

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

**С. М. Доля**

*Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002, Україна*

**Актуальність.** Зміна клімату та забезпечення продовольчої безпеки зумовлюють постійну необхідність ефективного використання агрохімічних і матеріальних ресурсів для підвищення продуктивності агрофітоценозів. Для підвищення врожайності кукурудзи, яка відіграє важливу роль у світовому виробництві продуктів харчування, та враховуючи економічну кризу зумовлену війною, виникає необхідність застосовувати енергоощадні способи обробітку ґрунту. **Мета.** Визначити вплив різних способів основного обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи та економічну ефективність вирощування. **Матеріали та методи.** Дослідження проводили на базі навчально-науково-виробничого центру «Дослідне поле «Докучаєвське»» Державного біотехнологічного університету, на дослідному полі кафедри землеробства та гербології ім. О. М. Можейка, яке розташоване у Лівобережному Лісостепу України. Методи досліджень: польові – вивчення способів основного обробітку ґрунту та визначення врожайності кукурудзи на зерно; розрахунково-порівняльні – економічна оцінка ефективності обробіток ґрунту. **Результати.** Встановлено, що порівняно з оранкою ПЛН-4-35 врожайність кукурудзи за безпліцевого обробітку ПРН-31000 знизилася на 0,28 т/га, за чизельного локального ПЧ-2,5 – на 0,50 т/га і при дискуванням БДМ-2,5 – на 0,63 т/га. Кукурудза на контрольному варіанті мала найвищу продуктивність, вихід кормових і кормопротейнових одиниць склав 8,71 і 7,04 т/га відповідно. Найвищою економічною ефективністю було досягнуто при проведенні оранки зняряддям ПЛН-4-35 на глибину 25–27 см з чистим прибутком 3650 грн/га та рівнем рентабельності 13,8 %. **Висновки.** Обробітку ґрунту відіграє ключову роль у формуванні умов для росту і розвитку кукурудзи, це безпосередньо впливає на економічну й енергетичну ефективність її вирощування. В умовах Лівобережного Лісостепу України для отримання високої врожайності та продуктивності кукурудзи необхідно проводити традиційний обробітку ґрунту ПЛН-4-35 на глибину 25–27 см. Як альтернативу оранці можна застосовувати безпліцевий обробітку ПРН-31000 на глибину 33–35 см.

**Ключові слова:** кукурудза, економічна ефективність, продуктивність, урожайність

**Вступ.** Кукурудза являється універсальною високоврожайною культурою. Обсяги її виробництва в Україні завеликі для задоволення внутрішніх потреб, тому більша частина йде на експорт [1]. Так, на Україні вирощується 31 млн т кукурудзи однак, за прогнозами USDA [2] у 2024–2025 рр. воно може знизитися до 27 млн т. Загалом, у 2023 р. посівна площа під кукурудзу на зерно становила 4113 тис. га, а врожайність сягала 7,8 т/га [3; 4].

Динаміка площ сівби кукурудзи в Україні тісно пов'язана з багатьма соціально-економічними видами діяльності: глобальне постачання продовольства, доходи та соціальне забезпечення, страхування врожаю, тощо. Для того, щоб вирощування кукурудзи мало досить високий економічний ефект, а рівень рентабельності досягав 110,9–165,2 %,

цю культуру необхідно вирощувати на добре оструктуреному ґрунті з достатньою кількістю поживних речовин, вологи тощо. Однак, слід враховувати, що в Україні щорічно від ерозії втрачається від 300–400 до 500–600 млн т ґрунту, а разом з цим виноситься до 10–15 млн т гумусу, 0,3–0,9 млн т азоту, 700–900 тис. т фосфору і 6–12 млн т калію. Урожайність сільськогосподарських культур на таких ґрунтах на 20–60 % нижча, ніж на нееродованих. Втрати від ерозії перевищують 9–12 млн т зернових одиниць, а еколого-економічні збитки – 10 млрд дол. [5–8].

