Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

УДК 633.34:631.55:631.51:632.51
DOI https://doi.org/10.32782/3083-7464-2026-2-168-174



В. В. Яценко
доктор сільськогосподарських наук,
доцент кафедри рослинництва імені О. І. Зінченка,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: slavikskiavin16@gmail.com
orcid.org/0000-0003-2989-0564



В. С. Горбенко
аспірант кафедри рослинництва імені О. І. Зінченка,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: viachyats@gmail.com
orcid.org/0009-0006-2434-7094



Л. В. Худолій
кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
Український інститут експертизи сортів рослин
(м. Київ, Україна)
E-mail: hydoliyl4@gmail.com
orcid.org/0000-0002-8304-2294



А. О. Яценко
доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри рослинництва імені О. І. Зінченка,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: anatolii.yatsenko@unu.edu.ua
orcid.org/0009-0004-4465-373X



А. О. Січкар
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри рослинництва імені О. І. Зінченка,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: andrii.sichkar@unu.edu.ua
orcid.org/0009-0005-0169-8839



Н. М. Климович
старший викладач кафедри рослинництва
імені О. І. Зінченка,
Уманський національний університет (м. Умань, Україна)
E-mail: nataliia.klymovych@unu.edu.ua
orcid.org/0000-0002-6373-8534

ВПЛИВ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

У статті наведено результати досліджень впливу систем основного обробітку ґрунту на формування забур'яненості та врожайності сої в умовах Правобережного Лісостепу України. Польові дослідження проводили у 2024–2026 рр. на чорноземі опідзоленому важкосуглинкового гранулометричного складу за схемою split-plot у чотириразовій повторності. Досліджували традиційну, мінімізовану (mini-till) та стрічкову (strip-till) системи обробітку ґрунту на посівах сортів сої ЕС Ментор і Паллада. Визначали видовий склад, чисельність та фітомасу сегетальної рослинності, а також урожайність культури за умов застосування та без застосування гербіцидного захисту. Встановлено, що система обробітку ґрунту істотно впливала на структуру бур'янового ценозу, рівень забур'яненості та продуктивність сої. Домінуючим видом був мишій сизий (Setaria pumila), середня чисельність якого становила 13,06 рослин/м², а частка у видовому складі зростала від 37% за традиційної системи до 43% за mini-till і 47% за strip-till. Найбільшу чисельність бур'янів формувала система mini-till, зокрема мишію сизого – 15–16 рослин/м², тоді як за традиційного обробітку цей показник становив 11 рослин/м². Фітомаса бур'янів за mini-till досягала 52,0–54,7 г/м², що на 25,9–30,9% перевищувало показники традиційної системи, тоді як за strip-till вона знижувалася до 39,8–40,5 г/м². За гербіцидного захисту середня врожайність сої становила 2,46 т/га, а максимального значення – 2,63 т/га – сорт Паллада досягав за традиційного обробітку. За відсутності гербіциду середня врожайність знижувалася до 1,81 т/га. Водночас strip-till забезпечував найвищу продуктивність без гербіцидного захисту: 2,46 т/га у сорту ЕС Ментор та 1,65 т/га у сорту Паллада. Сорт ЕС Ментор характеризувався вищою стабільністю продуктивності за різних технологічних умов. Отримані результати підтверджують доцільність традиційної системи обробітку за інтенсивного гербіцидного захисту, тоді як за його обмеження strip-till є перспективною технологією регулювання забур'яненості та стабілізації продуктивності сої.
Ключові слова: *традиційний обробіток, mini-till, strip-till, сегетальна рослинність, врожайність.*

