

УДК 633.15:632.51:631.8

## Оптимізація систем контролювання сегетальної рослинності в посівах кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення в умовах Правобережного Лісостепу України

 Я. Д. Фучило<sup>1</sup>,  Ю. О. Литвин<sup>1</sup>,  С. О. Ременюк<sup>1\*</sup>,  В. М. Різник<sup>1</sup>,  
 С. В. Мошківська<sup>1</sup>,  Т. В. Петренко<sup>1</sup>,  Т. М. Марченко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна,  
\*e-mail: svetlana19862010@ukr.net

<sup>2</sup>Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Горіхуватський шлях, 15, м. Київ, 03041, Україна

**Мета.** Установити особливості формування забур'яненості посівів і врожайності кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення та систем контролювання сегетальної рослинності для обґрунтування оптимального поєднання агрофону й гербіцидного захисту в умовах Правобережного Лісостепу України. **Методи.** Дослідження проводили у 2023–2025 рр. на дослідному полі ІБКіЦБ НААН (Київська обл.) на чорноземі глибокому середньосуглинковому. Схема досліду включала: фактор А – мінеральне живлення (без добрив; N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>) та фактор Б – системи контролювання бур'янів (контроль без захисту; чистий контроль; Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га; Елюміс, 1,25 л/га; Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га + Елюміс, 1,25 л/га). Висівали гібрид кукурудзи 'СИ Гранаріс' (FAO 300). Облік забур'яненості проводили за видовим складом, щільністю та сирою масою, урожайність зерна культури визначали шляхом суцільного збирання з приведенням до 14 % вологості. **Результати.** У посівах кукурудзи переважали однорічні дводольні бур'яни (*Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L.), а також злакові види (*Setaria glauca* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.). Підвищення рівня мінерального живлення у варіантах без захисту збільшувало щільність бур'янів від 82 до 118 шт./м<sup>2</sup> і їхню сиру масу до 3548 г/м<sup>2</sup>. Грунтовий гербіцид забезпечував 54–55 % ефективності та врожайності зерна 3,02–3,88 т/га. Післясходовий препарат підвищував ефективність до 81–90 % і формував 5,76–8,23 т/га. Найвищу ефективність (93–97 %) і мінімальну забур'яненість забезпечувала комбінована система, де врожайність зростала до 8,41 т/га на високому агрофоні. У чистому контролі врожайність підвищувалася від 6,12 до 8,54 т/га залежно від удобрення, тоді як у забур'яненних варіантах знижувалася до 0,12–0,84 т/га. **Висновки.** Підвищення рівня мінерального живлення без належного контролювання сегетальної рослинності не забезпечує реалізації продуктивного потенціалу кукурудзи. Найефективнішим є поєднання середніх і високих доз добрив (N<sub>90-120</sub>P<sub>60-90</sub>K<sub>60-90</sub>) з комбінованою системою гербіцидного захисту, що забезпечує високий рівень технічної ефективності (93–97 %) та формування урожайності 8,0–8,4 т/га. Оптимізація системи удобрення та захисту рослин повинна здійснюватися комплексно з урахуванням їх взаємодії.

**Ключові слова:** кукурудза; удобрення; урожайність; бур'яни; гербіциди.

### Вступ

У сучасних технологіях вирощування кукурудзи (*Zea mays* L.) ключовою умовою реалізації врожайного потенціалу є узгодження системи мінерального живлення з ефективним контролюванням сегетальної рослинності. Дослідження останніх років підтверджують, що інтенсифікація живлення підвищує продуктивність культури, однак одночасно може посилювати конкурентоспроможність бур'янів, що потребує оптимізації системи захисту.

**Як цитувати:** Фучило Я. Д., Литвин Ю. О., Ременюк С. О., Різник В. М., Мошківська С. В., Петренко Т. В., Марченко Т. М. Оптимізація систем контролювання сегетальної рослинності в посівах кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення в умовах Правобережного Лісостепу України. *Новітні агротехнології*. 2026. Т. 14, № 1. <https://doi.org/10.47414/na.14.1.2026.361278>



© The Author(s) 2026. Published by Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the NAAS of Ukraine. This is an open access article distributed under the terms of the license CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Інтегроване поєднання контролювання бур'янів із раціональною системою удобрення забезпечує підвищення врожайності кукурудзи, інтенсивності засвоєння елементів живлення та економічної ефективності вирощування. Зниження конкуренції з боку сегетальної рослинності на оптимальному агрофоні сприяє кращій реалізації продуктивного потенціалу культури. Водночас тривале одностороннє застосування гербіцидів впливає на динаміку популяцій бур'янів, зумовлюючи зміни у видовому складі та ризик формування резистентних біотипів, що актуалізує необхідність екологічно обґрунтованих інтегрованих систем контролювання [1, 2].

