

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ NO-TILL

ГУРМАН Я.В. – студент

orcid.org/0009-0000-6805-2921

Вінницький національний технічний університет

Постановка проблеми. В умовах сучасних змін клімату та зростання дефіциту ґрунтової вологи особливого значення набуває пошук ресурсозберігаючих технологій вирощування сої, серед яких перспективним є застосування системи No-till. Відмова від механічного обробітку ґрунту та збереження рослинних решток на його поверхні сприяють регулюванню водного і температурного режимів ґрунту, однак водночас змінюють умови проростання насіння, формування кореневої системи та функціонування симбіотичного апарату сої [1-3].

Незважаючи на значну кількість досліджень щодо ефективності No-till, результати вивчення продуктивності сої за цієї системи залишаються неоднозначними та значною мірою залежать від ґрунтово-кліматичних умов, попередника, сортових особливостей і рівня технологічного забезпечення. Особливо актуальним є визначення чинників, які забезпечують стабільне формування врожайності сої за нестабільного зволоження та підвищеної температури впродовж вегетаційного періоду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) належить до числа провідних зернобобових культур вітчизняного та світового землеробства, продуктивність якої значною мірою визначається умовами водозабезпечення, станом ґрунту та ефективністю симбіотичної азотфіксації [4]. У сучасних системах землеробства дедалі більшого поширення набувають ресурсозберігаючі технології, зокрема No-till, які передбачають відмову від механічного обробітку ґрунту, збереження рослинних решток на його поверхні та мінімізацію порушення ґрунтового середовища [5]. Дослідники розглядають таку систему не лише як спосіб зниження енергетичних витрат, а й як інструмент регулювання водного режиму, ерозійних процесів, ґрунтової біологічної активності та стабільності продуктивності культур [6].

Однією з найбільш виражених переваг No-till вважається збереження ґрунтової вологи [7-8]. Рослинні рештки, що залишаються на поверхні поля, виконують роль мульчі, зменшуючи пряме випаровування води та амплітуду температурних коливань у верхньому шарі ґрунту [9-10]. Водночас результати окремих досліджень свідчать, що реакція ґрунту та рослин на відмову від обробітку не є однозначною і залежить від клімату, типу ґрунту, кількості опадів, тривалості застосування системи та особливостей управління рослинними рештками. У дослідженнях із соєю No-till забезпечував кращу водопродуктивність за посушливих умов і зменшував втрати

води через випаровування завдяки наявності рослинного покриву на поверхні ґрунту.

Сучасні дослідження також демонструють, що ефект No-till на гідротермічний режим може бути особливо помітним у регіонах із нестабільним зволоженням [10-11]. Метааналіз для соєвих агроценозів показав, що консерваційні системи здатні підвищувати вміст води у ґрунті та знижувати температуру його поверхневого шару. Водночас результати залежать від поєднання способу обробітку з мульчуванням та іншими елементами технології [2-3].

Окрему увагу дослідники приділяють технологічним обмеженням No-till. Відсутність механічного обробітку підвищує значення контролю бур'янів, правильного розподілу поживних решток, точності висіву та якості контакту насіння з ґрунтом. За прямого посіву особливо важливо забезпечити рівномірне загортання насіння та оптимальну густоту стояння рослин. Крім того, тривале застосування No-till за несприятливих умов може сприяти ущільненню окремих шарів ґрунту або зміні його кислотності, що потенційно негативно впливає на функціонування симбіотичної системи.

Таким чином, аналіз сучасних публікацій свідчить, що No-till є перспективною системою вирощування сої, особливо в умовах нестабільного та дефіцитного зволоження, проте її ефективність визначається комплексом взаємопов'язаних факторів. Позитивний вплив збереження рослинних решток, покращення водного режиму та активізації ґрунтових біологічних процесів не завжди автоматично трансформується у підвищення врожайності. Саме тому недостатньо вивченим залишається питання комплексної взаємодії No-till, гідротермічних умов, сортових особливостей сої та біологізації технології, що визначає необхідність проведення регіональних досліджень для встановлення найбільш адаптованих технологічних рішень

Метою дослідження було обґрунтувати особливості вирощування сої за технологією No-till залежно від основних технологічних чинників.

