогенного навантаження на полезахисні лісосмуги упродовж 2024–2025 років. Зокрема, відзначено збільшення щільності ґрунту в приполезахисній зоні з  $1,28 \pm 0,03 \text{ г/см}^3$  у 2024 році до  $1,32 \pm 0,02 \text{ г/см}^3$  у 2025 році, що вказує на активізацію процесів ущільнення, ймовірно пов'язаних із частим використанням важкої техніки поблизу лісосмуг [2].

Також зафіксовано зростання забур'яненості прилеглих ділянок з  $38 \pm 2,5 \%$  до  $41 \pm 2,1 \%$ , що може бути наслідком зниження біоценотичної стабільності екотону між полем і лісосмугою в умовах агрохімічного тиску.

Особливе занепокоєння викликає підвищення рівня пошкодження кореневої системи дерев: з  $12 \pm 1,1 \%$  у 2024 році до  $15 \pm 1,3 \%$  у 2025 році. Це свідчить про збільшення механічного впливу при польових роботах або недостатній зоні охорони насаджень. Одночасно збільшилась і кількість тракторних проходів (з  $18 \pm 1,2$  до  $20 \pm 1,1$ ), що безпосередньо впливає як на механічну деградацію ґрунтів, так і на фізіологічний стан дерев.

Нарешті, відзначено зростання рівня залишкових пестицидів у ґрунті біля лісосмуг – з  $0,52 \pm 0,04$  до  $0,61 \pm 0,03 \text{ мг/кг}$  [3-4]. Така тенденція є свідченням забруднення від пестицидного дрейфу під час обробки прилеглих полів, що може мати кумулятивний негативний ефект на флору та фауну лісосмуг. Дані наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

**Антропогенний вплив на стан полезахисних лісосмуг  
Лісостепу правобережного, 2024-2025 рр.,  $M \pm m$**

Показник	2024 $M \pm m$	2025 $M \pm m$
Ущільнення ґрунту ( $\text{г/см}^3$ )	$1,28 \pm 0,03 \text{ г/см}^3$	$1,32 \pm 0,02 \text{ г/см}^3$
Забур'яненість прилеглих ділянок (%)	$38 \pm 2,5 \%$	$41 \pm 2,1 \%$
Пошкодження кореневої системи (%)	$12 \pm 1,1 \%$	$15 \pm 1,3 \%$
Кількість тракторних проходів у сезон	$18 \pm 1,2$	$20 \pm 1,1$
Зростання рівня залишкових пестицидів у ґрунті	$0,52 \pm 0,04 \text{ мг/кг}$	$0,61 \pm 0,03 \text{ мг/кг}$

Загалом, результати вказують на погіршення екологічного стану полезахисних лісосмуг унаслідок впливу агротехнічних заходів. Це підкреслює необхідність впровадження регламентів щодо обробки прикорайових смуг, розширення буферних зон і підвищення уваги до охорони лісомеліоративних насаджень як елементів екологічної рівноваги агроландшафту [5].

Результати дослідження свідчать про загалом високий рівень ґрунтової родючості в межах полезахисних лісосмуг Лісостепу Правобережного. У межах основних лісосмуг вміст гумусу становив у середньому  $5,61 \%$ , коливаючись у межах від  $3,74$  до  $7,80 \%$ , що вказує на значну біологічну активність та високу агрохімічну цінність ґрунтів. У допоміжних лісосмугах цей показник був дещо нижчим –  $5,47 \%$  ( $4,30-8,10 \%$ ), однак усе ще характеризувався достатньо високими значеннями [6].

Таблиця 2

**Показники родючості ґрунтів полезахисних лісосмуг  
Лісостепу правобережного, 2024-2025 рр.**

Показник	Тип лісосмуги	
	Основна	Допоміжна
Вміст гумусу, %	<u>5,61*</u> 3,74-7,80	<u>5,47</u> 4,30-8,10
Вміст азоту лужногідролізованого, мг/кг	<u>156,3</u> 92,0-225,0	<u>118,5</u> 99,0-126,0
Вміст фосфору рухомого, мг/кг	<u>179,9</u> 94,0-313,0	<u>193,0</u> 116,0-251,0
Вміст калію обмінного, мг/кг	<u>336,3</u> 120,0-528,0	<u>366,3</u> 212,0-494,0
Реакція ґрунтового розчину рН	<u>6,4</u> 5,5-7,0	<u>6,3</u> 6,0-6,6
Гідролітична кислотність, ммоль/100 г	<u>1,58</u> 0,98-2,74	<u>1,60</u> 1,48-1,69

Вміст лужногідролізованого азоту, одного з головних показників забезпеченості ґрунту доступним азотом, у ґрунтах основних лісосмуг становив 156,3 мг/кг (у діапазоні 92,0–225,0 мг/кг), що свідчить про високу забезпеченість азотом. У допоміжних лісосмугах цей показник був помітно нижчим – 118,5 мг/кг (99,0–126,0 мг/кг), що може бути пов'язано з меншою щільністю деревостану, відмінностями у порідному складі або впливом сусідніх орних земель.

Інтенсивність фосфорного живлення ґрунтів виявилась достатньо високою в обох типах лісосмуг. Середній вміст рухомого фосфору у основних лісосмугах становив 179,9 мг/кг (від 94,0 до 313,0 мг/кг), тоді як у допоміжних – 193,0 мг/кг (116,0–251,0 мг/кг) [6-7]. Це свідчить про значний запас елементів живлення, особливо у верхньому гумусовому горизонті, що, ймовірно, зумовлено меншою інтенсивністю використання та природним накопиченням органічних залишків.