V. V. Yatsenko
Doctor of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Crop Production named after O. I. Zinchenko,
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: slaviksklavin16@gmail.com
orcid.org/0000-0003-2989-0564
V. S. Horbenko
PhD student at the Department of Crop Production named after O. I. Zinchenko,
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: viachyats@gmail.com
orcid.org/0009-0006-2434-7094
L. V. Khudolii
Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher,
Ukrainian Institute for Plant Variety Examination (Kyiv, Ukraine)
E-mail: hydoliyl4@gmail.com
orcid.org/0000-0002-8304-2294
A. O. Yatsenko
Doctor of Agricultural Sciences,
Professor at the Department of Crop Production named after O. I. Zinchenko,
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: anatolii.yatsenko@unu.edu.ua
orcid.org/0009-0004-4465-373X
A. O. Sichkar
Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Crop Production named after O. I. Zinchenko,
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: andrii.sichkar@unu.edu.ua
orcid.org/0009-0005-0169-8839
N. M. Klymovych
Senior Lecturer at the Department of Crop Production named after O. I. Zinchenko,
Uman National University (Uman, Ukraine)
E-mail: nataliia.klymovych@unu.edu.ua
orcid.org/0000-0002-6373-8534

INFLUENCE OF SOIL TILLAGE SYSTEMS ON THE YIELD AND WEEDS INFESTATION IN THE SOYBEAN CROP IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The article presents the results of a study on the effects of primary tillage systems on weed infestation and soybean yield under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Field experiments were conducted in 2024–2026 on heavy loamy podzolic chernozem using a split-plot design with four replications. Conventional, reduced (mini-till), and strip (strip-till) tillage systems were studied in soybean crops of the ES Mentor and Pallada varieties. The species composition, density, and biomass of weed vegetation, as well as soybean yield under herbicide-treated and herbicide-free conditions, were determined. It was established that the tillage system significantly affected the structure of the weed community, weed infestation level, and soybean productivity. The dominant species was yellow foxtail (Setaria pumila), with an average density of 13.06 plants/m²; its proportion in the weed community increased from 37% under conventional tillage to 43% under mini-till and 47% under strip-till. The highest weed density was recorded under mini-till, particularly for yellow foxtail (15–16 plants/m²), compared with 11 plants/m² under conventional tillage. Weed biomass under mini-till reached 52.0–54.7 g/m², exceeding the values recorded under conventional tillage by 25.9–30.9%, whereas under strip-till it decreased to 39.8–40.5 g/m². With herbicide protection, the average soybean yield was 2.46 t/ha, while the maximum yield of 2.63 t/ha was obtained for the Pallada variety under conventional tillage. In the absence of herbicide protection, the average yield decreased to 1.81 t/ha. At the same time, strip-till provided the highest yield without herbicide application: 2.46 t/ha for ES Mentor and 1.65 t/ha for Pallada. The ES Mentor variety demonstrated greater yield stability under different technological conditions. The results confirm the feasibility

of conventional tillage under intensive herbicide protection, whereas under reduced chemical inputs, strip-till represents a promising technology for weed regulation and stabilization of soybean productivity.
Key words: *conventional tillage, mini-till, strip-till, weed vegetation, yield.*

Постановка проблеми. Через надмірну інтенсивність обробітку сільськогосподарських угідь оранкою та перевертанням ґрунтової скиби [1], частково контролюються деякі хвороби та шкідники [2, 3], проте виникають і негативні наслідки, зокрема більші втрати води [4], слабша мінералізація рослинних решток (глибоко загорнутих у ґрунт) [5], сприяння формуванню ущільнених горизонтів, порушення безперервності капілярності (дренажу) [6], а при оранці схилів уздовж найбільшого схилу – це сприяє ерозії ґрунту [7].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Застарілі, енергозатратні технології є ініціюючим чинником деградації ґрунтів; у світі 35% деградації зумовлено антропогенною діяльністю та 28% – іншими формами неналежного ведення господарювання [8].

Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, зафіксовані протягом вегетаційного періоду сої у останні роки, потребують запровадження нових варіантів обробітку ґрунту [9]. Система мінімального обробітку включає базовий обробіток без перевертання скиби з використанням дискових борін, чизелів, ротаційних борін, фрез та параплуга, із збереженням рослинних решток на поверхні ґрунту або їх поверхневим загортанням, що виконує роль мульчі. У разі системи безобробіткового землеробства наявність рослинних решток або покривних культур є обов'язковою для успішного розвитку культури [6, 9].

