

УДК 633.15:631.5:632.95(477.7)
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.148.2.15>

УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Марковська О.Є. – д.с.-г.н., професор,
завідувач кафедри-професор кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
orcid.org/0000-0002-4810-7443

Мечет А.О. – аспірант кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
orcid.org/0009-0009-9747-1768

У статті наведено результати дослідження впливу способів основного обробітку ґрунту та систем гербіцидного захисту на забур'яненість агроценозу та урожайність гібридів кукурудзи в умовах Північного Степу України. Дослідження проводили у 2024–2025 рр. на чорноземі звичайному середньогумусному в умовах Кіровоградської області. Метою роботи було встановити ефективність поєднання агротехнічних і хімічних заходів у системі управління забур'яненістю посівів кукурудзи.

Встановлено, що інтенсивність обробітку ґрунту суттєво впливала на рівень забур'яненості. За використання безпліцевого обробітку (дискування) чисельність злакових бур'янів становила 109,0–113,1 шт./м², що на 26–30% більше порівняно з оранкою (82,6–84,3 шт./м²). Аналогічна тенденція відмічена і для дводольних бур'янів, чисельність яких зростала з 39,5–44,9 до 71,2–76,9 шт./м². У структурі бур'янів домінували мишій зелений (35,4–37,6%) та просо півняче (28,7–31,4%), що визначало характер конкурентних відносин у агроценозі.

Застосування гербіцидів забезпечувало істотне зниження чисельності та маси бур'янів. Найвищу технічну ефективність (95,8–97,3%) отримано за комбінованого застосування препаратів Фортендо КС (4,0 л/га) та Мезотрекс Ультра МД (2,0 л/га), тоді як за окремого внесення ефективність становила 76,7–84,4% і 92,8–93,7% відповідно.

Повітряно-суха маса бур'янів у контрольних варіантах досягала 645,3–935,2 г/м², тоді як за застосування гербіцидів знижувалась до 19,4–36,5 г/м², що свідчить про високий рівень контролю сегетальної рослинності.

Встановлено, що рівень урожайності кукурудзи прямо залежав від ефективності контролю бур'янів. Найвищу врожайність (до 9,13 т/га) отримано за інтегрованого застосування гербіцидів на фоні оранки, тоді як у контрольних варіантах вона становила лише 2,72–3,97 т/га. Доведено, що визначальний вплив на формування продуктивності мав фактор системи захисту, тоді як вплив гібриду був менш вираженим.

Отримані результати підтверджують доцільність поєднання агротехнічних і хімічних заходів як ефективної стратегії управління забур'яненістю та підвищення продуктивності кукурудзи в умовах Північного Степу України.

Ключові слова: урожайність, оранка, дискування, чизельний обробіток ґрунту, бур'яни, технічна ефективність, повітряно-суха маса.

Markovska O.Ye., Mechet A.O. Yield of maize hybrids as affected by herbicide protection systems and tillage in Southern Ukraine

The article presents the results of a study on the effect of primary tillage methods and herbicide protection systems on weed infestation of the agrocenosis and the yield of maize



hybrids under the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. The research was conducted in 2024–2025 on typical medium-humus chernozem soils in the Kirovohrad region. The aim of the study was to determine the effectiveness of combining agronomic and chemical measures in weed management systems in maize crops.

It was established that tillage intensity significantly affected the level of weed infestation. Under non-moldboard tillage (disking), the density of grassy weeds reached 109.0–113.1 plants/m², which was 26–30% higher compared to plowing (82.6–84.3 plants/m²). A similar trend was observed for broadleaf weeds, whose density increased from 39.5–44.9 to 71.2–76.9 plants/m². The weed community was dominated by *Setaria viridis* (35.4–37.6%) and *Echinochloa crus-galli* (28.7–31.4%), which determined the competitive interactions within the agrocenosis.

Herbicide application ensured a significant reduction in both weed density and biomass. The highest technical efficiency (95.8–97.3%) was achieved with the combined use of Fortendo CS (4.0 L/ha) applied pre-sowing and Mezotrex Ultra MD (2.0 L/ha) applied post-emergence, whereas separate applications resulted in efficiencies of 76.7–84.4% and 92.8–93.7%, respectively.

The air-dry biomass of weeds in control treatments reached 645.3–935.2 g/m², while under herbicide application it decreased to 19.4–36.5 g/m², indicating a high level of weed control.

It was determined that maize yield directly depended on the effectiveness of weed control. The highest yield (up to 9.13 t/ha) was obtained under integrated herbicide application combined with plowing, whereas in the control treatments it ranged from 2.72 to 3.97 t/ha. It was proven that the herbicide protection system had the greatest influence on yield formation, while the effect of the hybrid factor was less pronounced.

The obtained results confirm the effectiveness of integrating agronomic and chemical measures as a strategy for efficient weed management and increasing maize productivity under the conditions of the Northern Steppe of Ukraine.