У системі технологічних прийомів, які спрямовані на підвищення реалізації продуктивного потенціалу сільськогосподарських культур, зокрема, і кукурудзи, вагоме значення належить технології обробітку ґрунту [9, 10]. Зокрема, традиційний обробітку ґрун-

### Інформація про автора:

Доля Сергій Миколайович, здобувач наукового ступеня доктор філософії кафедри землеробства та гербології ім. О. М. Можейка, e-mail: sergijdola17@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-8503-8795>

ту може зменшити його ерозію, витрати на робочу силу та паливо [11]. При цьому враховуються природно-кліматичні умови та фінансові спроможності господарства [12]. Наприклад, в умовах Лісостепу перевагу має безполицевий обробіток, який забезпечує підвищення протиерозійної стійкості ґрунту. Однак, ефективність безполицевого обробітку під кукурудзу спостерігається, як правило, тільки у перший рік, а вже у наступні – відмічається перевага оранки.

У сучасних умовах класичний плужний обробіток ніде не використовується, а більше уваги приділяється диференційованому обробітку у сівозмінках, коли здійснюється оранка, дисковий, плоскорізний та чизельний обробітки [13]. Розвиток сільського господарства неможливий без використання сучасної техніки та переходу на більш ефективні ресурсозберігаючі технології обробітку ґрунту [14, 15], враховуючи що це впливає і на економічну ефективність виробництва [16–18].

*Мета дослідження* – визначити економічну ефективність різних способів основного обробітку ґрунту та їх вплив на урожайність кукурудзи на зерно.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводились у 2021–2023 рр. на базі навчально-науково-виробничого центру (ННВЦ) «Дослідне поле Докучаєвське» Державного біотехнологічного університету. Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем типовий важкосуглинковий на лесовидному суглинку [19]. У шарі ґрунту 0–30 см міститься 4,9–5,1 % гумусу, 81 мг/кг ґрунту – легкогідролізного азоту (за Корнфілдом), рухомих форм фосфору й обмінного калію (за Чириковим) – 100 і 200 мг/кг ґрунту. Вміст обмінних катіонів кальцію складає 37,8 %, магнію – 6,6 %, натрію – 0,49 %, калію – 0,5 %. Реакція ґрунту:  $pH_{\text{вод.}}$  – 7,0,  $pH_{\text{сол.}}$  – 5,2–5,6. Ґрунтові води залягають на глибині близько 18 м [20].

Для досліді було використано середньоранній гібрид кукурудзи ДБ Хотин (ФАО 280), створений у ДУ Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України. Цей гібрид занесений до Реєстру сортів України у 2013 р. і рекомендований для вирощування у всіх ґрунтово-кліматичних зонах.

Дослідження проведено на третьому полі

п'ятипільної сівозміни з таким чергуванням культур: чистий пар – пшениця озима – сафлор, кукурудза – жито озиме – соняшник.

Дослід включав такі варіанти основного обробітку ґрунту:

1. Оранка ПЛН-4-35 – на 25–27 см (контроль);
2. Чизельний локальний обробіток ПЧ-2,5 – на 33–35 см;
3. Безполицевий обробіток ПРН-31000 – на 33–35 см;
4. Дискування БДМ-2,5 – на 10–12 см.

Повторність досліді – триразова, розміщення варіантів – послідовне. Розмір посівної ділянки – 150 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Методи досліджень – польові, розрахунково-порівняльні.

Облік урожайності кукурудзи проводили на кожній ділянці досліді в перерахунку на вологість зерна – 14 %. Економічну ефективність розраховували з використанням технологічних карт та цін станом на грудень 2023 р.

**Результати та обговорення.** У середньому за 2021–2023 рр. за впливом на врожайність зерна кукурудзи всі обробітки ґрунту поступалися оранці. Безполицевий обробіток ПРН-31000 (33–35 см) зумовив зниження урожайності порівняно з оранкою на 0,28 т/га, а чизельний локальний ПЧ-2,5 на глибину 33–35 см – на 0,50 т/га. Суттєве зниження урожайності відбулося на варіанті з дискуванням БДМ-2,5 (10–12 см), де різниця з контролем склала 0,63 т/га (табл. 1). За даними С. В. Філоненка [13] також було встановлено зниження рівня врожайності зерна кукурудзи після мінімального обробітку на глибину 14–16 см. Однак, у проведеному ним досліді, найвищу урожайність – 10,5 т/га було отримано після чизельного обробітку на глибину 37–40 см, що перевищувало значення по оранці на 0,90 т/га.