Важливість сої як сільськогосподарської культури зумовлена її багатостороннім використанням: у харчуванні людей і тварин, у промисловості. Регіональні агроекологічні умови, характерні для Лісостепу України, сприятливі для вирощування сої [10], проте зміни мікроклімату, пов'язані з глобальним потеплінням, потребують агротехнічних заходів адаптації для підтримки рівня врожайності сої [11]. Незалежно від обраної системи вирощування, для отримання високих показників продуктивності як у кількісному, так і в якісному плані, особливо важлива роль належить контролю бур'янів у технологічному ланцюзі [12].

Соя чутлива до бур'янів [13], як на початкових фазах вегетації до покривання ґрунту рослинами, так і на фазі достигання [14, 15]. Успішний контроль бур'янів у посівах сої при застосуванні різних систем обробітку ґрунту складно досягти через єдину ідентичну стратегію [16], оскільки ступінь забур'яненості може залежати від розміру та швидкості росту посівів сої, що, у свою чергу, визначається іншими факторами [17]: системою обробітку ґрунту, забур'яненістю ділянки багаторічними видами, якістю використаного насіння, кліматичними умовами, типом ґрунту тощо.

Виходячи з гіпотези дослідження, що система обробітку ґрунту впливає на забур'яненість посівів сої, що, у свою чергу, впливає на продуктивність, були визначені мета та завдання експериментального дослідження. **Метою цього дослідження** є оцінка динаміки забур'яненості посівів та врожайності сої у період 2024–2025 рр. під впливом систем обробітку ґрунту в умовах Лісостепу України.

Матеріали та методи дослідження. Польові дослідження проведено впродовж 2024–2026 рр на базі навчально-виробничого відділу Уманського національного університету. Дослідне поле знаходиться в зоні помірно-континентального клімату. Польовий дослід було закладено за схемою split-plot на чорноземі опідзоленому важкосуглинкового гранулометричного складу з чотириразовою повторністю. Фактором першого порядку виступала система обробітку ґрунту: А – традиційна; В – мінімізована (поверхневий обробіток, mini-till); С – стрічкова (strip-till). Другим фактором були середньостиглі сорти сої – ЕС Ментор і Паллада. Попередником упродовж 2024–2025 років слугувало тритікале озиме. Сівбу здійснювали в період з 28 квітня до 5 травня з нормою висіву 450 тис. схожих насінин. Технологія вирощування відповідала типовим і загальноприйнятим вимогам для умов Лісостепу. Облікова площа ділянки при сівбі становила 20 м², а під час збирання врожаю – 15 м².

За традиційної та мінімізованої систем (варіанти А і В) посів проводили сівалкою Kockerling Ultima (Deutz Fahr), тоді як за стрічкового обробітку (варіант С) висів виконували безпосередньо в стерню за допомогою сівалки MZURI (VALTRA). Збирання врожаю проводили у фазі повної стиглості з використанням комбайна Wintersteiger. Визначення врожайності сої здійснювали відповідно до вимог ДСТУ 4138–2002 [18]. Облік забур'яненості виконували згідно загальноприйнятих методів [19]. Для визначення впливу систем обробітку ґрунту на розвиток сегетальної рослинності в посівах сої використовували контрольні ділянки без застосування гербіцидів.

Основні результати дослідження. Аналіз експериментальних даних свідчить, що видовий склад і чисельність сегетальної рослинності у посівах сої істотно залежать від системи обробітку ґрунту та сорту. Домінував мишій сизий (*Setaria pumila*) із середньою чисельністю 13,06 рослин/м² та низькою варіабельністю (CV = 14%); максимальні значення зафіксовано за mini-till (15–16 рослин/м²), що може бути пов'язано з накопиченням насіння у верхньому шарі ґрунту (рис. 1).

Берізка польова (*Convolvulus arvensis*) мала середню чисельність 4,11 рослин/м², з максимумом за mini-till (5–6 рослин/м²) та мінімумом за strip-till (3 рослини/м²). Найвищу варіабельність виявлено для осоту польового (*Cirsium arvense*) (CV = 86%): його чисельність зростала до 5 рослин/м² за традиційного обробітку та знижувалася до 0–1 рослини/м² за strip-till. Щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*) і лобода біла

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

(*Chenopodium album*) також частіше траплялися за mini-till. Загалом strip-till забезпечував найнижчу забур'яненість і найкраще регулювання чисельності основних видів бур'янів.

