



Рослинництво, кормовиробництво

УДК 633.15:631.5:581.16

© 2022

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПІСЛЯСХОДОВИХ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Р.А. Гутянський¹, В.С. Зуза²

¹кандидат сільськогосподарських наук

²доктор сільськогосподарських наук,

¹Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН
просп. Московський, 142, м. Харків, 61060, Україна

²Державний біотехнологічний університет

п/в «Докучаєвське 2» Харківського р-ну Харківської обл., 62483, Україна

e-mail: ¹rammale@ukr.net, ²zuza1942@ukr.net

ORCID: ¹0000-0002-5953-9428, ²0000-0003-4181-2796

Надійшла 24.06.2022

Мета. Визначити вплив різнокомпонентних післясходових гербіцидів з широким спектром дії на забур'яненість посівів і врожайність зерна кукурудзи в умовах Східного Лісостепу України. **Методи.** Польовий, аналітичний і статистичний. **Результати.** У посівах кукурудзи на зерно за кількістю та сирою масою переважали злакові однорічні бур'яни, на другій та третій позиціях були відповідно дводольні малорічні та багаторічні види. Виявлено зниження технічної ефективності післясходових гербіцидів за високих середньодобових температур повітря в період обробітку. Так, за результатами першого обліку найвищу ефективність у захисті від злакових однорічних бур'янів забезпечив препарат римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (61%), дводольних малорічних і багаторічних — топрамезон + дикамба (відповідно 83 і 53%). За другого обліку ефективніше контролювання кількості злакових однорічних бур'янів було у варіантах римсульфурон + дикамба + нікосульфурон та нікосульфурон + римсульфурон (відповідно 61 і 61%), дводольних малорічних — римсульфурон + дикамба + нікосульфурон та топрамезон + дикамба (87 і 90%). Проти дводольних багаторічних бур'янів найкращим було внесення препарату топрамезон + дикамба. Загальну кількість бур'янів найбільше контролював римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (відповідно до обліків 61 та 65%). Згідно з обліками накопичення сирової маси бур'янами більш поліпшений контроль злакових однорічних видів забезпечили варіанти римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (74%) і нікосульфурон + римсульфурон (75%), дводольних малорічних — римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (99%) і топрамезон + дикамба (99%), дводольних багаторічних — топрамезон + дикамба (77%). Загальну сиру масу бур'янів краще контролював гербіцид римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (80%).

Найвищий рівень приросту врожаю зерна кукурудзи одержано у варіанті внесення гербіциду римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (2,72 т/га). Висновки. Застосування в посівах кукурудзи у фазі 4–5 листків гербіциду римсульфурон + дикамба + нікосульфурон є перспективним для ефективного контролювання проблемних бур'янів і забезпечення підвищення врожайності зерна в умовах Східного Лісостепу України.

Ключові слова: бур'яни, комплексні препарати, погодні умови, урожайність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202209-04>

Кукурудза (*Zea mays* L.) — найпоширеніша сільськогосподарська культура світового землеробства, яку використовують на кормові, продовольчі й технічні цілі. Тому площі її вирощування у світовому масштабі і в Україні є значними [1].

Однією з гострих проблем за вирощування кукурудзи на зерно є бур'яни. Зокрема, ця культура за своєю конкурентоспроможністю менше протистоїть бур'янам, ніж соя [2]. Вона надзвичайно чутлива до видового складу бур'янів. Вже за наявності 15 шт./м² рослин *Chenopodium album* у посівах втрати її зерна становлять 4%, а за 10 шт./м² рослин *Echinochloa crus-galli* — 5,8% [3].

Гербіциди зменшують забур'яненість посівів і забезпечують підвищення врожайності кукурудзи на зерно [4]. Важливе місце в системі захисту культури від бур'янів належить післясходовим гербіцидам. За нашими даними, варіанти з післясходовими гербіцидами в сприятливі для їх ефективності роки не поступалися за рівнем урожайності варіанту з ручними прополюваннями посіву [5]. Тому з'являється потреба в тестуванні післясходових гербіцидів щодо їх ефективності в посівах кукурудзи на зерно.