Проведення оранки ПЛН-4-35 на глибину 25–27 см за впливом на продуктивність кукурудзи мало вагому перевагу над іншими варіантами обробітку. Так, на цьому варіанті вихід продукції з 1 га склав: 8,71 т кормових одиниць, 0,54 т перетравного протеїну і 7,04 т кормопропротеїнових одиниць. Варто зазначити, що за виходом перетравного протеїну варіанти основного обробітку ґрунту були майже рівноцінними. Значення цього по-

**Таблиця 1. Продуктивність кукурудзи на зерно залежно від способу основного обробітку ґрунту 2021–2023 рр.**

Способи обробітку ґрунту	Урожайність зерна, т/га	Збір з 1 га, т		
		кормових одиниць	перетравного протеїну	кормопротеїнових одиниць
Оранка ПЛН-4-35 на 25–27 см (контроль)	6,70	8,71	0,54	7,04
Чизельний локальний обробіток ПЧ-2,5 на 33–35 см	6,20	8,06	0,50	6,51
Безполицевий обробіток ПРН-31000 на 33–35 см	6,42	8,34	0,51	6,74
Дискування БДМ-2,5 на 10–12 см	6,07	7,89	0,49	6,37
НІР <sub>05</sub>	0,10–0,22			

казника змінювалося у межах 0,49–0,54 т зі зниженням при дискуванні БДМ-2,5 на глибину 10–12 см. Чизельний та безполицевий обробітки ґрунту забезпечили збір кормових одиниць з 1 га майже на рівні – 8,06 і 8,34 т. Проведення дискування БДМ-2,5 на глибину 10–12 см знизило вихід кормових одиниць від контролю на 0,82 т.

У формуванні кормопротеїнових одиниць відносно перевагу мав контроль – 7,04 т. Згідно з отриманими даними, застосування чизельного та дискового обробітків ще більше знижувало вихід кормопротеїнових одиниць. Різниця між цими варіантами була незначною, однак перевагу в отриманих значеннях мав чизельний обробіток знаряддям ПЧ-2,5 на глибину 33–35 см – 6,51 т к.-п. од. Дослідження А. О. Бутенко та ін. [21] також вказують на перевагу оранки у формуванні врожайності силосної маси та продуктивності кукурудзи. Так, застосування полицевого обробітку знаряддям ПН-3-35 на глибину 22–25 см порівняно з мілким безполицевим сприяло отриманню найвищих значень кормових одиниць, перетравного протеїну та кормопротеїнових одиниць: 22,2; 3,37; 27,6 т/га відповідно.

Оцінка способів основного обробітку ґрунту свідчить про суттєвий вплив цих агротехнічних прийомів на базові економічні показники. М. С. Шевченко та ін. [8] стверджують, що головну роль при оцінці ефективності відіграють паливо і мінеральні добрива, які становлять в структурі енергетичних витрат до 60 %. Проте вирішальним фактором енергетичної ефективності залишається

рівень урожайності зерна і накопичений в ньому енергетичний потенціал.

Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежить від складного комплексу природно-економічних, технологічних, науково-технічних та інших факторів [22]. Наприклад, високі виробничі витрати на проведення глибокої оранки знижують собівартість та рівень рентабельності виробництва. Це підтверджується даними Б. А. Тернового та В. М. Зубко [23], у дослідях яких показано, що на обробленій площі в 196 га, витрати пального при проведенні глибокого рихлення склали 4704 л. Вартість такої обробки, не враховуючи зносу техніки та обладнання, становила 13 6416 грн. Вчені наголошують [24], що мінімізація обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи суттєво скорочує витрати на паливно-енергетичні ресурси, зокрема, при чизельному обробітку на 8,3 л/га та плоскорізному на 13,8–14,8 л/га, водночас, прибуток збільшується на 127–132 та 161–279 грн/т відповідно, а рентабельність виробництва – на 6–13 %. Також є дані, що за рахунок цих обробітків ґрунту можна заощадити, зокрема, паливно-енергетичні ресурси: за чизельного обробітку – на 7,0–8,3 л/га, плоскорізного – 17,4–22,1, дискового – 15,7–17,6 л/га, що позитивно впливає на збільшення умовного чистого прибутку та рівня рентабельності виробництва зерна до 81,3–121,0 %.

У наших дослідженнях, визначення економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно залежно від способів основного обробітку ґрунту проводилося на осно-

ві технологічних карт із урахуванням витрат на оплату праці, вартість насіння, засобів захисту і добрив, а також отриманої продукції. Розрахунки були проведені згідно закупівельних цін станом на грудень 2023 р. Проведені розрахунки свідчать, що витрати

палива відрізнялися за варіантами досліджень, враховуючи глибину обробітку й врожайність кукурудзи. Найбільші витрати на паливо при вирощуванні кукурудзи у варіанті проведення оранки на глибину 25–27 см становили 25 л/га (табл. 2).