Сучасні підходи до контролювання бур'янів дедалі більше враховують вплив екологічних чинників і систем удобрення на формування агрофітоценозу. Встановлено, що кліматичні умови, рівень мінерального живлення та співвідношення елементів живлення можуть істотно змінювати конкурентні взаємодії між культурними рослинами й бур'янами, впливаючи на їх щільність і продуктивність. Тривале застосування різних джерел добрив зумовлює трансформацію структури бур'янових угруповань, зміну домінуючих видів та біомаси, що підтверджує необхідність інтеграції систем удобрення та контролювання бур'янів з урахуванням довгострокової динаміки агроєкосистем [3, 4].

Дослідження ефективності гербіцидного захисту кукурудзи свідчать, що поєднання ґрунтових і страхових препаратів або їх послідовне застосування забезпечує більш повний контроль однорічних злакових і дводольних бур'янів порівняно з одноразовими обробками. Встановлено, що своєчасне внесення післясходових гербіцидів, у тому числі у знижених нормах за оптимальної фази розвитку бур'янів, дозволяє зберігати високий рівень технічної ефективності та зменшувати пестицидне навантаження на агроєкосистему. Таким чином, адаптивне комбінування до- та післясходових заходів є ключовим елементом формування екологічно та економічно обґрунтованої системи контролювання сегетальної рослинності в посівах кукурудзи [5–7].

Установлено, що строки видалення бур'янів є критичним чинником формування врожайності кукурудзи та її структурних елементів, а затримка контролювання у початковій фазі розвитку культури призводить до істотних втрат продуктивності. Тривалість критичного періоду контролювання бур'янів варіює залежно від типу гібриду, густоти стояння рослин, схеми сівби та погодних умов, що зумовлює необхідність диференційованого підходу до захисту посівів. Поєднання до- та післясходових гербіцидів забезпечує стабільніше пригнічення бур'янів, оптимізує їх динаміку в агроценозі та сприяє формуванню більш сталої системи вирощування кукурудзи з урахуванням принципів екологічної безпеки [9–11].

Результати досліджень свідчать, що застосування ґрунтових і страхових гербіцидів у посівах кукурудзи суттєво впливає на видовий склад, чисельність і біомасу бур'янів, а також на продуктивність культури та економічні показники вирощування. Найвищу технічну й господарську ефективність забезпечують комбіновані або послідовні схеми внесення до- та післясходових препаратів, що дозволяє контролювати широкий спектр однорічних злакових і дводольних видів. Такий підхід сприяє зменшенню конкуренції в критичні фази органогенезу кукурудзи, підвищенню врожайності та рентабельності виробництва за одночасного оптимізування пестицидного навантаження на агроєкосистему [12–14].

Узагальнення наведених досліджень свідчить, що ефективно контролювання бур'янів у посівах кукурудзи має базуватися на інтегрованому підході, який поєднує раціональне удобрення, оптимальні строки внесення та комбіноване застосування до- і післясходових гербіцидів. Критичний період конкуренції є визначальним для формування врожайності, а запізнення із заходами захисту зумовлює незворотні втрати продуктивності. Водночас тривале одностороннє застосування гербіцидів і незбалансовані системи живлення можуть змінювати структуру бур'янових угруповань і підвищувати ризик формування резистентних біотипів. Отже, сучасна стратегія повинна передбачати адаптивне управління бур'яновим компонентом агроценозу з урахуванням погодних умов, системи удобрення, технології вирощування та принципів екологічної стійкості.

*Мета досліджень* – установити особливості формування забур'яненості посівів та врожайності кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення і систем контролювання сегетальної рослинності з метою обґрунтування оптимального поєднання агрофону та гербіцидного захисту в умовах Правобережного Лісостепу України.

### **Матеріали та методика досліджень**

Дослідження виконували впродовж 2023–2025 рр. в умовах зони нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України на дослідному полі Інституту біоенергетичних культур і цукрових бур'янів НААН (Київська обл.).