Key words: maize yield, plowing, disking, chisel tillage, weeds, technical efficiency, air-dry biomass.

Постановка проблеми. Урожайність гібридів кукурудзи значною мірою визначається фітосанітарним станом агроценозу, в якому провідну роль відіграє рівень забур'яненості посівів. В умовах Північного Степу України за високих температур повітря, нерівномірного розподілу опадів та частих періодів ґрунтової посухи конкуренція між культурними рослинами і бур'янами суттєво посилюється, що може призводити до значного зниження урожаю культури [1].

Сучасні інтегровані системи захисту кукурудзи передбачають застосування гербіцидів як основного інструменту контролю забур'яненості. Водночас ефективність гербіцидного захисту суттєво залежить не лише від спектра видів, що контролюються препаратами, але й від застосування агротехнічних заходів, зокрема способів основного обробітку ґрунту, які впливають на рівномірність розподілу насіння бур'янів у ґрунтовому профілі, умови їх проростання та формування видового складу сегетального компоненту агрофітоценозу [2].

У практиці землеробства часто розглядають гербіцидний захист і обробіток ґрунту як окремі елементи технології вирощування культури, що може призводити до зниження загальної ефективності системи контролю бур'янів. Разом з тим взаємодія цих факторів є складною і недостатньо вивченою, особливо в умовах Північного Степу України, де кліматичні чинники суттєво впливають на дію як гербіцидів, так і агротехнічних заходів [3, 4].

У зв'язку з цим виникає необхідність комплексної оцінки впливу систем гербіцидного захисту у поєднанні з різними способами основного обробітку ґрунту на формування урожайності гібридів кукурудзи, що дозволить обґрунтувати ефективні технологічні рішення для умов Північного Степу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасному землеробстві значна увага приділяється оптимізації систем контролю забур'яненості посівів кукурудзи, оскільки бур'яни є одним із основних факторів, що обмежують реалізацію потенціалу продуктивності гібридів. За даними досліджень втрати урожаю

кукурудзи внаслідок конкуренції з рослинами бур'янів можуть досягати 30–50% і більше залежно від їх видового складу та умов вегетації [5].

Більшість сучасних наукових робіт присвячена оцінці ефективності гербіцидів та їх поєднань. Встановлено, що застосування гербіцидів забезпечує достовірне підвищення урожайності кукурудзи порівняно з необробленими варіантами, тоді як різниця між нормами внесення або їх модифікаціями не завжди є істотною [6]. При цьому використання комбінованих або інтегрованих систем контролю дозволяє не лише підвищити ефективність управління бур'янами, а й зменшити гербіцидне навантаження без втрати продуктивності [7, 8].

Водночас підкреслюється, що хімічний контроль, незважаючи на домінуючу роль, має низку обмежень, зокрема пов'язаних із формуванням резистентності бур'янів та екологічними ризиками [9].

У зв'язку з цим дедалі більшого значення набуває розроблення інтегрованих систем управління забур'яненістю, які передбачають поєднання хімічних і агротехнічних заходів [10, 11].

Серед агротехнічних факторів важливе місце займає спосіб основного обробітку ґрунту, який визначає розподіл насіння бур'янів у ґрунтовому профілі та умови їх проростання [12].

Обробіток ґрунту є одним із найбільш вагомих чинників, що впливає на чисельність бур'янів у посівах кукурудзи, інколи навіть більше, ніж застосування гербіцидів [13]. Крім того, сучасні агроекологічні підходи доводять можливість підтримання стабільної урожайності кукурудзи за рахунок оптимізації систем обробітку ґрунту та зменшення хімічного навантаження.

Разом із тим, у науковій літературі недостатньо висвітлено питання взаємодії систем гербіцидного захисту та способів основного обробітку ґрунту в умовах конкретних ґрунтово-кліматичних зон. Найвні дослідження здебільшого розглядають ці фактори ізольовано, що не дозволяє повною мірою оцінити їх комбінований вплив на формування урожайності гібридів кукурудзи [14, 15].

Особливо це актуально для умов Північного Степу України, де поєднання високих температур, дефіциту вологи та специфіки ґрунтів істотно модифікує як розвиток бур'янів, так і ефективність заходів їх контролю [16].

У зв'язку з цим виникає необхідність комплексних досліджень, спрямованих на встановлення закономірностей взаємодії гербіцидного захисту та способів обробітку ґрунту з метою підвищення урожайності кукурудзи.

Постановка завдання. Метою дослідження було встановити урожайність гібридів кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту в сівозміні та систем застосування гербіцидів в умовах Північного Степу України. Дослідження проведено в умовах фермерського господарства «Алоей», розташованого в Новоукраїнському районі Кіровоградської області.

Ґрунтовий покрив місця проведення дослідження представлений чорноземом звичайним середньогумусним глибоким важкосуглинковим. Потужність гумусного горизонту – 35–45 см, вміст гумусу – 4,6%. Вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 110 мг/кг ґрунту, рухомих сполук фосфору та калію (за Чириковим) – відповідно 129 і 126 мг/кг. Реакція ґрунтового розчину – нейтральна (рН 7,1), попередник соя.