**Таблиця 2. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від способу основного обробітку ґрунту 2021–2023 рр.**

Способи обробітку ґрунту	Урожайність зерна, т/га	Витрати палива на обробіток ґрунту, л/га	Витрати на обробіток ґрунту, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Оранка ПЛН-4-35 на 25–27 см (контроль)	6,70	25	1340,0	3650,0	13,8
Чизельний локальний обробіток ПЧ-2,5 на 33–35 см	6,20	17	1055,0	1800,0	6,9
Безполицевий обробіток ПРН-31000 на 33–35 см	6,42	21	1248,0	2650,0	10,1
Дискування БДМ-2,5 на 10–12 см	6,07	12	645,6	1615,0	6,3

Незважаючи на досить високі витрати на проведення оранки відносно інших варіантів, цей спосіб обробітку ґрунту був найбільш економічно вигідним, зокрема, найвище значення умовно чистого прибутку склало 3650 грн/га. Застосування безполицевого обробітку ґрунту на глибину 33–35 см наближало цей показник до контролю з різницею у 1000 грн. С. В. Тараненко та ін. [25] також довели доцільність проведення оранки, про що свідчать рівень рентабельності – 125 % та отриманий чистий дохід з 1 га, який на 3480 і 6920 грн вищий, ніж за плоскорізного та поверхневого основного обробітку ґрунту. Подібні результати були отримані М. С. Шевченко та ін. [8], у дослідженнях яких встановлено, що заміна глибокого полицевого обробітку на ґрунтозахисний безполицевий зумовлює зниження виробничих витрат з 1022 до 681 грн/га.

Проведення дискування на глибину 10–12 см було найменш затратним агротехнологічним процесом. Так, витрати палива та коштів становили лише 12 л/га та 645,6 грн/га відповідно, однак, такі низькі показники не дали високого економічного ефекту. Дисковий та чизельний локальний обробітки створили найгірші умови для рос-

ту і розвитку кукурудзи. Низька врожайність на цих варіантах не дала змоги отримати високий прибуток, тому і рівень рентабельності був найнижчий: 6,3 і 6,9 %. Аналогічні результати були отримані М. С. Шевченко та ін. [8], згідно яких мінімізація обробітку ґрунту також зумовлювала зниження виробничих витрат, однак економічного ефекту від цього не було. Унаслідок позитивного впливу оранки на урожайність культур сівозміни цей спосіб обробітку ґрунту зумовив найвищу рентабельність виробництва – 20,7–245,2 %. Однак, проведені розрахунки О. І. Цилориком [26] свідчать, що мінімальний обробіток ґрунту під час вирощування кукурудзи дає можливість суттєво скоротити витрати паливно-енергетичних ресурсів порівняно з чизелюванням – на 8,3 л/га, а з плоскорізним обробітком на 14,8 л/га, із зростанням рентабельності на 9,0–12,6 %. Аналогічні результати були отримані у дослідженнях А. О. Бутенко та ін. [21], які встановили, що проведення полицевого обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи дає змогу отримати чистий прибуток до 1,95 тис. грн/га та максимальний рівень рентабельності – 44,1 %. Однак, деякі автори Н. Діденко та ін. [12] зазначають,

що застосування оранки при вирощуванні кукурудзи порівняно із сучасними технологіями значно поступається у показниках рівня рентабельності та отриманому прибутку.

### Висновки

Встановлено, що в умовах Лівобережного Лісостепу України застосування оранки при вирощуванні кукурудзи на зерно забезпечує найвищу економічну ефективність. Оранка ПЛН-4-35 (на 25–27 см) забезпечила кращі умови для отримання високої продуктивності кукурудзи, рівень врожайності при цьому, склав 6,70 т/га, а вихід кормопроїєнових одиниць – 7,04 т/га. За цими показниками до контролю був максимально набли-

жений безполицевий обробіток ПРН-3100 (на 33–35 см). Низькі значення продуктивності кукурудзи були на варіанті з дисковим обробітком БДМ-2,5 (на 10–12 см). За умов незбалансованих економічних відносин і ризикованого виробництва в період бойових дій у варіанті з оранкою було отримано невисокий, але найвищий серед всіх обробітків умовно чистий прибуток – 3650 тис. грн/га і рівень рентабельності – 13,8 %. Рентабельність вирощування кукурудзи на інших варіантах становила 6,3–10,1 % з найвищим значенням при безполицевому суцільному обробітку ПРН-31000 (на 33–35 см).