Ґрунт дослідного поля – чорнозем глибокий середньосуглинковий на лесовидному суглинку: вміст гумусу – 2,58 % (за Тюрніним), лужногідролізованого азоту – 176 мг/кг ґрунту (за Корнфільдом), рухомих сполук фосфору та калію – 160 і 95 мг/кг ґрунту (за Чириковим), рН<sub>сольове</sub> – 6,75, сума ввібраних основ – 305 мг-екв/кг ґрунту, гідролітична кислотність – 9,1 мг-екв/кг. Уміст гумусу та лужногідролізованого азоту середній, рухомого фосфору – високий та підвищений уміст калію.

Кукурудзу висівали у третій декаді квітня за досягнення фізичної стиглості ґрунту та прогрівання його на глибині загортання насіння до 10–12 °С. Сівбу проводили пневматичною просапною сівалкою точного висіву з дотриманням рівномірного розміщення насіння в рядку та забезпеченням заданої густоти стояння рослин. Норма висіву становила 60–65 тис. схожих насінин на 1 га залежно від агрофону живлення та гідротермічних умов року, що забезпечувало формування густоти рослин перед збиранням на рівні 55 тис. шт./га. Ширина міжрядь – 70 см, глибина загортання насіння – 5–6 см. У досліді висівали гібрид кукурудзи ‘СИ Гранаріс’ (FAO 300).

Схема досліді:

фактор А (удобрення). 1. Без добрив (контроль); 2. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 3. N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 4. N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>;

фактор Б (гербіциди). 1. Контроль 1 забур’янений (без гербіцидів, без ручних прополювань); 2. Контроль 2 – чисті посіви (без бур’янів); 3. Примекстра TZ Голд (S-метолахлор, 312,5 г/л, тербутилазин, 187,5 г/л), 4,0 л/га; 4. Елюміс 105 OD, МД (нікосульфурон, 30 г/л + мезотріон, 75 г/л), 1,25 л/га; 5. Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га + Елюміс 105 OD, МД, 1,25 л/га.

Оптимальний діапазон рН робочого розчину 5,0–8,0. Облікова площа ділянки становила 45 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова, розміщення ділянок – рендомізоване

Облік забур’яненості проводили з визначенням видового складу, щільності (шт./м<sup>2</sup>) та сирію маси бур’янів (г/м<sup>2</sup>) у ключові фази розвитку культури. Урожайність кукурудзи визначали шляхом суцільного збирання з облікової площі з подальшим перерахунком на гектар та приведенням до стандартної вологості (14 %). Гербіциди вносили за швидкості вітру до 3–4 м/с у ранкові години. Для забезпечення чистоти «контролю 2» (посіви без бур’янів) проводили регулярне ручне прополювання через кожні 7–10 днів протягом усього періоду вегетації, що гарантувало повну відсутність сегетальних видів. Кількість обробок та норми гербіцидів визначали згідно зі схемою досліді, з урахуванням погодних умов, фази розвитку культури та видового складу бур’янів.

Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту восени з загортанням у шар 20–25 см. Азотні добрива вносили дробно: 50–60 % дози – передпосівно з культивуацією; 40–50 % – у підживлення у фазі 4–6 листків кукурудзи (ВВСН 14–16).

Експериментальні дослідження проводили згідно з методикою польового досліді та спеціальних методик [15–17].

## Результати досліджень

У структурі сегетальної рослинності посівів кукурудзи переважали однорічні дводольні види бур’янів. Домінуюче положення займали *Chenopodium album* L. та *Amaranthus retroflexus* L., сумарна частка яких становила понад 35 % загальної чисельності бур’янів. Серед злакових бур’янів найбільш поширеними були *Setaria glauca* L. та *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv. Із багаторічних видів відмічено *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L. та *Elytrigia repens* (L.) Desv., що формували близько 12–13 % загальної забур’яненості посівів (табл. 1).

Таблиця 1

Видовий склад сегетальної рослинності у посівах кукурудзи (середнє за 2023–2025 рр.)

