

УДК 633.853.34:631.615

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.1.8>

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Гинга Д.Е. – аспірант кафедри рослинництва,
Уманський національний університет
orcid.org/0009-0006-0705-8792

Вишневецька Л.В. – к.с.-г.н.,
доцент кафедри рослинництва,
Уманський національний університет
orcid.org/0000-0001-9470-9050

Кравченко В.С. – к.с.-г.н., доцент,
завідувач кафедри рослинництва,
Уманський національний університет
orcid.org/0000-0003-4873-5367

В умовах зростаючої інтенсифікації аграрного виробництва особливого значення набувають дослідження, спрямовані на розробку ефективних моделей технологій вирощування сільськогосподарських культур у межах самовідновлюваних систем землеробства. Такі системи орієнтовані на раціональне використання природних законів і наявного біокліматичного потенціалу регіону. Вони повинні забезпечувати збереження та підвищення родючості ґрунтів, ефективне використання атмосферних опадів і вологи, що накопичується, а також сприяти підвищенню врожайності зерна кукурудзи.

У контексті кліматичних змін, виснаження ґрунтових ресурсів та зростання потреб у продовольстві, особливо актуальним є удосконалення технологічних рішень саме для вирощування кукурудзи – культури з високим потенціалом продуктивності. Правобережний Лісостеп України характеризується специфічними ґрунтово-кліматичними умовами, які потребують адаптивного підходу до агротехніки, зокрема вибору гібридів, систем удобрення, способів обробітку ґрунту та біологізації процесів вирощування. Проведення комплексних досліджень у цьому напрямі дозволить не лише підвищити економічну ефективність виробництва кукурудзи, а й зберегти довкілля та біорізноманіття агроєкосистем регіону.

Мета дослідження – удосконалення технологічних елементів вирощування кукурудзи на зерно в умовах Правобережного Лісостепу України з урахуванням біокліматичних особливостей регіону, сучасних вимог до екологічної безпеки та ефективності землеробства.

У роботі проведено аналіз агротехнічних елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Правобережного Лісостепу України. Узагальнено результати досліджень щодо впливу способів основного обробітку ґрунту та застосування стимуляторів росту на продуктивність культури. Встановлено, що найвищу врожайність забезпечує оранка на глибину 27 см (у середньому 91,7 ц/га за 2022–2024 рр.), особливо у поєднанні з листовими підживленнями на основі гуматів. Дискування на 15 см виявилось найменш ефективним. Зроблено висновок про доцільність адаптації технологічних рішень до регіональних ґрунтово-кліматичних умов задля підвищення стабільності та ефективності вирощування кукурудзи.

Ключові слова: кукурудза на зерно, технологія вирощування, Правобережний Лісостеп, агротехнічні заходи, біопрепарати, екологічна ефективність.

Ginga D.E., Vyshnevskaya L.V., Kravchenko V.S. Improvement of maize grain cultivation technology elements in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine

In the context of increasing intensification of agricultural production, research aimed at developing effective models of crop cultivation technologies within self-sustaining farming systems is gaining particular importance. These systems focus on the rational use of natural laws

and the existing bioclimatic potential of the region. They are intended to ensure the preservation and enhancement of soil fertility, efficient use of atmospheric precipitation and accumulated moisture, as well as promote higher grain maize yields.

In the face of climate change, depletion of soil resources, and growing food demands, improving technological solutions specifically for maize cultivation – a crop with high productivity potential – is especially relevant. The Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine is characterized by specific soil and climatic conditions that require an adaptive approach to agronomy, particularly in the selection of hybrids, fertilization systems, soil tillage methods, and the biologization of cultivation processes. Conducting comprehensive research in this direction will not only enhance the economic efficiency of maize production but also help preserve the environment and biodiversity of regional agroecosystems.

Objective – to improve the technological elements of grain maize cultivation in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, taking into account the bioclimatic features of the region, current environmental safety requirements, and farming efficiency.