Під час виконання дослідження застосовували такі методи: польовий – для проведення спостережень за ростом і розвитком рослин, формуванням елементів продуктивності та умовами вегетації, оцінки фенологічних фаз розвитку кукурудзи та рівня забур'яненості посівів; вимірювально-ваговий – для визначення

біометричних показників рослин, обліку чисельності бур'янів та їх повітряно-сухої маси, структури врожаю та урожайності; лабораторний – для визначення агрохімічних показників ґрунту; математично-статистичний – для проведення дисперсійного аналізу з метою оцінки достовірності впливу досліджуваних факторів і їх взаємодії.

Дослід трифакторний, закладений у чотириразовій повторності методом розщеплених ділянок із систематичним розміщенням варіантів. Загальна площа дослідної ділянки – 80 м², облікової – 50 м².

Схема досліду передбачала дослідження таких факторів: А – гібриди кукурудзи; В – спосіб основного обробітку ґрунту; С – система захисту від бур'янів. Схему досліду наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліду

Гібрид (фактор А)	Спосіб основного обробітку ґрунту (Фактор В)	Система хімічного захисту від бур'янів (Фактор С)
Вархол	Полицевий обробіток (плуг ПОН-5-40+1, 30-32 см)	Контроль (без застосування гербіцидів)
	Безполицевий обробіток-1 (чизель-глибокорозпушувач, PTS – 7, 30-32 см)	Фортендо КС, 4,0 л/га (а) Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (б)*
	Безполицевий обробіток-2 (БПД – 4,2 «Фрегат», 22-25 см)	Фортендо КС, 4,0 л/га (а)*, Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (б)*
Блекрок	Полицевий обробіток (плуг ПОН-5-40+1, 30-32 см)	Контроль (без застосування гербіцидів)
	Безполицевий обробіток-1 (чизель-глибокорозпушувач, PTS – 7, 30-32 см)	Фортендо КС, 4,0 л/га (а) Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (б)*
	Безполицевий обробіток-2 (БПД – 4,2 «Фрегат», 22– 25 см)	Фортендо КС, 4,0 л/га (а)*, Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (б)*
Мітинг	Полицевий обробіток (плуг ПОН-5-40+1, 30-32 см)	Контроль (без застосування гербіцидів)
	Безполицевий обробіток-1 (чизель-глибокорозпушувач, PTS – 7, 30-32 см)	Фортендо КС, 4,0 л/га (а) Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (б)*
	Безполицевий обробіток-2 (БПД – 4,2 «Фрегат», 22-25 см)	Фортендо КС, 4,0 л/га (а)*, Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (б)*

* Примітка: а – допосівне внесення; б – післясходове внесення.

Визначення технічної ефективності гербіцидів виконували відповідно методики випробування пестицидів [17]. Статистичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу (ANOVA) згідно з класичними підходами польового досліду, з використанням критерію НР₀₅ для оцінки достовірності різниць між варіантами [18].

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливим чинником формування продуктивності кукурудзи та рівня забур'яненості агроценозу є погодні умови

в період вегетації культури. Гідротермічний режим визначає інтенсивність проростання насіння бур'янів, їх конкурентну здатність, а також ефективність дії гербіцидів, зокрема ґрунтових і післясходових препаратів. Умови зволоження та температурний режим у роки проведення дослідження істотно відрізнялися від середньобагаторічних показників, що створювало різні передумови для росту і розвитку як кукурудзи, так і сеgetальної рослинності (табл. 2).

Таблиця 2
Гідротермічні умови місяця проведення дослідження (2024–2025 рр.)

Місяць	2024 р.		2025 р.		Середньобагаторічні	
	t, °C	опадн, мм	t, °C	опадн, мм	t, °C	опадн, мм
Березень	6,5	21,0	8,1	15,0	2,3	37,0
Квітень	12,6	15,0	12,9	32,0	12,6	38,0
Травень	17,4	40,0	13,8	109,0	15,7	51,0
Червень	22,3	42,0	19,7	18,0	19,6	72,0
Липень	27,1	10,0	21,6	56,0	23,9	59,0
Серпень	25,5	15,0	21,2	14,0	21,3	48,0
Вересень	19,2	22,0	16,9	23,0	14,7	38,0
Жовтень	10,3	55,0	9,4	77,0	8,1	27,0
Σ/ \bar{x}	17,6	220,0	15,5	344,0	14,8	370,0
ГТК	0,48		0,78		0,93	

Аналіз погодних умов свідчить, що 2024 рік характеризувався підвищеними температурами у літні місяці за одночасного дефіциту вологи, особливо в критичні періоди росту кукурудзи. Сума опадів за вегетаційний період становила 220,0 мм, що істотно нижче середньобагаторічного рівня (370,0 мм), а значення гідротермічного коефіцієнта (ГТК – 0,48) вказує на вкрай посушливі умови. Це стримувало розвиток як рослин кукурудзи, так і частини видів бур'янів. У 2025 році спостерігалось більш рівномірне забезпечення вологою, особливо в травні та липні, що зумовило збільшення загальної суми опадів до 344,0 мм.