Вид бур’яну	Латинська назва	Біологічна група	Щільність, шт./м <sup>2</sup>	Частка у загальній структурі, %
Лобода біла	<i>Chenopodium album</i> L.	однорічний дводольний	24	20,3
Щириця звичайна	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	однорічний дводольний	18	15,2
Мишій сизий	<i>Setaria glauca</i> L.	однорічний злаковий	16	13,6
Куряче просо	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	однорічний злаковий	14	11,9
Гірчак березковидний	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	однорічний дводольний	9	7,6
Паслін чорний	<i>Solanum nigrum</i> L.	однорічний дводольний	7	5,9
Осот рожевий	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	багаторіч. коренепарост.	6	5,1
Берізка польова	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	багаторіч. коренепарост.	5	4,2
Пирій повзучий	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv.	багаторіч. кореневищний	4	3,4
Інші види	–	–	15	12,8
Разом			118	100

Підвищення агрофону живлення супроводжувалося зростанням показників забур'яненості посівів у варіантах без захисту. Так, у забур'яненому контролі щільність бур'янів зростала від 82 шт./м<sup>2</sup> за відсутності добрив до 118 шт./м<sup>2</sup> за внесення N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>, тоді як сира маса бур'янів збільшувалася з 3412 до 3548 г/м<sup>2</sup>. Це свідчить про те, що покращення умов мінерального живлення однаковою мірою стимулює розвиток як культури, так і сегетальної рослинності, посилюючи міжвидову конкуренцію за світло, вологу та елементи живлення (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники забур'яненості посівів і врожайність кукурудзи за різних рівнів мінерального живлення та систем гербіцидного захисту (середнє за 2023–2025 рр.)**

Фактор А – живлення	Фактор В – система контролювання	Щільність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	Сира маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	Урожайність зерна, т/га
Без добрив	Забур'янений контроль	82	3412	0,35
	Чистий контроль	0	0	6,12
	Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га	28	105	3,48
	Елюміс 105 OD, МД, 1,25 л/га	19	82	5,76
	Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га + Елюміс 105 OD, МД, 1,25 л/га	9	31	6,02
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Забур'янений контроль	95	3468	0,21
	Чистий контроль	0	0	7,42
	Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га	26	94	3,88
	Елюміс 105 OD, МД, 1,25 л/га	17	70	7,05
	Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га + Елюміс 105 OD, МД, 1,25 л/га	7	24	7,36
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Забур'янений контроль	104	3512	0,84
	Чистий контроль	0	0	8,16
	Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га	24	88	3,61
	Елюміс 105 OD, МД, 1,25 л/га	15	61	7,89
	Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га + Елюміс 105 OD, МД, 1,25 л/га	6	19	8,04
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	Забур'янений контроль	118	3548	0,12
	Чистий контроль	0	0	8,54
	Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га	22	75	3,02
	Елюміс 105 OD, МД, 1,25 л/га	13	54	8,23
	Примекстра TZ Голд, 4,0 л/га + Елюміс 105 OD, МД, 1,25 л/га	5	16	8,41
NIP <sub>0,05</sub> фактор А – 0,36 т/га; фактор В – 0,28 т/га; взаємодія А×В – 0,47 т/га				

Застосування ґрунтового гербіциду Примекстра TZ Голд (4,0 л/га) забезпечувало помірну технічну ефективність на рівні 54–55 % незалежно від агрофону, що зумовило істотне зменшення щільності та сирової маси бур'янів порівняно із забур'яненим контролем, однак не забезпечило повного контролю другої хвилі сходів. У результаті урожайність зерна у цих варіантах залишалася відносно низькою та коливалася в межах 3,02–3,88 т/га, що суттєво поступалося чистому контролю. Різниця перевищує NIP<sub>0,05</sub> для фактора В (0,28 т/га) та для взаємодії А × В (0,47 т/га), що підтверджує статистичну достовірність впливу (рис.).

Післясходовий гербіцид Елюміс 105 OD (1,25 л/га) характеризувався вищою технічною ефективністю (81–90 %), причому її рівень підвищувався зі зростанням агрофону живлення. Це супроводжувалося істотним зниженням сирової маси бур'янів (до 54–82 г/м<sup>2</sup>) і забезпечило формування врожайності на рівні 5,76–8,23 т/га залежно від фону живлення. За середніх і високих доз добрив урожайність у варіантах із післясходовим контролем практично не поступалася чистому контролю, що свідчить про високу ефективність системи в умовах інтенсивного живлення.