Аналіз співвідношення видового складу бур'янів у посівах сої свідчить про істотний вплив системи обробітку ґрунту на структуру сегетального ценозу. За мінімізованих систем спостерігалося зростання частки однорічних та зменшення багаторічних видів. Домінував мишій сизий (*Setaria pumila*), частка якого зростала від 37% за традиційного обробітку до 43% за mini-till і 47% за strip-till, що пов'язано з накопиченням насіння у поверхневому шарі ґрунту (рис. 2).

Частка берізки польової (*Convolvulus arvensis*) становила 11–15%, досягаючи максимуму за mini-till. Найістотніше зменшувалася частка осоту польового (*Cirsium arvense*) – від 16% за традиційної системи до 4% за mini-till і 2% за strip-till. Частка щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus*) становила 18–21%, а лободи білої (*Chenopodium album*) – 15–22%. Отже, strip-till сприяв зниженню частки багаторічних бур'янів, але водночас формував умови для домінування окремих однорічних видів, що потребує диференційованого контролю забур'яненості.

За системи mini-till маса бур'янів зростала до 52,0–54,7 г/м², що на 25,9–30,9% перевищувало

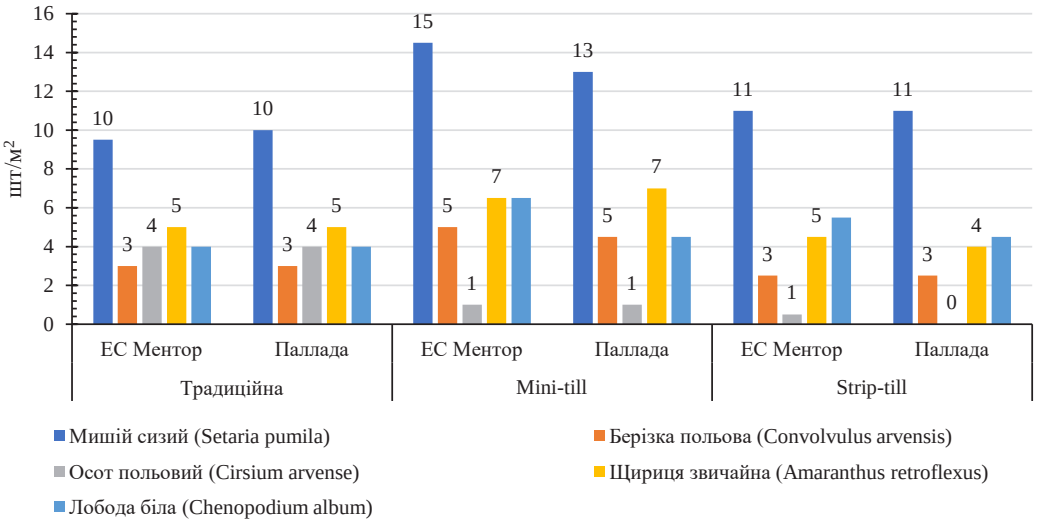


Рис. 1. Загальна кількість домінуючих бур'янів у посівах сої за різних систем обробітку ґрунту, шт/м², 2024–2026