Для досягнення поставленої мети передбачалося оцінити вплив системи No-till на ріст і розвиток рослин сої, а також визначити найбільш ефективні технологічні прийоми, що забезпечують стабільну продуктивність культури за мінливих погодних умов.

Матеріали та методика досліджень. У процесі дослідження аналізували основні технологічні елементи No-till: відмову від механічного обробітку ґрунту,



Таблиця 1

Оцінка ефективності технології No-till у вирощуванні сої [2-3]

Показник	Україна	США
Період оцінювання	2021–2024 рр.	1998–2023 рр.
Урожайність сої за No-till, т/га	2,84	3,56
Урожайність за традиційного обробітку, т/га	3,10	3,34
Різниця урожайності No-till, %	-8,4	+6,59
Економія витрати ПММ, л/га	22	25

Таблиця 2

Запаси продуктивної вологи в ґрунті за різних систем обробітку під соєю в умовах Лісостепу правобережного

Фаза розвитку	Шар ґрунту, см	Традиційний обробіток, мм	No-till, мм	Відхилення No-till, %
Сходи	0-30	40	42	+5,0
	0-50	70	75	+7,1
	0-100	147	159	+8,2
Дозрівання	0-30	15	17	+13,3
	0-50	22	18	-18,2
	0-100	33	40	+25,0

збереження рослинних решток на поверхні, прямий висів насіння, систему удобрення та захисту посівів від бур'янів. Враховували погодні умови вегетаційного періоду, стан ґрунтового покриття, проходження основних фаз розвитку рослин, формування листової поверхні та елементів структури врожаю.

Результати досліджень. No-till є одним із компонентів ширшої системи консерваційного землеробства, яка за визначенням FAO поєднує мінімальне порушення ґрунту, постійне покриття поверхні та диверсифікацію культур. Аналіз практики застосування No-till свідчить про значне поширення цієї технології у світовому землеробстві, особливо в соєвих сівозмінах Північної та Південної Америки. В Україні технологія також набуває поширення, проте її ефективність значною мірою визначається ґрунтово-кліматичними умовами, системою контролю бур'янів, управлінням рослинними рештками та забезпеченням рівномірного прямого висіву. Тому адаптація No-till до умов Правобережного Лісостепу потребує комплексного оцінювання не лише урожайності сої, а й водного режиму ґрунту, стану посівів, формування листового апарату та структурних компонентів урожаю.

Аналіз наведених даних свідчить про різну реакцію сої на технологію No-till залежно від ґрунтово-кліматичних умов регіону (табл. 1).

В Україні за No-till урожайність становила 2,84 т/га проти 3,10 т/га за традиційного обробітку, що відповідає зниженню на 8,4%, тоді як у США отримано 3,56 т/га за No-till проти 3,34 т/га за традиційної технології, тобто приріст становив 6,59%. Водночас застосування No-till в обох країнах супроводжувалося ресурсозбереженням: економія витрат паливно-мастильних матеріалів становила 22 л/га в Україні та 25 л/га у США. Отже, наведені результати підтверджують, що ефективність No-till визначається регіональними умовами, але в обох випадках технологія має виражений ресурсозберігаючий потенціал.

Отримані дані свідчать про перевагу No-till щодо збереження продуктивної вологи, особливо у глибших шарах ґрунту. На початку вегетації за прямої сівби запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см становили 159 мм проти 147 мм за традиційної оранки, тобто були вищими на 8,2%. До фази дозрівання перевага No-till зростала: у метровому шарі запас продуктивної вологи становив 40 мм, що відповідає приросту 25,0%