Найвищі показники технічної ефективності (93–97 %) та мінімальні значення сирової маси бур'янів (16–31 г/м<sup>2</sup>) відмічено у варіантах комбінованого застосування ґрунтового та післясходового гербіцидів. За цієї системи урожайність зерна становила 6,02 т/га без добрив і зростала до 8,41 т/га за внесення N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>. Отримані прирости порівняно із забур'яненим контролем є статистично достовірними та значно перевищують NIP<sub>0,05</sub> для фактора А (0,36 т/га), фактора В (0,28 т/га) та їх взаємодії (0,47 т/га).

Аналіз урожайності чистого контролю підтверджує позитивний ефект мінерального живлення: за відсутності бур'янів вона зростала від 6,12 т/га без добрив до 8,54 т/га за максимального агрофону. Різниця між рівнями живлення перевищує NIP<sub>0,05</sub> для фактора А, що засвідчує достовірність

впливу удобрення на реалізацію продуктивного потенціалу культури. Водночас у забур'яненних варіантах урожайність залишалася критично низькою (0,12–0,84 т/га), що вказує на домінуючий пригнічувальний вплив бур'янів у критичний період росту та розвитку кукурудзи й фактичну нівеляцію ефекту удобрення без належного захисту.

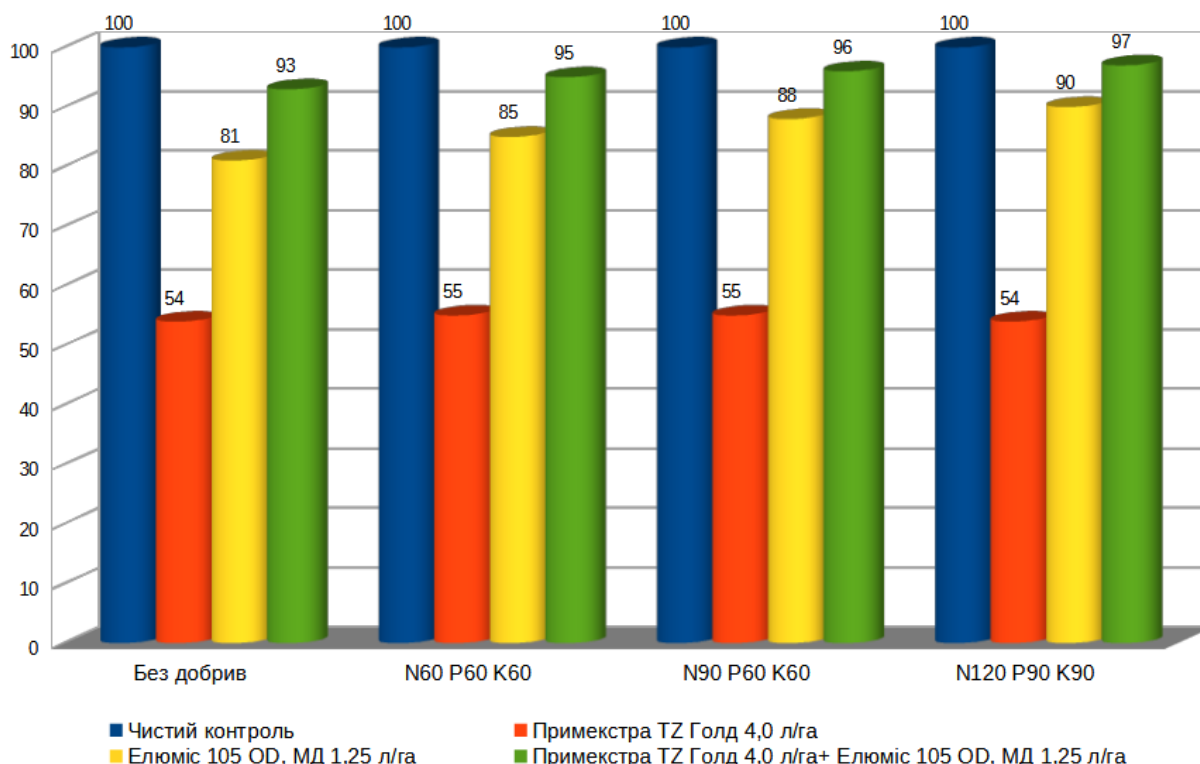


Рис. Технічна ефективність гербіцидного захисту (середнє за 2023–2025 рр.)