Серед великого асортименту післясходових гербіцидів, дозволених до використання в посівах кукурудзи на зерно [6], є препарати, здатні контролювати широкий спектр бур'янів. Часто вони мають більше одного активного інгредієнта, що дає змогу краще контролювати бур'яни та сприяє підвищенню врожайності зерна кукурудзи порівняно з одним активним інгредієнтом [7]. Одним із таких післясходових гербіцидів є двокомпонентний препарат на основі топрамезон + дикамба [8]. За даними авторів [3], обробка цим гербіцидом забезпечила загибель бур'янів у межах 89–93%. Препарат

у нормах 1,0–1,25 л/га був ефективним щодо однорічних і багаторічних дводольних та однодольних злакових бур'янів.

Застосування в посівах кукурудзи гербіциду топрамезон + дикамба за норм витрати 1,0–1,3 л/га забезпечило зниження забур'яненості посівів на 71–95% і підвищення врожайності на 0,87–1,56 т/га [9].

Результати досліджень автора [10] свідчать про те, що внесення топрамезон + дикамба (1,0 л/га) зменшувало кількість бур'янів у посівах кукурудзи на 90%, зокрема злакових: *Echinochloa crus-galli* — на 91%, а *Setaria glauca* — 92%. Загибель однорічних дводольних бур'янів *Chenopodium album* та *Amaranthus retroflexus* становила 91%. Сира маса бур'янів зменшилася на 88%, урожайність підвищилася на 2,49 т/га [10].

В умовах змішаного типу забур'яненості посівів кукурудзи на зерно застосування топрамезон + дикамба (1,25 л/га) у фазі 3–5 листків культури забезпечило контролювання кількості та сирової маси бур'янів перед збиранням урожаю культури на 90 та 91%, унаслідок чого збережений урожай зерна становив 3,83 т/га, або 62% [11].

За даними авторів [12], унесення топрамезон + дикамба (1,25 л/га) у фазі 3–5 листків кукурудзи сприяло зниженню кількості та маси бур'янів і зростанню врожайності відповідно на фоні оранки (25–27 см) — на 79 і 97% та 2,74 т/га; плоскорізного обробітку (14–16 см) — 77 і 94% та 2,55 т/га; мілкого обробітку (10–12 см) — на 78 і 94% та 3,01 т/га. За іншими даними, внесення топрамезон + дикамба (1,25 л/га) дало змогу на фоні оранки і *no-till* контролювати відповідно 92 і 91% бур'янів. Завдяки гербіцидному захисту рівень збереженого врожаю становив 2,38–3,01 т/га [13].

Результати досліджень авторів [14] підтверджують, що за вирощування кукурудзи з шириною міжрядь 70 см технічна ефективність застосування препарату топрамезон + дикамба була вищою (64,2%) порівняно з комбінацією ацетохлор (2,5 л/га) під передпосівну культивуацію + 2,4-Д + дикамба (1,25 л/га) у фазі 3–5 листків культури (62,1%). В іншому досліді технічна ефективність топрамезон + дикамба (1,25 л/га) була на 4% вищою порівняно з гербіцидом на основі форамсульфурон + йодосульфурон-метил натрію + тінкарбазон-метил + ципросульфамід (1,25 л/га) — 90% [15].

Установлено, що гербіцид топрамезон + дикамба добре себе проявив у комбінації з іншими гербіцидами. За поєднання ґрунтового внесення ацетохлор (1,5 л/га) зі страховим унесенням 2,4-Д + дикамба (1,0 л/га) та обробки препаратом топрамезон + дикамба (1,25 л/га) по сходах культури депресії ростових процесів і розвитку в рослин кукурудзи не було виявлено. Біологічна ефективність хімічного захисту була на рівні 90,5–92,5%, що сприяло збереженню від втрат 2,36–2,41 т/га зерна [16].