Висновки. Аналіз сучасних наукових джерел та виробничого досвіду засвідчив, що технологія No-till є перспективним ресурсозберігаючим напрямом вирощування сої, особливо в умовах нестабільного зволоження Правобережного Лісостепу України. Відмова від механічного обробітку ґрунту, збереження рослинних решток на його поверхні та прямий висів сприяють зменшенню випаровування, збереженню продуктивної вологи й скороченню витрат паливно-мастильних матеріалів. Водночас ефективність технології залежить від погодних умов, стану ґрунту, кількості та рівномірності розподілу поживних решток, системи контролю бур'янів і якості проведення сівби. Порівняльний аналіз показав відмінну реакцію сої на No-till у різних регіонах. В умовах Правобережного Лісостепу урожайність за No-till становила 2,84 т/га, що на 8,4% менше порівняно з традиційним обробітком (3,10 т/га), проте економія ПММ досягала 22 л/га. У США, навпаки, урожайність за No-till була 3,56 т/га проти 3,34 т/га за традиційної технології, тобто перевищувала її на 6,59%, при економії близько 25 л/га. Отже, No-till доцільно розглядати не як універсальну альтернативу традиційному обробітку, а як адаптивну технологічну систему, ефективність якої визначається комплексом ґрунтово-кліматичних і технологічних чинників. Умовою її успішного застосування в Правобережному Лісостепу є оптимізація системи удобрення, захисту рослин, управління поживними рештками та строків прямого висіву сої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Коробко А. А. Формування продуктивності сої залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень в умовах Правобічного Лісостепу: дис. ... д-ра філософії: 201 – Агрономія. Вінниця: Вінницький національний аграрний уні-верситет. 2025. URL: <https://vsau.org/assets/images/general/nauka/razoviradu/dysertatsiia-Korobko-AA.pdf> (дата звернення: 05.04.2026)
2. Food and Agriculture Organization (FAO). FAOSTAT Statistical Database. Rome: FAO, 2025. URL: <https://www.fao.org/faostat> (дата звернення: 07.05.2026).
3. Державна служба статистики України. Статистичний збірник. Київ: ДССУ, 2025. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 29.10.2025)
4. FAO. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2025. Rome. 2025. Режим доступу: <https://doi.org/10.4060/cd4313en> (дата звернення: 10.11.2025)
5. Панцирева Г.В. Розробка біоорганічної технології вирощування сільськогосподарських культур за використання біодобрив, позакоренових підживлень та фізіологічно-активних речовин. *Аграрні інновації*. 2025. № 29. С. 101-106. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.29.17>
6. Голодна А. В., Грицюк Я. В., Буслаєва Н. Г., Столяр О. О. Вплив удобрення, оброблення насіння та метеорологічних умов на урожайність сої в Правобережному Лісостепу. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2024. Вип. 2 (12). URL: <https://zemlerobstvo.com/wp-content/uploads/2025/03/zemlerobstvo-No-2-2024.pdf> (дата звернення: 05.04.2026).
7. Heino, M., Guillaume, J. H. A., Muller, C., et al. (2020). A multi-model analysis of teleconnected crop yield variability in a range of cropping systems. *Earth System Dynamics*, 11(1), 113–128. <https://doi.org/10.5194/esd-11-113-2020>
8. Tymoshchuk T., Kotelnyska H., Gurmanchuk O., Serba I., Yurchyk R., Shchulga O. Control of causative agents of fusarium head blight of winter wheat in applying modern fungicides. *Scientific Horizons*. 2020. 23(8), 112-118. 10.33249/2663-2144-2020-93-8-112-118
9. Крижанівський М.В., Бахмат О.М. Продуктивність сої залежно від застосування органічних добрив, інокуляції насіння та регуляторів росту рослин. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2022. No 37. С. 26-31. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2022-2-4>.