## Висновки

Установлено виражену взаємодію між рівнем мінерального живлення та системою контролювання сегетальної рослинності. Підвищення агрофону без ефективного гербіцидного захисту не забезпечує реалізації потенціалу врожайності, тоді як інтегрована система контролювання (грунтово-вий + післясходовий гербіцид) у поєднанні з дозами N<sub>90-120</sub>P<sub>60-90</sub>K<sub>60-90</sub> створює оптимальні умови для формування стабільної продуктивності кукурудзи на рівні 8,0–8,5 т/га в умовах дослідження.

## Використана література

- Ghosh D., Brahmachari K., Brestic M. et al. Integrated weed and nutrient management improve yield, nutrient uptake and economics of maize in the rice-maize cropping system of Eastern India. *Agronomy*. 2020. Vol. 10, Iss. 12. Article 1906. <https://doi.org/10.3390/agronomy10121906>
- Beckie H. J., Harker K. N. The impact of herbicide use on weed population dynamics. *Weed Science*. 2017. Vol. 73, Iss. 6. P. 1045–1052. <https://doi.org/10.1002/ps.4543>
- Kumar S., Kumari S., Rana S. S. et al. Weed management challenges in modern agriculture: The role of environmental factors and fertilization strategies. *Crop Protection*. 2024. Vol. 185. Article 106903. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2024.106903>
- Kordbacheh F., Flaten D. N., Gulden R. H. Weed community dynamics under repeated fertilization with different nutrient sources over 5 years. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2023. Vol. 346. Article 108328. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108328>
- Alptekin H., Ozkan A., Gurbuz R., Kulak M. Management of weeds in maize by sequential or individual applications of pre- and post-emergence herbicides. *Agriculture*. 2023. Vol. 13, Iss. 2. Article 421. <https://doi.org/10.3390/agriculture13020421>
- Zhang J., Zheng L., Jäck O. et al. Efficacy of four post-emergence herbicides applied at reduced doses on weeds in summer maize (*Zea mays* L.) fields in North China Plain. *Crop Protection*. 2013. Vol. 52. P. 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.05.001>
- Tesfay A., Amin M., Mulugeta N. Management of weeds in maize (*Zea mays* L.) through various pre and post emergency herbicides. *Advances in Crop Science and Technology*. 2014. Vol. 2, Iss. 5. Article 151. <https://doi.org/10.4172/2329-8863.1000151>

8. Adamič Zamljen S., Leskovšek R. Critical period of weed control in maize as influenced by soil tillage practices and glyphosate application. *Agronomy*. 2023. Vol. 14, Iss. 1. Article 93. <https://doi.org/10.3390/agronomy14010093>
9. Nedeljković D., Božić D., Malidža G. et al. Influence of time of weed removal on maize yield and yield components based on different planting patterns, the application of pre-emergence herbicides and weather conditions. *Plants*. 2025. Vol. 14, Iss. 3. Article 419. <https://doi.org/10.3390/plants14030419>
10. Tursun N., Datta A., Sakinmaz M. S. et al. The critical period of weed control in three corn (*Zea mays* L.) types. *Crop Protection*. 2016. Vol. 90. P. 59–65. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.08.019>
11. Anand G., Arshdeep S., Kritika et al. Evaluating the impact of pre- and postemergence herbicides on weed dynamics and sustainable maize cultivation practices. *Plant Science Today*. <https://doi.org/10.14719/pst.7353>
12. Triveni U., Rani Y. S., Patro T. S., Bharathalakshmi M. Effect of different pre- and post-emergence herbicides on weed control, productivity and economics of maize. *Indian Journal of Weed Science*. 2017. Vol. 49, Iss. 3. P. 231–235. DOI: <https://doi.org/10.5958/0974-8164.2017.00061.2>
13. Sairam G., Jha A. K., Verma B. et al. Effect of pre and post-emergence herbicides on weed flora of maize. *International Journal of Plant and Soil Science*. 2023. Vol. 35, Iss. 11. P. 68–76. <https://doi.org/10.9734/IJPSS/2023/v35i112946>
14. Alptekin H., Ozkan A., Gurbuz R., Kulak M. Management of weeds in maize by sequential or individual applications of pre- and post-emergence herbicides. *Agriculture*. 2023. Vol. 13, Iss. 2. Article 421. <https://doi.org/10.3390/agriculture13020421>
16. Присяжнюк О. І., Климович Н. М., Полуніна О. В. та ін. Методологія і організація наукових досліджень у сільському господарстві та харчових технологіях. Київ : Нілан-ЛТД, 2021. 300 с. <https://doi.org/10.47414/978-966-924-927-2>
17. Методики проведення досліджень у буряківництві / за ред. М. В. Роїка, Н. Г. Гізбулліна. Київ : ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 374 с.
18. Методика випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. С. 174–175. <https://doi.org/10.36495/metodiki-Trybel.2001>