The paper presents an analysis of agrotechnical elements in maize grain cultivation technology under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Research data were summarized regarding the impact of primary soil tillage methods and the use of growth stimulants on crop productivity. It was established that plowing to a depth of 27 cm ensures the highest yield (an average of 9.17 t/ha for 2022–2024), especially when combined with foliar feeding based on humic substances. Disking to a depth of 15 cm proved to be the least effective. The study concludes that adapting technological solutions to regional soil and climatic conditions is essential for improving the stability and efficiency of maize production.

Key words: grain maize, cultivation technology, Right-Bank Forest-Steppe, agrotechnical measures, biopreparations, environmental efficiency.

Постановка проблеми. Сільське господарство України відіграє ключову роль у забезпеченні виробництва рослинної продукції. Завдяки сприятливим кліматичним умовам, великим площам сільськогосподарських угідь і давнім аграрним традиціям, Україна продовжує активно розвивати вирощування різноманітних культур, зокрема кукурудзи.

Однак сучасне агровиробництво стикається з низкою викликів – зміна клімату, підвищення ефективності виробництва та необхідність екологізації агротехнологій. В умовах цих викликів інтеграція новітніх технологій, дотримання екологічних стандартів та адаптація до світових змін стають важливими аспектами сталого розвитку агросектору [11, 13].

Кукурудза (*Zea mays* L.) є однією з найважливіших зернових культур, яка вирізняється високою врожайністю та універсальністю використання [10, 12, с. 169–178]. Зерно кукурудзи широко застосовується для продовольчих (до 20%), технічних (15–20%) і, насамперед, кормових (60–65%) цілей. Завдяки високому вмісту енергії – 1,34 кормових одиниці та 78 г перетравного протеїну на кілограм зерна – кукурудза значно переважає інші зернові, такі як овес, ячмінь і жито.

Упродовж останніх років площі під кукурудзою в Україні стабільно зростають. За даними 2024 року, посівні площі кукурудзи на зерно склали понад 4,3 млн га, а валовий збір – близько 28 млн тонн. Середня врожайність становила 6,5 т/га, проте в регіонах із достатнім зволоженням, зокрема у Правобережному Лісостепу, вона досягала 10–12 т/га, а за умов краплинного зрошення – до 18–20 т/га [3].

Основними областями, де зосереджене вирощування кукурудзи, залишаються Вінницька, Черкаська, Полтавська, Кіровоградська, а також Тернопільська. Умови Правобережного Лісостепу сприятливі для інтенсивного виробництва зерна кукурудзи, однак існує потреба в удосконаленні окремих елементів технології вирощування, зокрема щодо сортової політики, удобрення, обробітку ґрунту та системи захисту.

Підвищення ефективності агротехнічних прийомів в умовах змін клімату та обмеженості ресурсів є актуальним завданням сучасного сільського господарства.

Рациональне використання агресурсів дозволить забезпечити стабільну високу врожайність, зберегти родючість ґрунтів і підвищити рентабельність виробництва кукурудзи.

Аналіз останніх досліджень. Останніми роками у науковій літературі значно зросла увага до удосконалення елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, зокрема – кукурудзи як однієї з найбільш продуктивних зернових культур. Вчені, зокрема Дзюбецький Б.В. [4], Черенков А.В. [9], Бабич А.О. [2, с. 536], Сайко В.Ф. [8, с. 44], Петриченко В.Ф. [7], Лихочвор В.В. [6, с. 730], наголошують на зростаючій залежності врожайності сільськогосподарських культур та удосконаленні елементів технології вирощування. Збільшення кількості посушливих сезонів у Лісостепу України зумовлює зниження ефективності традиційних агротехнологій і вимагає їх удосконалення [5, с. 67–76].

Кукурудза залишається стратегічною культурою для аграрного сектору України, вирощується в усіх кліматичних зонах, і при цьому її потенціал урожайності, за дотримання всіх технологічних умов, може сягати 17–25 т/га, особливо в регіонах з достатнім зволоженням або за використанням систем зрошення. Проте нестабільність кліматичних умов, дефіцит органічної речовини, деградація ґрунтів, зростання біотичних ризиків (шкідники, хвороби) – усе це зумовлює необхідність подальших наукових досліджень, спрямованих на удосконалення технологій вирощування.