10. Кобак С. Я. Якісна інокуляція – перший крок до високого врожаю. *Агрономія сьогодні*. 2016. No 1-2. С. 53–55.7.
11. Дідур І.М., Циганський В.І. Вплив мікоризації насіння та ґрунтового біодобрива на формування індивідуальної продуктивності рослин сої. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. No 31. С. 5-15. DOI:10.37128/2707-5826-2023-4-1
- on pre-sowing seed treatment and foliar feeding in the Right-Bank Forest-Steppe] (PhD dissertation). Vinnytsia National Agrarian University. Retrieved from <https://vsau.org/assets/images/general/nauka/razo-vi-radu/dysertatsiia-Korobko-AA.pdf> [in Ukrainian].
2. Food and Agriculture Organization (FAO) (2025), FAOSTAT Statistical Database, FAO, Rome, available at: <https://www.fao.org/faostat> (Accessed 07 May 2026).
3. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2025), Statystychnyi zbirnyk [Statistical collection], DSSU, Kyiv, available at: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (Accessed 29 October 2025). [in Ukrainian]
4. FAO (2025), World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2025, Rome, available at: <https://doi.org/10.4060/cd4313en> (Accessed 10 November 2025).
5. Pantsyryeva H.V. (2025) Rozrobka bioorhanichnoi tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur za vykorystannia biodobryv, pozakorenevnykh pidzhyvlen ta fiziologichno-aktyvnykh rehovyn [Development of bioorganic technology for growing agricultural crops using biofertilizers, foliar feeding and physiologically active substances]. *Ahrarni innovatsii*. № 29. S. 101-106 [in Ukrainian].
6. Holodna, A. V., Hrytsiuk, Ya. V., Buslaieva, N. H., & Stoliar, O. O. (2024). Vplyv udobrennia, obroblennia nasinnia ta meteorolohichnykh umov na urozhainist soi v Pravoberezhnomu Lisostepu [Influence of fertili-zation, seed treatment and meteorological conditions on soybean yield in the Right-Bank Forest-Steppe]. *Zemlerobstvo ta roslynnytstvo: teoriia i praktyka*, 2(12). Retrieved from <https://zemlerobstvo.com/wp-con-tent/uploads/2025/03/zemlerobstvo-No-2-2024.pdf> [in Ukrainian]
7. Heino, M., Guillaume, J. H. A., Muller, C. et al. (2020). A multi-model analysis of teleconnected crop yield variability in a range of cropping systems. *Earth System Dynamics*, 11(1), 113–128. DOI: 10.5194/esd-11-113-2020.
8. Tymoshch T., Kotelnysk H., Gurmanc O., Serba I., Yurchyk R., ShchuO. (2020). Control of caus-ative agents of fusarium head blight of winter wheat in apply-ing modern fungicidES. *Scientific*. 23(8), 112-118. 10.33249/2663-2144-2020-93-8-112-118
9. Kryzhanivskyi M.V., Bakhmat O.M. (2022) Produktynnist soi zalezno vid zastosuvannya orhan-ichnykh dobryv, inokuliatsii nasinnia ta rehuli-atoriv rostu roslyn [Soybean productivity depending on the application of organic fertilizers, seed inoculation and plant growth regulators]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika*. No 37. S. 26-31. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2022-2-4>. [in Ukrainian].
10. Kobak S. Ya. (2016) Yakisna inokuliatsiia – pershyi krok do vysokoho vrozhaiu [High-quality inoculation is the first step to a high yield]. *Ahronomiia sohodni*. No 1–2. S. 53–55. [in Ukrainian].
11. Didur I.M., Tsyhanskyi V.I. (2023) Vplyv mikoryzatsii nasinnia ta hruntovoho biodobryva na formuvannya indyvidualnoi produktyvnosti roslyn soi [The influence of seed mycorrhization and soil biofertilizer on the for-mation of individual productivity of soybean plants]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. No 31. S. 5-15. DOI:10.37128/2707-5826-2023-4-1. [in Ukrainian].