Значення ГТК становило 0,78, що свідчить про близьке до оптимального зволоження для формування врожаю кукурудзи. Одночасно створювалися більш сприятливі передумови для розвитку бур'янів.

Таким чином, контрастні погодні умови років дослідження дозволили більш об'єктивно оцінити ефективність способів основного обробітку ґрунту і систем гербіцидного захисту в різних гідротермічних умовах.

Структура забур'яненості агроценозу кукурудзи істотно залежала від способів основного обробітку ґрунту. У складі сеgetальної рослинності переважали злакові бур'яни, частка яких у загальній чисельності становила 60,0–67,0% залежно від варіанту обробітку ґрунту та року дослідження.

За оранки кількість злакових бур'янів становила 82,6–84,3 шт./м², що відповідало їх частці на рівні 65,0–67,0%. Водночас чисельність дводольних бур'янів була нижчою і становила 39,5–44,9 шт./м² або 33,0–35,0% (табл. 3).

За чизельного обробітку ґрунту спостерігалось зростання загальної чисельності бур'янів, зокрема злакових до 89,4–98,2 шт./м², за відносно стабільної їх частки (66,0%). Кількість дводольних бур'янів у цьому варіанті зростала до 48,7–52,3 шт./м², що свідчить про менш ефективне загортання насіння бур'янів у ґрунт. Найвищий рівень забур'яненості відзначено за дискування, де чисельність злакових бур'янів

досягала 109,0–113,1 шт./м², а дводольних – 71,2–76,9 шт./м². При цьому частка злакових бур'янів дещо знижувалася (60,0–61,0%) за рахунок зростання питомої ваги дводольних видів (39,0–40,0%).

Таблиця 3

Структура сегетальної рослинності агроценозу кукурудзи (2024–2025 рр.)

Спосіб основного обробітку ґрунту	Злакові бур'яни				Дводольні бур'яни			
	шт./м ²		частка, %		шт./м ²		частка, %	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025
Полицевий обробіток ґрунту (оранка)	82,6	84,3	67,0	65,0	39,5	44,9	33,0	35,0
Безполіцевий обробіток ґрунту (чизелювання)	89,4	98,2	66,0	66,0	48,7	52,3	34,0	34,0
Безполіцевий обробіток ґрунту (дискування)	109,0	113,1	61,0	60,0	71,2	76,9	39,0	40,0

Отже, зменшення інтенсивності обробітку ґрунту призвело до підвищення загального рівня забур'яненості посівів кукурудзи, а також зміни співвідношення між біологічними групами бур'янів у напрямі збільшення частки дводольних видів.

В агроценозі кукурудзи домінували злакові види, зокрема мишій зелений та просо півняче, частка яких становила відповідно 35,4–37,6% і 28,7–31,4% залежно від року дослідження. Серед дводольних бур'янів найбільш поширеними були щиряца звичайна (12,4–13,7%) та лобода біла (8,7–10,3%). Частка багаторічних коренепаросткових видів (осоти рожевий та жовтий) була найменшою – 7,0–7,5% (рис. 1).

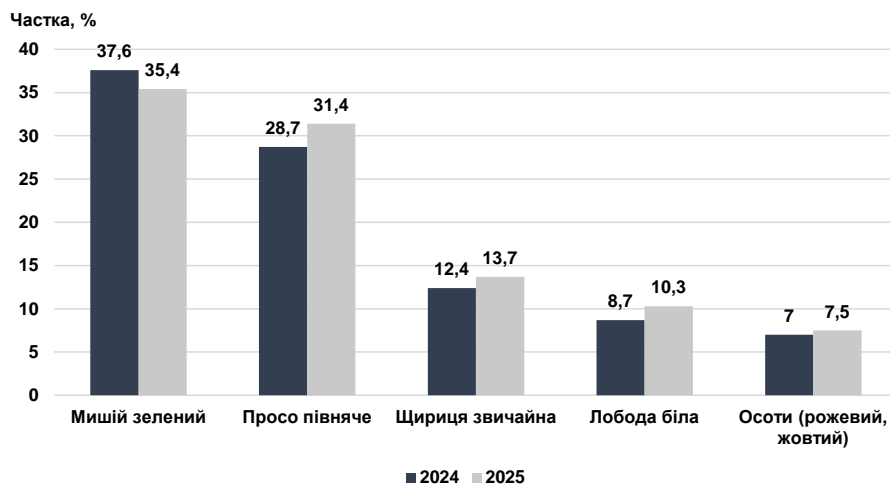


Рис. 1. Структура комплексу домінуючих видів бур'янів в агроценозі кукурудзи (2024–2025 рр.)