## References

1. Ghosh, D., Brahmachari, K., Brestic, M., Ondrisik, P., Hossain, A., Skalicky, M., & Bell, R. W. (2020). Integrated weed and nutrient management improve yield, nutrient uptake and economics of maize in the rice-maize cropping system of Eastern India. *Agronomy*, 10(12), Article 1906. <https://doi.org/10.3390/agronomy10121906>
2. Beckie, H. J., & Harker, K. N. (2017). The impact of herbicide use on weed population dynamics. *Weed Science*, 73(6), 1045–1052. <https://doi.org/10.1002/ps.4543>
3. Kumar, S., Kumari, S., Rana, S. S., Rana, R. S., Anwar, T., Qureshi, H., & Aghayeva, S. (2024). Weed management challenges in modern agriculture: The role of environmental factors and fertilization strategies. *Crop Protection*, 185, Article 106903. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2024.106903>
4. Kordbacheh, F., Flaten, D. N., & Gulden, R. H. (2023). Weed community dynamics under repeated fertilization with different nutrient sources over 5 years. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 346, Article 108328. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108328>
5. Alptekin, H., Ozkan, A., Gurbuz, R., & Kulak, M. (2023). Management of weeds in maize by sequential or individual applications of pre- and post-emergence herbicides. *Agriculture*, 13(2), Article 421. <https://doi.org/10.3390/agriculture13020421>
6. Zhang, J., Zheng, L., Jäck, O., Yan, D., Zhang, Z., Gerhards, R., & Ni, H. (2013). Efficacy of four post-emergence herbicides applied at reduced doses on weeds in summer maize (*Zea mays* L.) fields in North China Plain. *Crop Protection*, 52, 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.05.001>
7. Tesfay, A., Amin, M., & Mulugeta, N. (2014). Management of weeds in maize (*Zea mays* L.) through various pre and post emergency herbicides. *Advances in Crop Science and Technology*, 2(5), Article 151. <https://doi.org/10.4172/2329-8863.1000151>
8. Adamič Zamljen, S., & Leskovšek, R. (2023). Critical period of weed control in maize as influenced by soil tillage practices and glyphosate application. *Agronomy*, 14(1), Article 93. <https://doi.org/10.3390/agronomy14010093>
9. Nedeljković, D., Božić, D., Malidža, G., Rajković, M., Knežević, S. Z., & Vrbničanin, S. (2025). Influence of time of weed removal on maize yield and yield components based on different planting patterns, the application of pre-emergence herbicides and weather conditions. *Plants*, 14(3), Article 419. <https://doi.org/10.3390/plants14030419>
10. Tursun, N., Datta, A., Sakinmaz, M. S., Kantarci, Z., Knezevic, S. Z., & Chauhan, B. S. (2016). The critical period of weed control in three corn (*Zea mays* L.) types. *Crop Protection*, 90, 59–65. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.08.019>
11. Anand, G., Arshdeep, S., Kritika, Guttikonda, P. S., Zeeshan, A. S., Shimpy, S., Sanchit, T., & Iza, F. Evaluating the impact of pre- and postemergence herbicides on weed dynamics and sustainable maize cultivation practices. *Plant Science Today*. <https://doi.org/10.14719/pst.7353>