### Використана література

1. Tanklevska N., Petrenko V., Karnausenko A., Melnykova K. World corn market: analysis, trends and prospects of its deep processing. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2020. Vol. 6, № 3. P. 96–111. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.03.06>.
2. World Agricultural Production. USDA. 2024. URL: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>
3. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Gardezi M., Bronson K. Examining the social and biophysical determinants of US Midwestern corn farmers' adoption of precision agriculture. *Precision Agriculture*. 2020. Vol. 21, № 3. P. 549–568. <https://doi.org/10.1007/s11119-019-09681-7>
5. Thenkabail P., Lyon J. G., Turrall H., Biradar C. Remote sensing of global croplands. *CRC Press*. 2018. URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20183397434>
6. Qaim M., Traxler G. Roundup Ready soybeans in Argentina: farm level and aggregate welfare effects. *Agricultural economics*. 2005. Vol. 32, № 1. P. 73–86. <https://doi.org/10.1111/j.0169-5150.2005.00006.x>
7. Vyas S., Dalhaus T., Kropff M., Aggarwal P., Meuwissen M. P. Mapping global research on agricultural insurance. *Environmental Research Letters*. 2021. Vol. 16, № 10. 103003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac263d>.
8. Шевченко М. С., Шевченко О. М., Кулик А. О., Швець Н. В., Шевченко С. М. Енерго-економічна ефективність систем землеробства. *Зернові культури*. 2019. Т. 3, № 2. С. 377–384. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0099>.
9. Десятник Л. М., Шевченко М. С., Швець Н. В., Хижняк А. А. Системні фактори регулювання зернової продуктивності кукурудзи в різноротаційних сівозмінах степової зони. *Зернові культури*. 2019. Т. 3, № 1. С. 37–44. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0058>.
10. Зубець М. Ерозія ґрунтів – загроза їх родючості. *Голос України*. 2008. URL: <https://www.golos.com.ua/article/193664>.
11. Further adoption of conservation tillage can increase maize yields in the western US Corn Belt / T. W. Cambren et al. *Environmental Research Letters*. 2024. Vol. 19, № 5. 054040. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad3f32>
12. Didenko, N., Lavrenko, S., Lavrenko, N., Sardak, A., Didenko, S., Mrynskii, I. Economic efficiency of corn grain cultivation with the new technologies of tillage and irrigation. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*. 2022. Vol. 22, Issue 3. P. 187–194. URL: <https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aagcd%3A15%3A7452959/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Aascholar&id=ebsco%3Aagcd%3A160279197&crl=c>
13. Філоненко С. В. Формування зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту. *Scientific Progress & Innovations*. 2013. № 3. С. 56–60. <https://doi.org/10.31210/visnyk2013.03.09>
14. Білінська В. Ю. Сучасні інноваційні технології в сільському господарстві: основна характеристика та перспективи впровадження. *Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Економіка*. 2015. №7(172). <https://dx.doi.org/10.17721/1728-2667.2015/172-7/11>.
15. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І., Коробова О. М. Науково-методичні засади отримання якісної і екологічно безпечної рослинницької продукції в умовах промислового регіону. Київ: Голден Арт Принт, 2018. 94 с.
16. Zhao X. F., Wei F. Measurement and analysis of agricultural production efficiency in Anhui province. *Journal of Anhui Administration Institute*. 2021. Vol. 1. P. 65–71.
17. Gu D.D., Guan F.X. Farmland transfer and reallocation and the technical efficiency of wheat production: An empirical research based on the stochastic frontier production function and the tobit model. *Research of Agricultural Modernization*. 2020. 41 (6). P. 988–998. <https://10.13872/j.1000-0275.2020.0096>
18. Qian Z.H., Li Y.Y. The values and influence factors of family farms' efficiency. *Journal of Management*