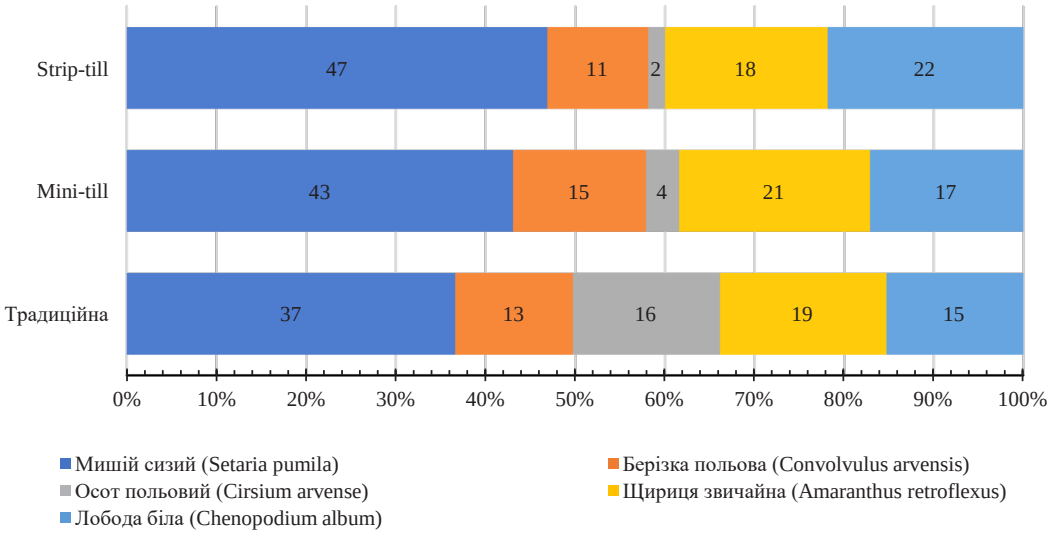


Рис. 2. Співвідношення домінуючих бур'янів у посівах сої за різних систем обробітку ґрунту, 2024–2026

показники традиційного обробітку. Найвищу фітомасу зафіксовано у сорту Паллада (54,7 г/м²), що свідчить про вищу забур'яненість порівняно із сортом ЕС Ментор. За технології strip-till маса бур'янів була найнижчою – 39,8–40,5 г/м², що на 1,9–4,8% менше за традиційну систему та на 22,1–27,2% – за mini-till. Отже, strip-till забезпечував найефективніше стримування розвитку сегетальної рослинності, тоді як mini-till сприяв максимальному накопиченню її біомаси та посиленню конкурентного впливу на сою (рис. 3).

Аналіз експериментальних даних свідчить, що врожайність сої істотно залежала від системи обробітку ґрунту, сортових особливостей та гербіцидного захисту. За внесення гербіциду середня врожайність становила 2,46 т/га, а максимального рівня (2,63 т/га) сорт Паллада досягав за традиційного обробітку; перехід до mini-till і strip-till знижував урожайність лише на 4,6–6,9% (рис. 4).

За відсутності гербіциду середня врожайність зменшувалася до 1,81 т/га, що підтверджує істотний вплив забур'яненості. За таких умов strip-till забезпечував найвищу продуктивність: у сорту ЕС Ментор – 2,46 т/га, Паллада – 1,65 т/га, перевищуючи традиційну систему відповідно на 12,8 і 19,9%.

Отже, традиційний обробіток ефективніший за гербіцидного захисту, тоді як strip-till є перспективнішим за його відсутності. ЕС Ментор характеризувався вищою адаптивністю та стабільністю врожайності.

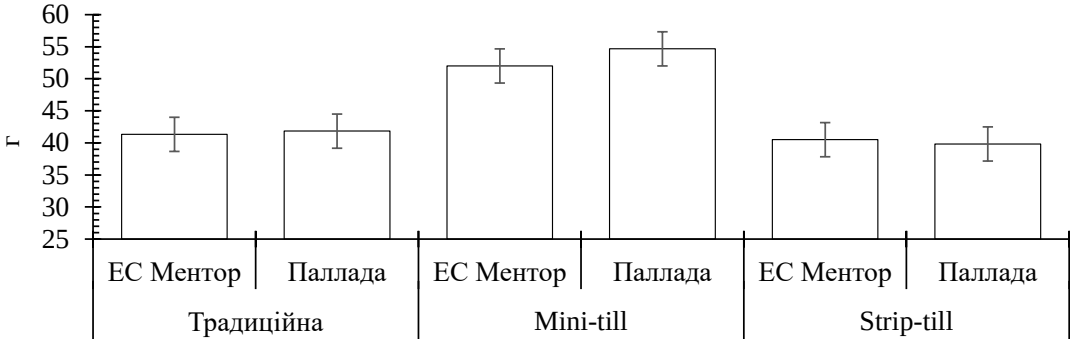


Рис. 3. Загальна маса домінуючих бур'янів у посівах сої за різних систем обробітку ґрунту, г/м², 2024–2026