Нові дослідження, проведені у 2022–2024 роках, зосереджуються на розробці ефективних агротехнічних прийомів для підвищення стійкості кукурудзи до різних стресів. Особлива увага приділяється вибору гібридів з високою адаптивністю, оптимізації строків сівби, застосуванню мікродобрив і біопрепаратів, а також технологіям точного землеробства. Роботи українських учених доповнюються результатами міжнародних досліджень, зокрема в США, Франції та Румунії, де середня врожайність кукурудзи сягає 9–10 т/га.

Незважаючи на високу цінність кукурудзи як кормової, технічної та продовольчої культури, існує потреба в розробці регіонально адаптованих моделей вирощування, які враховують особливості ґрунтово-кліматичних умов Правобережного Лісостепу, сучасні виклики, пов'язані з кліматичними змінами, та забезпечують стабільно високі врожаї при збереженні родючості ґрунтів.

Метою досліджень є наукове обґрунтування та удосконалення окремих елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріали і методи досліджень. У процесі роботи над темою «Удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи на зерно у Правобережному Лісостепу України» проводилися збір інформації та аналіз наукових джерел, що висвітлюють особливості вирощування кукурудзи у відповідній природно-кліматичній зоні. Основну увагу було зосереджено на вивченні сучасних підходів до оптимізації технологічних прийомів, включаючи агротехнічні заходи, застосування добрив, особливості захисту рослин від біотичних та абіотичних факторів, а також способи підвищення урожайності культури.

Під час аналізу враховувалися результати попередніх польових та лабораторних досліджень, опубліковані у фаховій літературі, а також дані з відкритих наукових джерел. Отримана інформація систематизувалася з метою виявлення ефективних рішень, придатних для впровадження в умовах Правобережного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу дослідження. У процесі аналізу наукових джерел, присвячених удосконаленню елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Правобережного Лісостепу України, було узагальнено дані щодо

впливу окремих агротехнічних прийомів на урожайність культури. Основну увагу зосереджено на практичних аспектах впровадження технологічних рішень, що забезпечують адаптацію вирощування кукурудзи до конкретних ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Окремі науковці звертають увагу на вплив морфологічних та фізіологічних особливостей кукурудзи на результативність вирощування. У межах досліджень аналізувалися ознаки, що характеризують життєздатність і продуктивність рослин, а також їхній зв'язок з умовами вирощування. Це дозволило окреслити коло факторів, що мають вирішальне значення при формуванні високопродуктивних посівів [1, с. 3–12; 3, с. 35–39].

Дослідження проводилися в кліматичній зоні Правобережного Лісостепу України. Урожайність зерна визначали на стадії повної стиглості. Погодні умови значно впливали на перебіг вегетаційного періоду кукурудзи, починаючи з моменту сівби. Зокрема, у Хмельницькому районі Вінницької області, де здійснювався аналіз, весна 2024 року відзначалася нетиповими погодними коливаннями. Квітень був аномально холодним – найнижчі температури за останні десятиліття. У деяких місцях фіксувалося тимчасове повернення снігового покриву висотою 2–4 см у періоди 8–10 та 23–25 квітня.

У травні переважала прохолодна дощова погода. В окремі ночі температура повітря знижувалася до незначних мінусових показників, що створювало ускладнені умови для початкового розвитку рослин. Сівбу кукурудзи на дослідних ділянках було здійснено у другій декаді травня, коли запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту перебували на оптимальному рівні – близько 160 мм.

Аналіз наукових джерел свідчить, що одним із напрямів удосконалення технології вирощування кукурудзи на зерно є поєднання оптимального способу основного обробітку ґрунту та застосування стимуляторів росту. У двофакторних дослідженнях вивчали вплив цих двох ключових елементів на розвиток рослин і продуктивність культури.