- World*. 2020. Vol. 36, № 4. P. 168–181.
19. Елланська Н. Е., Карпенко О. Ю., Юношева О. П., Хохлова І. Г. Активність мікробного угруповання ризосфери кукурудзи за різних типів сівозмін. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2008. Вип. 7. С. 29–35.
  20. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов Ю. В. Грунтовий покрив дослідного поля «Роганського стаціонару» Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва. *Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Грунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство*. 2016. № 2. С. 5–15.
  21. Бутенко А. О., Данильченко О. М., Собко М. Г. Вплив способів і глибини основного обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи при вирощуванні на силос. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Агрономія і біологія*. 2017. Вип. 2. С. 73–77. URL: <https://repo.snau.edu.ua/handle/123456789/5768>
  22. Ковальчук М. І. Економічний аналіз у сільському господарстві: навч.-метод. посібн. для самост. вивч. дисципліни. Київ: КНЕУ, 2002. С. 52–56.
  23. Терновий Б. А., Зубко В. М. Доцільність використання диференційованого обробітку при глибокому розпушуванні ґрунту. Молодь і технічний прогрес в АПВ: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. 2020. С. 113–114.
  24. Циліорик О. І., Судак В. М., Шапка В. П. Продуктивність короткоротаційної сівозміни залежно від системи обробітку ґрунту на фоні суцільного мульчування післязливними рештками. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2015. № 8. С. 66–72
  25. Тараненко С. В., Яснолоб І. О. Оцінка способів основного обробітку ґрунту на посівах кукурудзи. *Енергетична незалежність сільських територій як пріоритетна модель розвитку: міжнародний та вітчизняний досвід*: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 20 трав. 2020 р.). Полтава: ПДАА, 2020. С. 98–100:
  26. Циліорик О. І. Ефективність мінімального обробітку ґрунту під кукурудзу в умовах Північного Степу України. *Вісник Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Сільськогосподарська екологія. Рослинництво. Землеробство. Селекція*. 2016. № 2(40). С. 5–9. URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/368>

## References

1. Tanklevska, N., Petrenko, V., Karnausenko, A., Melnykova, K. (2020). World corn market: analysis, trends and prospects of its deep processing. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 6 (3). 96–111. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.03.06>
2. World Agricultural Production. USDA. 2024. Retrieved from: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>
3. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrayiny [State Statistics Service of Ukraine]. Retrieved from: <https://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
4. Gardezi, M., Bronson, K. (2020). Examining the social and biophysical determinants of US Midwestern corn farmers' adoption of precision agriculture. *Precision Agriculture*, 21 (3). 549–568. <https://doi.org/10.1007/s11119-019-09681-7>
5. Thenkabail, P., Lyon, J. G., Turrall, H., Biradar, C. (2018). Remote sensing of global croplands. *CRC Press*. Retrieved from: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20183397434>
6. Qaim, M., Traxler, G. (2005). Roundup Ready soybeans in Argentina: farm level and aggregate welfare effects. *Agricultural economics*, 32 (1). 73–86. <https://doi.org/10.1111/j.0169-5150.2005.00006.x>
7. Vyas, S., Dalhaus, T., Kropff, M., Aggarwal, P., Meuwissen, M. P. (2021). Mapping global research on agricultural insurance. *Environmental Research Letters*, 16 (10). 103003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac263d>.
8. Shevchenko, M. S., Shevchenko, O. M., Kulyk, A. O., Shvets, N. V., Shevchenko, S. M. (2019). Energy and economic evaluation of agriculture systems. *Zernovi kultury [Grain Crops]*, 3 (2). 377–384. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0099> [in Ukrainian].
9. Desyatnyk, L. M., Shevchenko, M. S., Shvets, N. V., Khyzhniak, A. A. (2019). System factors for controlling the grain yield of corn in diverse crop rotations of the Steppe zone. *Zernovi kultury [Grain crops]*, 3 (1). 37–44. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0058> [in Ukrainian].
10. Zubets, M. Soil erosion is a threat to soil fertility. *Holos Ukrayiny [Voice of Ukraine]*. 2008. <http://www.golos.com.ua/article/193664https://doi.org/10.31867/2523-4544/0058> [in Ukrainian].
11. Cambron, T. W., Deines, J. M., Lopez, B., Patel, R., Liang, S. Z., Lobell, D. B. (2024). Further adoption of conservation tillage can increase maize yields in the western US Corn Belt. *Environmental Research Letters*, 19 (5). 054040. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad3f32>
12. Didenko, N., Lavrenko, S., Lavrenko, N., Sardak, A., Didenko, S., Mrynskii, I. (2022). Economic efficiency of corn grain cultivation with the new technologies of tillage and irrigation. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22 (3). 187–194. Retrieved from: <https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A15%3A7452959/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A160279197&crl=c>
13. Filonenko, S. V. (2013). Formation of grain productivity of maize under different soil tillage. *Scientific Progress & Innovations*, 3. 56–60. <https://doi.org/10.31210/visnyk2013.03.09>. [in Ukrainian].
14. Bilinska, V. (2015). Modern innovative technologies in agriculture: main characteristics and prospects of implementation. *Visnyk Kyyivskoho natsionalnoho universytetu im. Tarasa Shevchenka. Ekonomika [Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics]*, 7 (172). 74–80 <https://dx.doi.org/>