За даними ДУ Інститут зернових культур НААН, із комбінованих (досходові + післясходові гербіциди) систем захисту кукурудзи на зерно від сегетальної рослинності найкраще себе показала комбінація S-метолахлор (1,5 л/га) до сівби + топрамезон + дикамба (1,25 л/га) по сходах (технічна ефективність за першої хвилі бур'янів — 91,5%). Із страхових (суміші післясходових препаратів) систем захисту культури найкращою була композиція диметенамід-П (0,8 л/га) + топрамезон + дикамба (0,8 л/га) — 90,5% [17, 18].

Нещодавно на ринку країни з'явилися післясходові гербіциди нового покоління на основі препаратів римсульфурон + дикамба + нікосульфурон і нікосульфурон + римсульфурон [19]. Вони, як і топрамезон + дикамба, здатні контролювати широкий спектр бур'янів у посівах кукурудзи на зерно. Дослідження підтверджують, що бакова суміш римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (440 г/га) із регулятором росту рослин (PPP) на основі поліетіленоксидів (ПЕО-1500 — 54% і ПЕО-400 — 23%) і солі гумінових кислот (1000 г/га) мала високий індекс

технічної ефективності гербіциду (96,6%) і сприяла підвищенню врожайності зерна на 0,33 т/га. Бакова суміш нікосульфурон + римсульфурон (50 г/га) із зазначеним вище PPP (500 г/га) зумовила дещо менший (на 0,12 т/га) приріст урожайності зерна [20].

Основою раціонального захисту сільськогосподарських культур від бур'янів є правильно підібрані для застосування гербіциди, здатні забезпечити максимальний ефект у зоні вирощування конкретної культури. В умовах Східного Ліссостепу України нами не виявлено наукових даних щодо одночасного порівняльного вивчення післясходових гербіцидів на основі топрамезон + дикамба, римсульфурон + дикамба + нікосульфурон та нікосульфурон + римсульфурон у посівах кукурудзи на зерно, що й зумовило наукову новизну роботи. Тому головним завданням було провести власні дослідження щодо встановлення кращого із цих препаратів за показником технічної ефективності використання в посівах культури. Також важливо було визначити господарську ефективність застосування досліджуваних гербіцидів і на основі наукових результатів запропонувати для зазначеної зони кращий післясходовий гербіцид серед досліджуваних.

Мета досліджень — визначити вплив різнокомпонентних післясходових гербіцидів із широким спектром дії на забур'яненість посівів і врожайність зерна кукурудзи в умовах Східного Ліссостепу України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2016–2018 рр. на дослідних полях Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН. Ґрунт — чорнозем типовий важкосуглинковий. Попередник — ячмінь ярий. Основний обробіток ґрунту здійснювали за типом поліпшеного зябу. Добрив не вносили. Передпосівна підготовка передбачала ранньовесняне боронування та 2 культивуації. Висівали непротруєне насіння ранньостиглого гібрида Харківський 195 селекції Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, який довгий час використовується нами в гербологічних дослідженнях. Догляд за посівами в усіх варіантах включав 2-разовий міжрядний обробіток ґрунту.

Досліджували дозволені до використання в Україні післясходові гербіциди [6]:

римсульфурон, 23 г/кг + дикамба, 550 г/кг + нікосульфурон, 92 г/кг / 440 г/га / Таск Екстра 66,5, ВГ (фірма «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія); нікосульфурон, 500 г/кг + римсульфурон, 250 г/кг / 50 г/га / Тітус Екстра 75, ВГ (фірма «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія); топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л / 1,25 л/га / Стеллар, РК (фірма БАСФ СЕ, Німеччина). Останній препарат був еталоном. Використовували максимально дозволени норми внесення препаратів, як показано вище, з метою повного контролювання чутливих видів бур'янів. Гербіциди вносили у фазі 4–5-ти листків у культури. До препаратів римсульфурон + дикамба + нікосульфурон і нікосульфурон + римсульфурон додавали поверхнево активну речовину етоксилат ізодецилового спирту, 900 г/л / 0,2 л/га / Тренд 90, в.р. (фірма «Дюпон Інтернешнл Оперейшнз Сарл.», Швейцарія), а до топрамезон + дикамба — мінеральне масло + жирні спирти / 1,25 л/га / Метолат, к.е. (фірма БАСФ СЕ, Німеччина). Препарати вносили ранцевим обприскувачем із витратою робочої рідини 300 л/га. Розмір облікової ділянки — 42 м². Повторність — 3-разова.

У дослідженнях використовували загальноприйняті методики [21–24]. Обліки бур'янів проводили двічі: перший (кількісний) — на початку вегетації культури (через 3–4 тижні після внесення гербіцидів); другий (кількісно-ваговий) — наприкінці вегетації (у фазі воскової стиглості культури). Бур'янові рослини підраховували в 5-ти місцях кожної ділянки на майданчиках розміром 0,5 м². Технічну ефективність гербіцидів виражали показником зниження частки (%) кількості та маси бур'янової рослинності в дослідному варіанті до контролю I (з бур'янами, без гербіцидів). Урожайність зерна визначали ручним виламуванням качанів без обгорток з усіх ділянок окремо з подальшим обмолотом і перерахуванням на 14%-ву вологість та 100%-ву чистоту. Господарську ефективність гербіцидів виражали показником кількості (т/га) збереженої врожайності зерна в дослідному варіанті до контролю I. Статистичний аналіз результатів експериментальних досліджень проведено кореляційним і дисперсійним

методами з використанням пакета ліцензійних комп'ютерних програм Microsoft Office Excel і Statistica 6.

Метеорологічні умови в роки досліджень були неоднорідними. За показником суми опадів 2016 р. був достатньо зволеним, а 2017–2018 рр. характеризувалися недостатньою кількістю опадів. Також відзначено перевищення середньодобових температур повітря за весняно-літній період порівняно із середньобагаторічними показниками. Так, загальна сума опадів за квітень–вересень у 2016, 2017 і 2018 рр. становила відповідно 371, 164 і 136 мм (середній багаторічний показник — 309 мм), а середньодобова температура повітря за цей самий період — 18,7; 18,2 і 20,1°C (середній багаторічний показник — 16,5°C).

Результати досліджень. У посівах кукурудзи на зерно впродовж 2016–2018 рр. виявлено 26 видів бур'янових рослин, які належали до 6-ти агробіологічних груп: ранні ярі (7 видів); пізні ярі (9); дворічні (3); зимуючі (3); ефемери (1); коренепаросткові (3 види) (табл. 1).

Установлено, що в посівах кукурудзи на зерно домінували злакові однорічні бур'яни (*Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca*, *Setaria viridis*) за кількістю (за першого та другого обліку відповідно 84 і 83% від загальної кількості бур'янів) і за сирою масою (59% від загальної сирої маси бур'янів). Друге місце за кількістю та сирою масою займали дводольні малорічні бур'янові рослини (*Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Stachys annua*, *Polygonum lapathifolium*, *Brassica napus*, *Polygonum aviculare*, *Sinapis arvensis*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus retroflexus*, *Sonchus oleraceus*, *Solanum nigrum*, *Malva neglecta*, *Xanthium strumarium*, *Melandrium album*, *Medicago lupulina*, *Lappula sguarrosa*, *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis*, *Erigeron canadensis*, *Stellaria media*), третє — дводольні багаторічні (*Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Convolvulus arvensis*).

Температурний режим впливає на ефективність гербіцидів [25]. Зокрема, проведений кореляційний аналіз результатів наших досліджень виявив негативний вплив високих середньодобових температур повітря на технічну ефективність післясходових

1. Видовий склад бур'янових рослин наприкінці вегетації кукурудзи на зерно, виявлений у посівах упродовж 2016–2018 рр.