Середній вміст обмінного калію у ґрунтах основних лісосмуг склав 336,3 мг/кг (120,0–528,0 мг/кг), а в допоміжних – 366,3 мг/кг (212,0–494,0 мг/кг), що також свідчить про добру калієву забезпеченість. Помітно ширший діапазон у основних лісосмугах може свідчити про неоднорідність ґрунтового покриву та різну ступінь впливу чинників з навколишніх територій [8-9].

Реакція ґрунтового розчину (рН) перебувала в межах слабкокислої реакції: у основних лісосмугах – 6,4 (5,5–7,0), у допоміжних – 6,3 (6,0–6,6). Такий рН є оптимальним для більшості лісових та польових культур, сприяє засвоєнню основних макроелементів і розвитку ґрунтової біоти.

Гідролітична кислотність знаходилась на низькому рівні – 1,58 ммоль/100 г у основних лісосмугах (0,98–2,74) та 1,60 ммоль/100 г у допоміжних (1,48–1,69), що свідчить про добру буферну здатність ґрунтів і відсутність значної кислотної деградації [10-11].

Таблиця 3

**Загальний екологічний стан насаджень полезахисних лісосмуг  
Лісостепу правобережного, 2024-2025 рр.**

Показник	Тип лісосмуги	
	Основна	Допоміжна
Прояв деградації дерево-чагарниково-трав'янистої рослинності, %	12,3* 7,0-18,0	10,8 7,0-15,0
Життєвий стан дерев за ушкодженням крони і стовбура	Здорові – ослаблені: ушкодження дерев 0-30%	Здорові – ослаблені: ушкодження дерев 0-30%

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Полезахисні лісосмуги суттєво сприяють стабілізації та збереженню родючості ґрунтів, зменшують ерозійні процеси, покращують фізико-хімічні властивості ґрунтового профілю. Отримані дані підтверджують доцільність впровадження та підтримки лісомеліоративних заходів у структурі агроландшафтів. У подальшому доцільно розширити дослідження на різні типи ґрунтів та кліматичні зони, а також оцінити довгострокову динаміку зміни родючості залежно від віку та стану лісосмуг. Перспективним є поєднання традиційних ґрунтових методів із дистанційним зондуванням Землі для оперативного моніторингу стану ґрунтів у зоні впливу лісосмуг.

Проведені дослідження агроекологічного стану ґрунтів полезахисних лісосмуг показали, що переважна більшість ділянок належала до високородючих з високими показниками вмісту гумусу, лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію, нейтральною кислотністю. Основною проблемою ґрунтів полезахисних лісосмуг є забруднення їх важким металом – свинцем у концентраціях, що у 1,4-33,3 рази перевищують ГДК.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Ткачук О. П., Панкова С. О. Склад і біометричні показники полезахисних лісосмуг центрального Лісостепу. Збалансоване природокористування. 2021. № 4. С. 117–124.
2. Tkachuk O., Viter N., Pankova S., Titarenko O., Yakovets L. The current environmental state of the field protective forest belts of the Forest Steppe of Ukraine. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2023. T. 13, № 2. С. 1–8.
3. Nguyen T. B.-A., Henao L. A., Li Z., Cheng L., Hu H.-W. Impacts of shelterbelt systems on pasture production and soil bacterial and fungal communities in agricultural fields. *Journal of Sustainable Agriculture and Environment*. 2023.
4. Wen Y., Liu B., Lin L. та ін. Shelterbelt effects on soil redistribution on an arable slope by wind and water. *Catena*. 2024.
5. Tkachuk O., Viter N., Pankova S., Titarenko O., Yakovets L. The current environmental state of the field protective forest belts of the Forest Steppe of Ukraine. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2023. T. 13, № 2. С. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.31407/ijeecs13.201>.
6. Didur I., Tkachuk O., Pansyryeva H., Shevchenko N., Chabanuk Ya., Pankova S., Vasylykov O. Effectiveness of the application of growth-stimulating bioproducts in intensive apple orchards. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2025. T. 15, № 1. С. 161–170. DOI: <https://doi.org/10.31407/ijeecs>.
7. Didur I., Tkachuk O., Pansyryeva H., Chabanuk Ya., Pankova S., Hutsol H., Mazur O., Kovka N. Bioindication characteristics of trees in solid protection forest strips depending on intensive agriculture. *Journal of Ecological Engineering*. 2025. T. 26, № 6. С. 315–328. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/202749>.
8. Нейко І. С., Мудрак Г. В., Нейко О. В., Дідур І. М., Матусьак М. В., Козак Ю. В.

Лісові генетичні ресурси у контексті збереження біорізноманіття Вінниччини : монографія. Вінниця : ТВОРИ, 2022. 500 с.

9. Миколайко В. П., Кирилюк В. П., Козинська П. І. Полезахисні лісові смуги як землі сільськогосподарського призначення. Збалансоване природокористування. 2020. № 2. С. 84–93.

10. Юхновський В. Ю., Малюга В. М., Штофель М. О., Дударець С. М. Шляхи вирішення проблеми полезахисного лісорозведення в Україні. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2009. Вип. 7. С. 62–65.

11. Бессонова В. П., Зайцева І. А. Вміст важких металів у листі дерев і чагарників в умовах техногенного забруднення різного походження. Питання біоіндикації та екології. 2008. № 2. С. 62–77.

Дата першого надходження статті до видання: 01.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 01.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 22.05.2026