- org/10.17721/1728-2667.2015/172-7/11. [In Ukrainian].
15. Viniukov, O.O., Bondareva, O.B., Konovalenko L.I., Korobova, O.M. (2018). *Naukovo-metodychni zasady otrymannya yakisnoyi i ekolohichno bezpechnoyi roslynnyskoyi produktsiyi v umovakh promyslovoho rehionu* [Scientific and methodological principles of obtaining high-quality and environmentally safe crop production in an industrial region]. Kyiv: Holden Art Prynt [In Ukrainian].
  16. Zhao, X.F., Wei, F. (2021). Measurement and analysis of agricultural production efficiency in Anhui province. *Journal of Anhui Administration Institute*, 1. 65–71.
  17. Gu, D.D., Guan, F.X. (2020). Farmland transfer and reallocation and the technical efficiency of wheat production: An empirical research based on the stochastic frontier production function and the tobit model. *Research of Agricultural Modernization*, 41 (6). 988–998. <https://10.13872/j.1000-0275.2020.0096>
  18. Qian, Z. H., & Li, Y. Y. (2020). The values and influence factors of family farms' efficiency. *Journal of Management World*, 36 (4). 168–181.
  19. Ellanska, N. E., Karpenko, O. Yu., Yunosheva, O. P., Khokhlova, I. H., (2008). *Aktyvnist mikrobnogo uhrupovannia ryzosfery kukurudzy za riznykh typiv sivozmin* [The activity of the microbial grouping of the rhizosphere of maize in different types of crop rotations]. *Silskohospodarska mikrobiolohiya* [Agricultural microbiology], 7. 29–35 [In Ukrainian].
  20. Tykhonenko, D. H., Dehtiarov, Yu. V. (2016). Soil cover of the research field «Rogansky in-patient facility» of Kharkiv NAU named after V. V. Dokuchaiev. *Visnyk KhNAU im. V. V. Dokuchaieva. Gruntoznavstvo, ahrokhimia, zemlerobstvo, lisove hospodarstvo* [Bulletin of Kharkiv V. V. Dokuchaiev National Agrarian University. Soil science, agrochemistry, farming, forestry], 2. 5–15 [In Ukrainian].
  21. Butenko, A. O., Danilchenko, A. M., Sobko, M. G. (2017). Influence of the methods of soil tillage on productivity of maize grown for silage. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Ahronomiya i biolohiya* [Bulletin of Sumy National Agrarian University. Agronomy and biology], 2. 73–77. Retrieved from: <https://repo.snau.edu.ua/handle/123456789/5768> [In Ukrainian].
  22. Kovalchuk, M. I. (2002). *Ekonomichnyy analiz u silskomu hospodarstvi: navch.-metod. posibn. dlya samost. vyvch. dysypliny* [Economic analysis in agriculture: a study guide for self-study of the discipline]. Kyiv: KNEU. [In Ukrainian].
  23. Ternovyi, B. A., Zubko, V. M. (2020). *Dotsilnist vykorystannia dyferentsiiovanoho obrobitku pry hlybokomu rozpshuvanni gruntu* [The feasibility of using differentiated tillage for deep soil loosening]. *Molod i tekhnichnyy prohres v APV: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf.* Proceedings of the intern. sci. pract. conf. «Youth and Technical Progress in Tillage». (pp. 113–114). 2020, Ukraine. [In Ukrainian].
  24. Tsiliuryk, O. I., Sudak, V. M., & Shapka, V. P. (2015). Productivity of short-term crop rotation depending on the soil tillage system against the background of continuous mulching with post-harvest residues. *Biuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony* [Bulletin of the Institute of Steppe Zone Agriculture], 8. 66–72 [In Ukrainian].
  25. Taranenko, S.V., Yasnolob, I.O. (2020). *Otsinka sposobiv osnovnogo obrobitku gruntu na posivakh kukurudzy* [Evaluation of methods of basic tillage on corn crops]. *Enerhetychna nezalezhnist silskykh terytoriy yak priorytetna model rozvytku: mizhnarodnyy ta vitchyznyanyy dosvid: materialy I mizhnar. nauk.-prakt. konf.* Proceeding of the Energy independence of rural areas as a priority development model: international and national experience: materials of the I intern. sci. pract. conf. (pp. 98–100). 2020, Poltava. Ukraine. PSAA. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/profile/Tetiana-Chaika-3/publication/377089327\\_Energeticna\\_nezaleznist\\_silskih\\_teritorij\\_ak\\_prioritetna\\_model\\_rozvitku\\_miznarodnij\\_ta\\_vitciznaniy\\_dosvid\\_red\\_kol/links/659552a66f6e450f19c8745a/Energeticna-nezaleznist-silskih-teritorij-ak-prioritetna-model-rozvitku-miznarodnij-ta-vitciznaniy-dosvid-red-kol.pdf#page=99](https://www.researchgate.net/profile/Tetiana-Chaika-3/publication/377089327_Energeticna_nezaleznist_silskih_teritorij_ak_prioritetna_model_rozvitku_miznarodnij_ta_vitciznaniy_dosvid_red_kol/links/659552a66f6e450f19c8745a/Energeticna-nezaleznist-silskih-teritorij-ak-prioritetna-model-rozvitku-miznarodnij-ta-vitciznaniy-dosvid-red-kol.pdf#page=99) [In Ukrainian].
  26. Tsiliuryk, O. I. (2016). Efficiency of minimum tillage for maize under the conditions of the Northern Barrens of Ukraine. *Visnyk Dniprovskoho derzhavnoho ahrarno-ekonomichnoho universytetu. Silskohospodarska ekolohiia. Roslynnystvo. Zemlerobstvo. Sel'ektsia* [Bulletin of Dnipro State Agrarian and Economic University. Agricultural ecology. Crop production. Farming. Selection], 2 (40). 5–9. Retrieved from: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/368> [In Ukrainian].