Вид бур'янової рослини	Агробіологічна група	
Лобода біла (<i>Chenopodium album</i> L.)	Ранні ярі	
Фалопія березковидна (<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love)		
Чистець однорічний (<i>Stachys annua</i> L.)		
Гірчак розлогий (<i>Polygonum lapathifolium</i> L.)		
Ріпак ярий (<i>Brassica napus</i> L. oleifera)		
Гірчак звичайний, пташиний (спориш) (<i>Polygonum aviculare</i> L.)		
Гірчиця польова (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	Пізні ярі	
Плоскуха звичайна (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Roem. et Schult.)		
Мишій сизий (<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.)		
Мишій зелений (<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.)		
Амброзія полинолиста (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.)		
Щириця звичайна (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)		
Осот жовтий городній (<i>Sonchus oleraceus</i> L.)		
Паслін чорний (<i>Solanum nigrum</i> L.)		
Калачики занедбані (<i>Malva neglecta</i> Wallr.)		
Нетреба звичайна (<i>Xanthium strumarium</i> L.)		
Куколиця біла (<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke)		Дворічні
Люцерна хмелевидна (<i>Medicago lupulina</i> L.)		
Липучка звичайна (<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.)	Зимуючі	
Талабан польовий (<i>Thlaspi arvense</i> L.)		
Фіалка польова (<i>Viola arvensis</i> Murr.)		
Злінка канадська (<i>Erigeron canadensis</i> L.)		
Зірочник середній (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	Ефемери	
Осот рожевий (<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	Коренепаросткові	
Осот жовтий польовий (<i>Sonchus arvensis</i> L.)		
Березка польова (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)		
Примітка. Наведено видовий склад бур'янових рослин на контролі I, де їх не знищували післясходовими гербіцидами та ручними прополюваннями		

гербіцидів ($r = -0,80$). Так, у 2016, 2017 і 2018 рр. за середньодобової температури повітря в день обробітку відповідно 13,3; 23,5 і 22,4 °С середня технічна ефективність препаратів за першого обліку бур'янів становила відповідно 73, 34 і 64%. З огляду на зазначене вище в середньому за 3 роки досліджень на початку вегетації найбільшу загибель кількості злакових однорічних бур'янів забезпечив препарат римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (61%), найменшу — топрамезон + дикамба (38%). Кількість дводольних малорічних бур'янів найкраще контролювали римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (66%)

і, особливо топрамезон + дикамба (83%), найгірше — нікосульфурон + римсульфурон (20%). Топрамезон + дикамба краще контролював дводольні багаторічні види (53%), ніж інші препарати (44%). На початку вегетації післясходові препарати римсульфурон + дикамба + нікосульфурон, нікосульфурон + римсульфурон і топрамезон + дикамба доказово контролювали загальну кількість бур'янів відповідно на 61, 44 і 44% (табл. 2).

Установлено, що крім післясходових гербіцидів, на кількість бур'янів у посівах кукурудзи на зерно впливали опади, які випали після першого їх обліку. Так, у липні

2. Забур'яненість кукурудзи на зерно залежно від унесення післясходових гербіцидів (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіант	На початку вегетації		Наприкінці вегетації			
	загальна кількість бур'янів, шт./м ²	технічна ефективність гербіцидів, %	загальна кількість бур'янів, шт./м ²	технічна ефективність гербіцидів, %	загальна сира маса бур'янів, г/м ²	технічна ефективність гербіцидів, %
Контроль I (з бур'янами, без гербіцидів)	596,9	–	639,7	–	975,6	–
Римсульфурон + дикамба + нікоссульфурон	231,8	61	226,6	65	192,4	80
Нікоссульфурон + римсульфурон	331,9	44	292,5	54	340,2	65
Топрамезон + дикамба (еталон)	333,1	44	383,0	40	340,1	65
НІР ₀₅	94,2	–	285,9	–	385,4	–