У цілому видовий склад бур'янів був відносно стабільним за роками дослідження, однак у 2025 році спостерігалася тенденція до незначного зростання частки дводольних видів, що можна пояснити більш сприятливими умовами зволоження.

Рівень забур'яненості посівів кукурудзи визначався насамперед системою гербіцидного захисту та способом основного обробітку ґрунту, істотного впливу гібридів на кількість бур'янів не встановлено.

Найвищі показники чисельності як злакових, так і дводольних бур'янів відзначено у контрольних варіантах без застосування гербіцидів (табл. 4).

Таблиця 4

Кількість бур'янів у агроценозі кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту та схем застосування гербіцидів

Спосіб основного обробітку ґрунту (Фактор В)	Система хімічного захисту від бур'янів (Фактор С)	Злакові бур'яни, шт./м ²		Дводольні бур'яни, шт./м ²	
		2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.
Полицевий обробіток ґрунту (оранка)	Контроль (без обробки)	82,60±1,56 е	84,30±0,80 е	39,35±0,85 е	44,75±1,29 d
	Фортендо КС, 4,0 л/га, (а)*	15,53±0,32 с	16,88±0,31 d	8,55±0,35 с	11,92±0,61 с
	Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (b)	4,45±0,28 а	5,10±0,27 b	2,98±0,21 а	3,75±0,13 а
	Фортендо КС, 4,0 л/га, Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (а, b)	1,98±0,21 а	1,55±0,09 а	1,20±0,15 а	1,60±0,19 а
Безполицевий обробіток ґрунту (чизелювання)	Контроль (без обробки)	89,40±1,96 f	98,20±0,85 f	48,70±0,75 f	52,30±1,17 е
	Фортендо КС, 4,0 л/га, (а)*	13,30±0,44 с	15,15±0,62 d	11,90±0,65 d	13,75±0,80 с
	Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (b)	5,10±0,16 b	5,38±0,35 b	3,83±0,14 b	4,57±0,19 b
	Фортендо КС, 4,0 л/га, Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (а, b)	2,98±0,21 а	3,00±0,32 а	1,98±0,21 а	2,50±0,27 а
Безполицевий обробіток ґрунту (дискування)	Контроль (без обробки)	109,00±1,30 g	113,05±1,76 g	71,18±2,78 g	76,85±2,43 f
	Фортендо КС, 4,0 л/га, (а)*	16,02±0,61 d	16,85±0,77 d	11,78±0,39 d	12,47±0,37 с
	Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (b)	7,00±0,22 b	7,58±0,37 с	4,53±0,27 b	5,50±0,29 b
	Фортендо КС, 4,0 л/га, Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (а, b)	3,95±0,35 а	4,03±0,21 b	3,00±0,31 а	3,47±0,27 а

Примітка *: дані наведено як середнє значення±стандартна похибка. Однакові літери в межах одного показника та року дослідження не відрізнялися статистично, різні – відрізняються достовірно за $p \leq 0,05$ (НІР₀₅).

Зокрема, за дискування кількість злакових бур'янів досягала 109,0–113,1 шт./м², а дводольних – 71,2–76,9 шт./м², що достовірно перевищувало відповідні показники за оранки та чизелювання. Застосування гербіцидів істотно знизило чисельність бур'янів у всіх варіантах досліджу. За допосівного внесення препарату Фортендо КС кількість злакових бур'янів зменшилася до 13,3–16,9 шт./м², а дводольних до 8,6–13,8 шт./м² залежно від способів основного обробітку ґрунту в сівозміні.

Більш ефективним було післясходове застосування препарату Мезотрекс Ультра МД, за якого чисельність злакових бур'янів становила 4,4–7,6 шт./м², а дводольних – 3,0–5,5 шт./м².

Найменшу кількість бур'янів відзначено за використання гербіцидів Фортендо КС (допосівне внесення) Мезотрекс Ультра МД (післясходове), де чисельність злакових бур'янів знизилася до 1,5–4,0 шт./м², а дводольних – до 1,2–3,5 шт./м², що підтверджується статистично достовірними відмінностями між варіантами.

Таким чином, поєднання допосівного та післясходового внесення гербіцидів забезпечило найефективніше зниження чисельності бур'янів незалежно від способів основного обробітку ґрунту в сівозміні.

Кількість та повітряно-суха маса бур'янів у посівах кукурудзи визначалися передусім способом основного обробітку ґрунту та системою гербіцидного захисту. При цьому істотного впливу гібридів кукурудзи на рівень забур'яненості не встановлено, що свідчить про домінуючу роль агротехнічних і хімічних заходів у регулюванні чисельності бур'янів.

Найвищі показники повітряно-сухої маси бур'янів були у контрольних варіантах без застосування гербіцидів. За оранки цей показник склав у середньому 645,3 г/м², за чизелювання – 747,2 г/м², а за дискування – 935,2 г/м².