UDC 631.51.021/631.55:633.15

**Dolia S. M. Efficiency of growing maize for grain depending on the methods of primary tillage.**

*Grain Crops*. 2024. 8 (1). 187–194.

State Biotechnological University, 44 Alchevskykh St., Kharkiv, 61002, Ukraine

**Topicality.** Climate change and food security necessitate the constant need for efficient use of agrochemical and material resources to increase the productivity of agrophytocenoses. To increase the yield of maize, which plays an important role in global food production, and given the economic crisis caused by the war, it is necessary to apply energy-saving tillage methods. **Purpose.** Our study was aimed to determine the impact of different tillage methods on maize productivity and economic efficiency. **Materials and Methods.** The research was conducted at the Dokuchaievskoe Experimental Field Training and Research and Production Centre of the State Biotechnological University, namely at the experimental field of the Chair of Farming and Herbolohy named after O. M. Mozheiko, which located in the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine. Re-

search methods: field trials used to study the methods of primary tillage and determine the grain yield of maize; calculation and comparison method used to assess the economic efficiency of tillage. **Results.** It was found that the grain yield of maize decreased by 0.28 t/ha due to moldboardless ploughing with PRN-31000, local chisel tillage with PC-2.5 – by 0.50 t/ha, and disking with BDM-2.5 – by 0.63 t/ha, compared to ploughing with PLN-4-35. The highest maize productivity was in the control variant, where the yield of feed units and feed protein units was 8.71 and 7.04 t/ha, respectively. When ploughing with PLN-4-35 tool at a depth of 25–27 cm, the highest economic efficiency was achieved at a net profit of 3,650 thousand UAH/ha and a profitability level of 13.8 %. **Conclusions.** Soil tillage plays a key role in creating the conditions for the maize growth and development, which directly affects the economic and energy efficiency of its cultivation. In the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine, the conventional soil tillage with PLN-4-35 at a depth of 25–27 cm is required to obtain high yields and productivity of maize. As an alternative to ploughing, moldboardless tillage with the PRN-31000 at a depth of 33–35 cm can be used.

**Key words:** *maize, economic efficiency, productivity, yield*