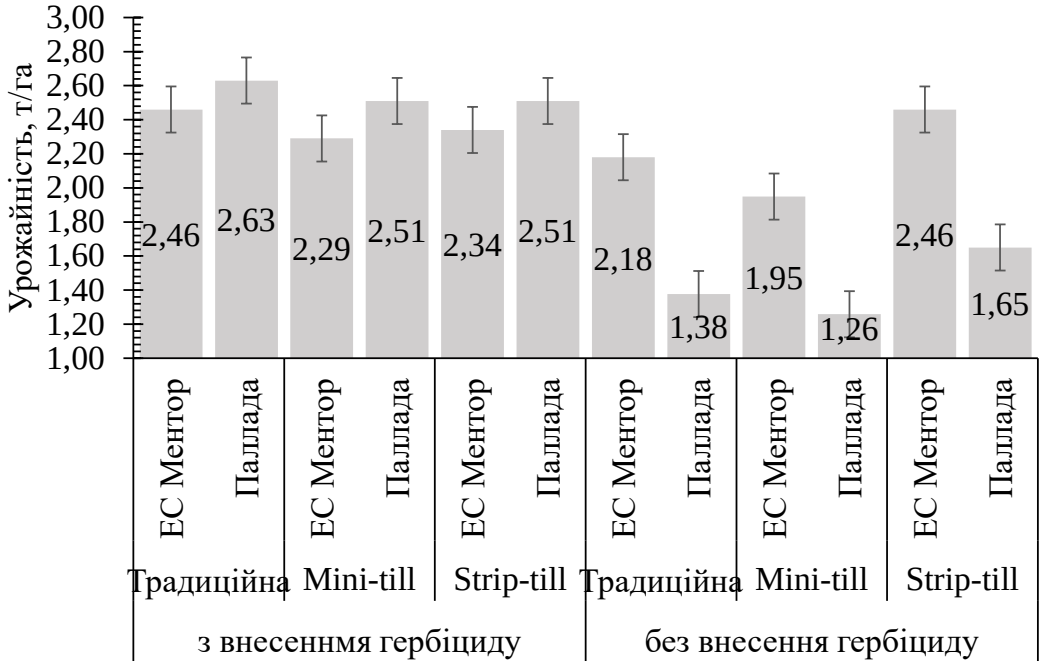


Рис. 4. Сортові особливості формування врожаю сої за різних систем обробітку ґрунту та гербіцидного фону, т/га, 2024–2026

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

Висновки і пропозиції. Отримані результати досліджень свідчать, що система обробітку ґрунту та рівень гербіцидного захисту істотно впливали на формування бур'янового ценозу й продуктивність сої. Найбільш поширеним видом був мишій сизий (Setaria pumila), середня чисельність якого становила 13,06 рослин/м², причому за mini-till вона зростала до 15–16 рослин/м² проти 11 за традиційного обробітку та 12–13 рослин/м² за strip-till. Частка цього виду відповідно збільшувалася від 37 до 43 і 47%. Водночас частка осоту польового (Cirsium arvense) зменшувалася з 16% за традиційної системи до 4% за mini-till і 2% за strip-till, а його чисельність за strip-till становила лише 0–1 рослину/м². Найвищу фітомасу бур'янів формувала система mini-till – 52,0–54,7 г/м², тоді як за strip-till вона знижувалася до 39,8–40,5 г/м². За гербіцидного захисту середня врожайність сої становила 2,46 т/га, максимум у сорту Паллада за традиційного обробітку – 2,63 т/га. Без гербіциду врожайність знижувалася до 1,81 т/га, проте strip-till забезпечував 2,46 т/га у ЕС Ментор і 1,65 т/га у Паллади. Отже, strip-till є перспективним для ефективного регулювання забур'яненості та стабілізації продуктивності сої за мінімізації хімічного навантаження.