REFERENCES:

1. Korobko, A. A. (2025). Formuvannya produktyvnosti soi zalezno vid peredposivnoi obrobky nasinnia ta pozakorenevnykh pidzhyvlen v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu [Formation of soybean productivity depend-ing

Гурман Я.В. Особливості вирощування сої за технологією No-till

У статті узагальнено сучасні наукові підходи та виробничий досвід щодо особливостей вирощування сої за технологією No-till в умовах України та провідних соєвих регіонів світу. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю адаптації технологій виробництва сої до нестабільного гідротермічного режиму, дефіциту ґрунтової вологи, зростання вартості матеріально-технічних ресурсів та необхідності збереження родючості ґрунтів. Метою роботи було проаналізувати особливості функціонування системи No-till у вирощуванні сої, оцінити її вплив на водний режим ґрунту, продуктивність культури та ресурсозбереження, а також визначити перспективи застосування технології в умовах Правобережного Лісостепу України. У процесі дослідження проаналізовано основні технологічні елементи No-till, зокрема відмову від механічного обробітку ґрунту, збереження пожнивних решток на поверхні, прямий висів насіння, особливості удобрення та систему контролю бур'янів. Встановлено, що важливою перевагою технології є здатність зберігати ґрунтову вологу за рахунок мульчувального ефекту рослинних решток. За даними досліджень у зоні Лісостепу, за No-till запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту на початку вегетації досягали 159 мм проти 147 мм за традиційного обробітку, а наприкінці вегетації – 40 та 32 мм відповідно. Порівняння виробничих показників засвідчило регіональну специфіку ефективності технології. У Правобережному Лісостепу України урожайність сої за No-till становила 2,84 т/га, тоді як за традиційного обробітку – 3,10 т/га. Незважаючи на зниження урожайності на 8,4%, застосування No-till забезпечувало економію паливно-мастильних матеріалів на 22 л/га. У США, навпаки, урожайність сої за No-till становила 3,56 т/га, що на 6,59 % перевищувало показник традиційної технології (3,34 т/га), при економії близько 25 л/га. Отже, ефективність No-till визначається не лише способом обробітку ґрунту, а комплексною взаємодією гідротермічних умов, властивостей ґрунту, системи сівозміни, управління рослинними рештками, контролю бур'янів та особливостей сорту. Для умов Правобережного Лісостепу технологія має значний потенціал як ресурсозберігаюча та адаптивна система виробництва сої, однак потребує регіонального технологічного налаштування для забезпечення стабільної продуктивності культури.

Ключові слова: соя, No-till, прямий посів, ґрунт, продуктивна волога, урожайність, ресурсозбереження, рослинні рештки, Лісостеп правобережний.

Gurman Ya.V. Features of soybean cultivation using No-till technology

The article summarizes modern scientific approaches and production experience regarding the features of soybean cultivation using No-till technology in the conditions of Ukraine and the leading soybean regions of the world. The relevance of the study is due to the need to adapt soybean production technologies to the unstable hydrothermal regime, soil moisture deficit, increasing cost of material and technical resources and the need to preserve soil fertility. The aim of the work was to analyze the features of the No-till system in soybean cultivation, assess its impact on the soil water regime, crop productivity and resource conservation, as well as determine the prospects for applying the technology in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. In the course of the study, the main technological elements of No-till were analyzed, in particular, the rejection of mechanical tillage, the preservation of crop residues on the surface, direct seeding, fertilizer features and weed control system. It was established that an important advantage of the technology is the ability to retain soil moisture due to the mulching effect of plant residues. According to research in the Forest-Steppe zone, under No-till, the reserves of productive moisture in the meter layer of soil at the beginning of the growing season reached 159 mm against 147 mm under traditional cultivation, and at the end of the growing season – 40 and 32 mm, respectively. A comparison of production indicators confirmed the regional specificity of the technology's effectiveness. In the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, soybean yield under No-till was 2.84 t/ha, while under traditional cultivation – 3.10 t/ha. Despite a decrease in yield by 8.4%, the use of No-till provided savings in fuel and lubricants by 22 l/ha. In the USA, on the contrary, the soybean yield with No-till was 3.56 t/ha, which was 6.59% higher than the traditional technology (3.34 t/ha), with a saving of about 25 l/ha. Therefore, the efficiency of No-till is determined not only by the method of soil cultivation, but by the complex interaction of hydrothermal conditions, soil properties, crop rotation system, crop residue management, weed control and variety characteristics. For the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe, the technology has significant potential as a resource-saving and adaptive soybean production system, but requires regional technological adjustment to ensure stable crop productivity.

Key words: soybean, No-till, direct sowing, soil, productive moisture, yield, resource conservation, crop residues, Right-Bank Forest-Steppe.

Дата першого надходження статті до видання: 24.08.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 30.09.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 21.10.2026