Максимальну ефективність забезпечило комбіноване застосування гербіцидів Фортендо КС (до посіву) та Мезотрекс Ультра МД (після сходів), де повітряно-суха маса бур'янів знижувалася до мінімальних значень – 19,4 г/м² за оранки, 26,1 г/м² за чизелювання та 36,5 г/м² за дискування (табл. 5).

Середні значення за фактором В свідчать, що за оранки повітряно-суха маса бур'янів становила 213,3 г/м², за чизелювання – 240,3 г/м², а за дискування – 296,4 г/м², що підтверджує тенденцію до зростання забур'яненості за мінімізації обробітку ґрунту.

Технічна ефективність гербіцидів залежала від системи їх застосування. Найнижчу ефективність забезпечило допосівне внесення препарату Фортендо КС, 4,0 л/га – 76,7–84,4% залежно від варіанту обробітку ґрунту та року дослідження. Значно вищу ефективність мало післясходове застосування препарату Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, де рівень контролю бур'янів досягнув 92,8–93,7%. Це свідчить про високу результативність післясходових гербіцидів у регулюванні забур'яненості посівів кукурудзи в умовах нестабільного зволоження у початковий період вегетації культури. Найвищі показники технічної ефективності відзначено за комбінованого застосування гербіцидів Фортендо КС (до посіву) та Мезотрекс Ультра МД (після сходів), де ефективність становила 95,8–97,3%, що підтвердило доцільність поєднання допосівного та післясходового внесення препаратів (табл. 6).

Ефективність гербіцидного захисту була дещо вищою за безполицевого обробітку ґрунту (89,7–91,0%) порівняно з оранкою (88,9–89,2%), що можна пояснити вищим вихідним рівнем забур'яненості у цих варіантах.

Урожайність гібридів кукурудзи значною мірою залежала від системи гербіцидного захисту та способів основного обробітку ґрунту, а вплив гібридів як фактору був менш вираженим (табл. 7).

Таблиця 5

**Повітряно-суха маса бур'янів в агроценозі кукурудзи залежно від способів
основного обробітку ґрунту та схем застосування гербіцидів**

Спосіб основного обробітку ґрунту (Фактор В)	Система хімічного захисту від бур'янів (Фактор С)	Повітряно-суха маса бур'янів, г/м ²						Середнє за факто- ром С
		злакові		дводольні		Разом		
		2024	2025	2024	2025	2024	2025	
Полицевий обробіток ґрунту (оранка)	Контроль (без обробки)	413,0	418,5	226,5	232,5	639,5	651,0	645,3
	Фортендо КС, 4,0 л/га, (а)*	77,3	83,0	57,9	72,3	135,2	155,3	145,3
	Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (b)	21,5	24,9	18,1	21,6	39,6	46,5	43,1
	Фортендо КС, 4,0 л/га (а), Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (b)	10,1	7,5	8,9	12,3	19,0	19,8	19,4
Середні за фактором В						208,3	218,2	213,3
Безполицевий обробіток ґрунту (чизелю- вання)	Контроль (без обробки)	447,5	474,5	273,1	299,3	720,6	773,8	747,2
	Фортендо КС, 4,0 л/га, (а)*	66,2	74,9	65,6	76,5	131,8	151,4	141,6
	Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (b)	25,3	26,4	19,5	21,4	44,8	47,8	46,3
	Фортендо КС, 4,0 л/га (а), Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (b)	14,5	15,0	9,0	13,7	23,5	28,7	26,1
Середні за фактором В						230,2	250,4	240,3
Безполицевий обробіток ґрунту (дискування)	Контроль (без обробки)	545,0	558,7	360,6	406,0	905,6	964,7	935,2
	Фортендо КС, 4,0 л/га, (а)*	79,0	83,7	70,4	73,1	149,4	156,8	153,1
	Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, (b)	34,5	37,6	22,5	27,2	57,0	64,8	60,9
	Фортендо КС, 4,0 л/га, Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/ га, (а, b)	20,0	21,4	14,8	16,8	34,8	38,2	36,5
Середні за фактором В						286,7	306,1	296,4
НІР _{0,5} 2024 А – 42,3; В: 36,7; А×В: 63,5, 2025 А – 48,5; В – 39,8; А×В – 68,2								

Примітка: * – а – допосівне внесення; б – післясходове внесення.