Подяки. Дане дослідження виконувалося у 2024–2026 роках відповідно до загальноуніверситетської наукової тематики Уманського національного університету «Збалансоване використання, прогнозування та управління природно-ресурсним потенціалом агроекосистем України» (0121U112521) та «Природні ресурси України – збереження, раціональне (збалансоване) використання інноваційних технологій» (0126U000146).

Фінансування дослідження. Автори заявляють, що дослідження виконано без зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів. Авторський колектив дослідження погодився з вимогами European Association of Science Editors (EASE), щодо розкриття інформації про конфлікт інтересів та заявляють про його відсутність.

Яценко В. В. є головним редактором журналу. Для забезпечення незалежності редакційного процесу рукопис розглядався уповноваженим редактором, який не перебував у підпорядкуванні автора та не мав конфлікту інтересів. Автор не брав участі у відборі рецензентів, процесі рецензування та прийнятті рішення щодо публікації статті. Рукопис пройшов стандартну процедуру подвійного сліпого рецензування.

Авторський внесок.

Яценко В. В.: визначення концепції дослідження; підбір методів дослідження; розробка програмного забезпечення; валідація відтворюваності результатів; забезпечення ресурсами та обладнанням; підготовка рукопису – перегляд і редагування; наукове керівництво; адміністрування процесу.

Горбенко В. С.: визначення концепції дослідження; підбір методів дослідження; валідація відтворюваності результатів; аналіз даних; проведення експерименту; забезпечення ресурсами та обладнанням; управління даними; адміністрування процесу; підготовка рукопису – первинний текст; підготовка рукопису – перегляд і редагування; графічне представлення результатів.

Худолій Л. В.: підготовка рукопису – первинний текст; підготовка рукопису – перегляд і редагування; графічне представлення результатів.

Яценко А. О.: визначення концепції дослідження; підготовка рукопису – первинний текст; підготовка рукопису – перегляд і редагування.

Рогальский С. В.: визначення концепції дослідження; підготовка рукопису – первинний текст; підготовка рукопису – перегляд і редагування.

Січкар А. О.: визначення концепції дослідження; підготовка рукопису – первинний текст; підготовка рукопису – перегляд і редагування.

Климович Н. М.: визначення концепції дослідження; підготовка рукопису – первинний текст; підготовка рукопису – перегляд і редагування.

Декларація використання генеративного штучного інтелекту. Під час підготовки рукопису генеративні інструменти штучного інтелекту / ШІ-асистовані технології не використовувалися.

References

1. Bechmann, M.E., Bøe, F. (2021). Soil tillage and crop growth effects on surface and subsurface runoff, loss of soil, phosphorus and nitrogen in a cold climate. *Land*, 10, 77. https://doi.org/10.3390/land10010077.

2. Poggi, S., Le Cointe, R., Lehmhus, J., Plantegenest, M., Furlan, L. (2021). Alternative strategies for controlling wireworms in field crops: A review. *Agriculture*, 11, 436. https://doi.org/10.3390/agriculture11050436.

3. Kuka, A., Czyż, K., Smoliński, J., Cholewińska, P., Wyrostek, A. (2022). The interactions between some free-ranging animals and agriculture: A review. *Agriculture*, 12, 628. https://doi.org/10.3390/agriculture12050628.

4. Telak, L.J., Pereira, P., Ferreira, C.S.S., Filipovic, V., Filipovic, L., Bogunovic, I. (2020). Short-term impact of tillage on soil and the hydrological response within a fig (Ficus carica) orchard in Croatia. *Water*, 12, 3295. https://doi.org/10.3390/w12113295.

5. Busari, M.A., Kukal, S.S., Kaur, A., Bhatt, R., Dulazi, A.A. (2015). Conservation tillage impacts on soil, crop and the environment. *International Soil and Water Conservation Research*, 3, pp. 119–129. https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2015.05.002.