Фактор А – способи основного обробітку ґрунту:

- оранка на глибину 25–27 см;
- глибоке розпушування на аналогічну глибину;
- дискування на 12–14 см;
- смуговий обробіток (Strip-till) на 25–27 см.

Фактор В – застосування стимуляторів росту у фазу 3–5 листків кукурудзи:

- контроль (без стимуляторів);
- гуміфілд;
- фульвітал Плюс.

Результати свідчать, що смуговий обробіток (Strip-till) у поєднанні з використанням біостимуляторів, зокрема препаратів на основі гуматів та фульвових кислот, позитивно впливає на формування біомаси та зернової частини кукурудзи. Це пов'язано зі створенням сприятливих умов для росту кореневої системи, кращим збереженням вологи та підвищенням ефективності використання мінерального живлення.

Також було встановлено, що оптимальна густота посіву для умов Правобережного Лісостепу становить близько 60 тис. рослин/га, з урахуванням агрокліматичних умов року. Глибина загортання насіння повинна становити від 6 до 10 см залежно від вологості ґрунту. Внесення листових підживлень органічними стимуляторами є ефективним засобом підвищення продуктивності культури. Такі препарати, як гумати або комплекси мікроелементів, сприяють кращому засвоєнню поживних речовин, розвитку вегетативної маси та закладанню генеративних органів.

На основі проведеного аналізу врожайності кукурудзи за три роки (2022–2024 рр.) встановлено, що найвищу продуктивність забезпечувала оранка на глибину 27 см – середня врожайність становила 91,7 ц/га. Застосування цього способу обробітку дозволило отримати стабільно високі врожаї. Найменш ефективним виявилось дискування ґрунту на глибину 15 см, де врожайність складала 80,7 ц/га і спостерігалася певна нестабільність показників у порівнянні з іншими методами обробітку. Таким чином, вибір оптимального способу основного обробітку ґрунту є важливим фактором успішного вирощування кукурудзи (Таблиця 1).

Таблиця 1
Показники продуктивності зерна кукурудзи (середні дані за 2022–2024 рр.)

Спосіб обробітку ґрунту	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє за 2022–2024 рр., ц/га
Оранка на глибину 27 см	92,1	91,4	91,5	91,7
Чизельний обробіток на глибину 45 см	89,0	89,3	89,4	89,3
Дискування на глибину 15 см	80,4	80,6	80,8	80,7
НІР _{0.05}	2,26	1,99	2,20	2,07

Результати досліджень з вирощування кукурудзи та впливу методів обробітку ґрунту висвітлюють важливі аспекти удосконалення агротехніки у Правобережному Лісостепу України. Проведені експерименти показали, що оранка на глибину 27 см є оптимальним способом основного обробітку для забезпечення високої врожайності та якості зерна кукурудзи. Цей метод сприяв не лише підвищенню врожайності, а й покращенню хімічного складу зерна, зокрема збільшенню вмісту крохмалю, що є важливим у контексті використання зерна для біопалива.

У той же час, використання чизельного обробітку на глибину 45 см і дискування на 15 см виявилися менш ефективними. Ці способи обробітку ґрунту призводили до зниження врожайності та зменшення якісних показників зерна.

Таким чином, удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи шляхом вибору ефективного способу обробітку ґрунту та застосування ростостимулюючих препаратів дозволяє підвищити урожайність культури та забезпечити її стабільний розвиток у змінних кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України.

Висновки. У результаті проведеного аналізу наукових джерел та узагальнення даних експериментальних досліджень було встановлено, що ефективність вирощування кукурудзи на зерно в умовах Правобережного Лісостепу України значною мірою залежить від правильного поєднання агротехнічних прийомів. Серед основних елементів технології вирішальне значення має вибір способу основного обробітку ґрунту та застосування стимуляторів росту.