Таблиця 6

**Технічна ефективність схем застосування гербіцидів за різних способів
основного обробітку ґрунту в агроценозі кукурудзи**

Спосіб основного обробітку ґрунту (Фактор В)	Система хімічного захисту від бур'янів (Фактор С)	Технічна ефективність, %		
		2024 р.	2025 р.	Середнє за фактором С
Полицевий обробіток ґрунту (оранка)	Фортендо КС, 4,0 л/га (а)*	79,7	76,7	78,2
	Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (b)	93,5	92,8	92,4
	Фортендо КС, 4,0 л/га (а), Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (b)	97,3	97,3	97,0
Середні за фактором В		90,2	88,9	89,2
Безполицевий обробіток ґрунту (чизелювання)	Фортендо КС, 4,0 л/га (а)	80,4	79,1	79,8
	Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (b)	93,3	92,9	93,1
	Фортендо КС, 4,0 л/га (а), Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (b)	96,3	96,1	96,2
Середні за фактором В		90,0	89,4	89,7
Безполицевий обробіток ґрунту (дискування)	Фортендо КС, 4,0 л/га (а)	84,4	84,4	83,4
	Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (b)	93,7	93,1	93,7
	Фортендо КС, 4,0 л/га (а), Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га (b)	96,1	96,0	95,8
Середні за фактором В		91,4	91,2	91,0

Примітка: * – а – допосівне внесення; b – післясходове внесення.

У контрольних варіантах (без застосування гербіцидів) урожайність була найнижчою і становила 2,72–3,97 т/га залежно від гібриду та способу обробітку ґрунту, що зумовлено високим рівнем забур'яненості посівів. Застосування гербіцидів сприяло кращій реалізації генетичного потенціалу продуктивності кукурудзи. За допосівного внесення препарату Фортендо КС, 4,0 л/га урожайність становила 6,03–7,51 т/га, тоді як післясходове застосування препарату Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га забезпечило подальше підвищення цього показника до 6,40–8,50 т/га. Найвищу врожайність отримано за внесення гербіцидів Фортендо КС (до посіву) та Мезотрекс Ультра МД (після сходів), де вона досягала 6,85–9,13 т/га залежно від гібриду та способу обробітку ґрунту. Це свідчить про високу ефективність інтегрованого підходу до контролю бур'янів. Аналіз середніх значень за фактором В показав, що найбільша врожайність формувалася за полицевого обробітку ґрунту (7,05 т/га), дещо нижча за чизелювання (6,73 т/га), і найменша за дискування (5,74 т/га), що узгоджується з рівнем забур'яненості у відповідних варіантах. Серед гібридів найвищий рівень урожайності забезпечив гібрид Мітинг (6,74 т/га), дещо нижчий – Блекрок (6,51 т/га) та Вархол (6,26 т/га).

Таблиця 7

Урожайність гібридів кукурудза за різних способів основного обробітку ґрунту та схем застосування гербіцидів (середнє за 2024-2025 рр.)

Гібрид (Фактор А)	Спосіб основного обробітку ґрунту (Фактор В)	Система хімічного захисту від бур'янів (Фактор С)				Середнє (В)	Середнє (А)
		1	2	3	4*		
Вархол	Полицевий обробіток ґрунту (оранка)	3,69	6,90	7,98	8,60	6,79	6,26
	Безполицевий обробіток ґрунту (чизелювання)	3,22	6,76	7,66	8,28	6,48	
	Безполицевий обробіток ґрунту (дискування)	2,72	6,03	6,40	6,85	5,50	
Блекрок	Полицевий обробіток ґрунту (оранка)	3,83	7,24	8,29	8,92	7,07	6,51
	Безполицевий обробіток ґрунту (чизелювання)	3,40	7,10	7,93	8,54	6,74	
	Безполицевий обробіток ґрунту (дискування)	2,90	6,22	6,63	7,12	5,72	
Мітинг	Полицевий обробіток ґрунту (оранка)	3,97	7,51	8,50	9,13	7,28	6,74
	Безполицевий обробіток ґрунту (чизелювання)	3,47	7,38	8,26	8,78	6,97	
	Безполицевий обробіток ґрунту (дискування)	3,07	6,58	6,90	7,40	5,99	
Середнє за фактором С		3,36	6,86	7,62	8,18		
Середнє за фактором В: Оранка – 7,05; Чизелювання – 6,73; Дискування – 5,74							
НІР ₀₅ , т/га:							
2024 р.: А – 0,072; В – 0,072; С – 0,083; АВ – 0,124; АС – 0,144; ВС – 0,144; АВС – 0,249							
2025 р.: А – 0,075; В – 0,075; С – 0,086; АВ – 0,129; АС – 0,149; ВС – 0,149; АВС – 0,258							

Примітка: * – 1 – контроль (без обробки), 2 – Фортендо КС, 4,0 л/га, 3 – Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га, 4 – Фортендо КС, 4,0 л/га + Мезотрекс Ультра МД, 2,0 л/га. Достовірність впливу факторів та їх взаємодії оцінювали методом дисперсійного аналізу з визначенням НІР₀₅ окремо за роками дослідження.