6. Ghaley, B.B., Rusu, T., Sandén, T., Spiegel, H., Menta, C., Visioli, G., O'Sullivan, L., Gattin, I.T., Delgado, A., Liebig, M.A. et al. (2018). Assessment of benefits of conservation agriculture on soil functions in arable production systems in Europe. *Sustainability*, 10, 794. https://doi.org/10.3390/su10030794.

7. Silva, G.F. d., Calonego, J.C., Luperini, B.C.O., Silveira, V.B., Chamma, L., Soratto, R.P., Putti, F.F. (2023). No-tillage system can improve soybean grain

production more than conventional tillage system. *Plants*, 12(21), 3762. https://doi.org/10.3390/plants12213762.

8. Huang, Q., Gong, Y., Li, P., Dewi, R.K., Komatsuzaki, M. (2024). The effects of tillage systems and cover crops on soil quality and soybean yield. *Agriculture*, 14(12), 2119. https://doi.org/10.3390/agriculture14122119.

9. Cheţan, F., Cheţan, C., Bogdan, I., Pop, A.I., Moraru, P.I., Rusu, T. (2021). The effects of management (tillage, fertilization, plant density) on soybean yield and quality in a three-year experiment under Transylvanian plain climate conditions. *Land*, 10, 200. https://doi.org/10.3390/land10020200.

10. Yatsenko, V., Yatsenko, N., Komisarenko, N., Kravchenko, V., Vyshnevska, L., Kovtunyuk, Z., Lozinska, A., Usyk, S. (2025). Assessing the yield potential of soybean maturity groups in different Ukrainian climatic zones. *Agronomy Research*, 23(3), pp. 1697–1718. https://doi.org/10.15159/AR.25.082.

11. Shi, Y., Gahagan, A.C., Morrison, M.J., Gregorich, E., Lapen, D.R., Chen, W. (2024). Stratified effects of tillage and crop rotations on soil microbes in carbon and nitrogen cycles at different soil depths in long-term corn, soybean, and wheat cultivation. *Microorganisms*, 12(8), 1635. https://doi.org/10.3390/microorganisms12081635.

12. Monteiro, A., Santos, S. (2022). Sustainable approach to weed management: The role of precision weed management. *Agronomy*, 12, 118. https://doi.org/10.3390/agronomy12010118.

13. Gawęda, D., Haliniarz, M., Bronowicka-Mielniczuk, U., Łukasz, J. (2020). Weed infestation and health of the soybean crop depending on cropping system and tillage system. *Agriculture*, 10, 208. https://doi.org/10.3390/agriculture10060208.

14. Li, H., Wang, P., Weber, J.F., Gerhards, R. (2018). Early identification of herbicide stress in soybean (Glycine max (L.) Merr.) using chlorophyll fluorescence imaging technology. *Sensors*, 18, 21. https://doi.org/10.3390/s18010021.

15. Ali, L., Jo, H., Song, J.T., Lee, J.-D. (2020). The prospect of bentazone-tolerant soybean for conventional cultivation. *Agronomy*, 10, 1650. https://doi.org/10.3390/agronomy10111650.

16. Alagbo, O., Spaeth, M., Saile, M., Schumacher, M., Gerhards, R. (2022). Weed management in ridge tillage systems: A review. *Agronomy*, 12, 910. https://doi.org/10.3390/agronomy12040910.

17. Saulic, M., Oveisi, M., Djalovic, I., Bozic, D., Pishyar, A., Savić, A., Prasad, P.V., Vrbničanin, S. (2022). How do long-term crop rotations influence weed populations: Exploring the impacts of more than 50 years of crop management in Serbia. *Agronomy*, 12, 1772. https://doi.org/10.3390/agronomy12081772.

18. Derzhstandart Ukrainy. (2003). Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti (DSTU 4138–2002) [Seeds of Agricultural Crops. Methods for Determining Quality (DSTU 4138–2002)]. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy, 173 [in Ukrainian].

19. Yeshchenko, V.O. et al. (2014). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Fundamentals of Scientific Research in Agronomy]. Vinnytsia: PP "TD "Edelveis i K", 332 [in Ukrainian].

Дата першого надходження статті до видання: 03.09.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 14.10.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 24.11.2026