Дослідження показали, що оранка на глибину 27 см забезпечує найвищу та стабільну врожайність кукурудзи – в середньому 91,7 ц/га за три роки (2022–2024 рр.), водночас сприяючи покращенню якісних показників зерна, зокрема вмісту крохмалю. У поєднанні з листовими підживленнями на основі гуматів та фульвових кислот, цей метод обробітку створює сприятливі умови для розвитку рослин та раціонального використання вологи й мінерального живлення.

Найменш ефективним способом основного обробітку виявилось дискування на 15 см, що призводило до зниження врожайності та меншої стабільності

результатів. Застосування чизельного обробітку також поступалося за ефективністю класичній оранці.

Таким чином, удосконалення технології вирощування кукурудзи в регіоні має ґрунтуватися на науково обґрунтованому підході до вибору агротехнічних рішень, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Запровадження рекомендованих технологічних елементів дає змогу підвищити урожайність, поліпшити якість зерна та забезпечити стабільне виробництво культури у змінних умовах Правобережного Лісостепу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аверчев О. В., Іванів М. О., Лавриненко Ю. О. Індекси врожайності та ефективної продуктивності у гібридів кукурудзи різних груп ФАО за різних способів поливу та вологозабезпеченості в посушливому степу України. Таврійський науковий вісник. 2020. № 114. С. 3–12. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.1>.
2. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Засуха, суховій і пилова буря в Україні в період глобальних змін клімату. Вінниця : ТОВ «Видавництво-друкарня ДІЛО», 2014. 536 с. : іл. 99.
3. Господаренко Г. М., Любич В. В., Леонова К. П., Стоцький В. В. Вплив вапнування чорнозему опідзоленого та удобрення на врожайність кукурудзи. Аграрні інновації. 2022. № 13. С. 35–39.
4. Дзюбецький Б. В. Якому гібриду віддати перевагу? Сільський час. 1999. 7 травня. (Агрощоденник).
5. Коваленко І. М., Масік І. М. Вплив технології вирощування кукурудзи на зерно на продуктивність та економічну ефективність в умовах Лівобережного Лісостепу України. Таврійський науковий вісник. Серія : Сільськогосподарські науки. 2018. № 99. С. 67–76.
6. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво : сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
7. Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Панасюк О. Я., Єрмолаєв М. М. Продуктивність кукурудзи залежно від глибини оранки на різних системах удобрення в Лісостепу України. Землеробство : зб. наук. праць ВНАУ. 2012. № 63, вип. 4. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/5085.pdf> (дата звернення: 27.04.2025).
8. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ : ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.
9. Черенков А. В., Циков В. С., Дзюбецький Б. В. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно (практичні рекомендації). Дніпро : ДУ Інститут сільського господарства степової зони, 2012. 64 с.
10. Adhikari R. K., Wang T., Jin H., Ulrich-Schad J. D., Sieverding H. L., Clay D. Farmer perceived challenges toward conservation practice usage in the margins of the Corn Belt, USA. Renewable Agriculture and Food Systems. 2023. Vol. 38. Article e14. DOI: 10.1017/S1742170523000042.
11. Auzins A., Leimane I., Krievina A., Morozova I., Miglavs A., Lakovskis P. Evaluation of environmental and economic performance of crop production in relation to crop rotation, catch crops, and tillage. Agriculture. 2023. Vol. 13, No. 8. Article 1539. DOI: 10.3390/agriculture13081539.
12. Dumych V., Bova D., Krupych O. The influence of tillage systems on the efficiency of growing corn for grain. Technical and Technological Aspects of Development and Testing of New Machinery and Technologies for Agriculture of Ukraine. 2023. Vol. 31(45). P. 169–178. DOI: 10.31473/2305-5987-2022-2-31(45)-16.
13. Kovács G. P., Simon B., Balla I., Bozók B., Dekemati I., Gyuricza C., Percze A., Birkás M. Conservation tillage improves soil quality and crop yield in Hungary. Agronomy. 2023. Vol. 13, No. 3. Article 894. DOI: 10.3390/agronomy13030894.