Висновки. У результаті проведеного дослідження встановлено, що рівень забур'яненості агроценозу кукурудзи та її урожайність визначаються насамперед системою гербіцидного захисту та способом основного обробітку ґрунту. Використання безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні сприяло підвищенню чисельності та повітряно-сухої маси бур'янів, що негативно позначилося на врожайності. Найвищу ефективність контролю бур'янів (95,8–97,3%) та максимальну врожайність кукурудзи (до 9,13 т/га) забезпечило застосування гербіцидів Фортендо КС (до сівби) та Мезотрекс Ультра МД (після сходів), що підтверджує доцільність інтегрованого підходу до управління забур'яненістю. Таким чином, оптимізація системи захисту рослин у поєднанні з раціональним обробітком ґрунту є головною умовою підвищення ефективності вирощування кукурудзи в умовах Північного Степу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Markovska O. Ye., Dudchenko V. V., Pikovskiy M. Y., Mechet A. O. Phytosanitary condition of maize agrocoenosis depending on measures to regulate pest organisms in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 140. С. 165–175. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.22>
2. Трембіцька О., Столяр С., Рибак І., Тетера С. Вплив технологій вирощування та способів догляду за посівами на урожайність кукурудзи. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2024. №76(1). С. 69–80. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2024-\(76\)-1-7](https://doi.org/10.32636/01308521.2024-(76)-1-7)
3. Markovska O. Ye. Modelling productivity of crops in short crop rotation at irrigation taking into account agroecological and technological factors. In: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences: collective monograph 2019. Lviv–Torun: Liha-Press. Pp. 172–191.
4. Марковська О.Є., Малярчук М. П., Малярчук А.С. Забур'яненість посівів і продуктивність сівозмін на зрошенні залежно від співвідношення культур та систем обробітку ґрунту. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 106. С. 230–236.
5. Сорока С. Ю. Оцінка рівня забур'яненості посівів гібридів кукурудзи залежно від застосування гербіцидів та різної густоти рослин. *Сільське господарство та лісівництво*. 2025. № 2(37). С. 219–228. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2025-2-19>
6. Quan C., Zhang J., Feng X., Zhang H., Yang M., Zhu Z., He X., Wang C. Spray deposition and weed control efficacy of a real-time variable-rate boom sprayer applying herbicide at reduced doses in summer maize fields. *Agronomy*. 2025. № 15(8). P. 1953. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy15081953>
7. Рудська Н. О. Визначення ефективності системи захисту посівів кукурудзи за різних способів обробітку ґрунту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 17. С. 106–119. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2020-2-10>
8. Gerhards R., Hüsgen K., Gehring K. Evaluation of mechanical and combined chemical with mechanical weeding in maize (*Zea mays* L.), soybean (*Glycine max* (L.) Merr. and winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plant, Soil and Environment*. 2024. № 70(12). С. 751–759. DOI: <https://doi.org/10.17221/386/2024-PSE>
9. Shevchenko M. S., Tkalic Y. I., Shevchenko S. M., Derevenets-Shevchenko K. A. Global and local trends in weed management under conventional and conservation agriculture. *Agrology*. 2025. № 8(3). С. 121–131. DOI: <https://doi.org/10.32819/202516>
10. Якунін О. П., Заверталюк В. Ф., Бондаренко О. В., Окселенко О. М., Заверталюк О. В. Агротехнологічні основи формування врожайності кукурудзи у північному Степу України. Розвиток Придніпровського регіону: агроecологічний аспект (колективна монографія). 2021. С. 358–393. URL: <https://numl.org/1hlB> (дата звернення 20.03.2026 р.).
11. Simić M., Dragičević V., Chachalis D., Dolijanović Ž., Brankov M. Integrated weed management in long-term maize cultivation. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2020. № 107(1). P. 33–40. DOI: <https://doi.org/10.13080/z-a.2020.107.005>
12. Якунін О. П., Храпцов Л. І., Трубілов О. В. Вплив способу основного обробітку ґрунту на формування врожайності зерна кукурудзи. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. № 3. С. 29–31. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau_2015_3_7 (дата звернення 20.03.2026 р.).
13. Bezvershchuk I., et al. Sustainable weeds management in maize cultivation: evaluating agroecological practices and tillage systems. *Scientific Horizons*. 2025. № 28(7). С. 22–33. DOI: <https://doi.org/10.48077/scihor7.2025.22>
14. Vasileiadis V. P., Otto S., van Dijk W., Urek G., Leskovšek R., Verschwele A., Furlan L., Sattin M. On-farm evaluation of integrated weed management tools for maize production in three different agro-environments in Europe: agronomic efficacy, herbicide use reduction, and economic sustainability. *European Journal of Agronomy*. 2015. № 63. С. 71–78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2014.12.001>

15. Sharma N., Rayamajhi M. Different aspects of weed management in maize (*Zea mays* L.): a brief review. *Advances in Agriculture*. 2022. 7960175. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/7960175>

16. Григорів Я. Я., Турак Ю. О. Особливості вирощування кукурудзи в сучасних умовах (оглядова). *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С. 70–76. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.9>

17. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель та ін. Київ : Світ, 2001. 448 с.

18. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів. Херсон: Айлант, 2013. 336 с.

Дата першого надходження статті до видання: 06.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 01.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 22.05.2026