12. Triveni, U., Rani, Y. S., Patro, T. S., & Bharathalakshmi, M. (2017). Effect of different pre- and post-emergence herbicides on weed control, productivity and economics of maize. *Indian Journal of Weed Science*, 49(3), 231–235. <https://doi.org/10.5958/0974-8164.2017.00061.2>
13. Sairam, G., Jha, A. K., Verma, B., Porwal, M., Sahu, M. P., & Meshram, R. K. (2023). Effect of pre- and post-emergence herbicides on weed flora of maize. *International Journal of Plant and Soil Science*, 35(11), 68–76. <https://doi.org/10.9734/IJPSS/2023/v35i112946>
14. Alptekin, H., Ozkan, A., Gurbuz, R., & Kulak, M. (2023). Management of weeds in maize by sequential or individual applications of pre- and post-emergence herbicides. *Agriculture*, 13(2), Article 421. <https://doi.org/10.3390/agriculture13020421>
15. Prysiazniuk, O. I., Klymovych, N. M., Polunina, O. V., Yevchuk, Ya. V., Tretiakova, S. O., Kononenko, L. M., Voitovska, V. I., & Mykhailovyn, Yu. M. (2021). *Methodology and organization of scientific research in agriculture and food technologies*. Nilan-LTD. <https://doi.org/10.47414/978-966-924-927-2> [In Ukrainian]
16. Roik, M. V., & Hizbullin, N. H. (Eds.). (2014). *Methods of research in sugar beet growing*. FOP Korzun D. Yu. [In Ukrainian]
17. Trybel, S. O. (Ed.). (2001). *Methods of testing and applying pesticides* (pp. 174–175). Svit. <https://doi.org/10.36495/metodiki-Trybel.2001> [In Ukrainian]

UDC 633.15:632.51:631.8

**Fuchylo, Ya. D.<sup>1</sup>, Lytvyn, Yu. O.<sup>1</sup>, Remeniuk, S. O.<sup>1\*</sup>, Riznyk, V. M.<sup>1</sup>, Moshkivska, S. V.<sup>1</sup>, Petrenko, T. V.<sup>1</sup>, & Marchenko, T. M.<sup>2</sup>** (2026). Optimisation of weed control systems in maize depending on the level of mineral nutrition in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. *Advanced Agritechnologies*, 14(1). <https://doi.org/10.47414/na.14.1.2026.361278> [In Ukrainian]

<sup>1</sup>*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, \*e-mail: svetlana19862010@ukr.net*

<sup>2</sup>*Ukrainian Institute for Plant Variety Examination, 15 Horikhuvatskyi Shliakh St., Kyiv, 03041, Ukraine*

**Aim.** To determine the features of weed infestation and maize grain yield depending on the level of mineral nutrition and weed control systems, in order to substantiate the optimal combination of fertilisation background and herbicide protection in the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine. **Methods.** The study was conducted in 2023–2025 at the experimental field of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS (Kyiv region) on deep medium-loam chernozem. The experimental design included: factor A – mineral nutrition (no fertilisation; N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>) and factor B – weed control systems (untreated control; weed-free control; Primextra TZ Gold, 4.0 l/ha; Elumis, 1.25 l/ha; Primextra TZ Gold, 4.0 l/ha + Elumis, 1.25 l/ha). The maize hybrid ‘SY Granaris’ (FAO 300) was sown. Weed infestation was recorded by species composition, density, and fresh mass; grain yield was determined by complete harvesting and adjusted to 14% moisture. **Results.** Annual dicotyledonous weeds (*Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L.) and grasses (*Setaria glauca* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.) predominated in maize crops. Increasing mineral nutrition levels in untreated variants raised weed density from 82 to 118 plants/m<sup>2</sup> and fresh mass up to 3548 g/m<sup>2</sup>. The soil-applied herbicide provided 54–55% efficacy and grain yield of 3.02–3.88 t/ha. The post-emergence herbicide increased efficacy to 81–90% and produced 5.76–8.23 t/ha. The highest efficacy (93–97%) and lowest weed infestation were achieved with the combined system, where yield rose to 8.41 t/ha under high fertilisation. In the weed-free control, yield increased from 6.12 to 8.54 t/ha depending on fertilisation, whereas in weedy variants it decreased to 0.12–0.84 t/ha. **Conclusions.** Increasing mineral nutrition without adequate weed control does not ensure the realisation of maize productive potential. The most effective approach is the combination of medium and high fertiliser doses (N<sub>90–120</sub>P<sub>60–90</sub>K<sub>60–90</sub>) with a combined herbicide system, which provides high technical efficacy (93–97%) and grain yield of 8.0–8.4 t/ha. Optimisation of fertilisation and plant protection systems should be carried out comprehensively, taking into account their interaction.

**Keywords:** maize; fertilisation; yield; weeds; herbicides.

Надійшла / Received 27.01.2026

Погоджено до друку / Accepted 09.03.2026

Опубліковано онлайн / Published online 28.05.2026