2016 р. їх випало в 1,6 раза більше за середній багаторічний показник, що призвело наприкінці вегетації до збільшення дводольних малорічних бур'янів на фоні внесення всіх препаратів. У кінці вегетації культури в 2017 р. виявлено збільшення злакових однорічних бур'янів на контролі I та на фоні застосування топрамезон + дикамба порівняно з першим обліком. Також на контролі I збільшилася кількість дводольних малорічників. Ймовірно, це також пов'язано з опадами (16,2 мм), які випали впродовж наступного тижня після першого підрахунку бур'янів. У 2018 р. порівняно з першим обліком за другого обліку зафіксовано збільшення дводольних малорічних бур'янів на контролі I та на фоні застосування нікоссульфурон + римсульфурон, а також злакових однорічників — топрамезон + дикамба. Це пов'язано з істотними опадами у III декаді червня (34,6 мм). Порівняно з першим обліком наприкінці вегетації культури в середньому за 3 роки досліджень загальна кількість бур'янів на контролі I збільшилася на 6,7%, а на фоні застосування топрамезон + дикамба — на 13%. Подібна ситуація мала місце в дослідженнях інших авторів [20, 26].

У середньому за 3 роки досліджень кількісно-видовий склад основних бур'янів, які разом становили 73% від загальної кількості

бур'янових рослин наприкінці вегетації, налічував 6 видів: *Echinochloa crus-galli* (361,9 шт./м²), *Chenopodium album* (58,7 шт./м²), *Setaria glauca* (32,2 шт./м²), *Amaranthus retroflexus* (22,0 шт./м²), *Melandrium album* (10,8 шт./м²), *Cirsium arvense* (9,2 шт./м²). Препарати римсульфурон + дикамба + нікоссульфурон, нікоссульфурон + римсульфурон і топрамезон + дикамба контролювали відповідно *Echinochloa crus-galli* — на 68, 67 і 44%; *Chenopodium album* — 90, 15 і 93%; *Setaria glauca* — 71, 73 і 73%; *Amaranthus retroflexus* — 99, 96 і 97%; *Melandrium album* — 92, 69 і 84%; *Cirsium arvense* — на 19, 47 і 63%. Наші дослідження підтверджують дані інших науковців про слабкий контроль *Chenopodium album* (15%) препаратом нікоссульфурон + римсульфурон [20]. Водночас за отриманими в умовах Болгарії даними гербіциди римсульфурон + дикамба + нікоссульфурон (380 г/га) і топрамезон + дикамба (1,0 л/га) були більш ефективними проти *Cirsium arvense* (відповідно 100 і 95%) [27], ніж у наших дослідженнях.

У середньому за 3 роки досліджень наприкінці вегетації кукурудзи на зерно найкраще контролювання кількості та маси злакових однорічних бур'янів забезпечили римсульфурон + дикамба + нікоссульфурон (відповідно 61 і 74%) і нікоссульфурон + римсульфурон (61 і 75%), дводольних

3. Урожайність кукурудзи на зерно залежно від унесених післясходових гербіцидів (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіант	Урожайність зерна, т/га	Господарська ефективність гербіцидів, т/га
Контроль I (з бур'янами, без гербіцидів)	1,50	–
Контроль II (видалення бур'янів вручну, без гербіцидів)	5,22	3,72
Римсульфурон + дикамба + нікосульфурон	4,22	2,72
Нікосульфурон + римсульфурон	3,85	2,35
Топрамезон + дикамба (еталон)	3,86	2,36
НІР ₀₅	1,66	–

малорічних — римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (87 і 99%) і топрамезон + дикамба (відповідно 90 і 99%). Дводольні багаторічні бур'яни найефективніше контролював препарат топрамезон + дикамба (за кількістю — 63%; сирою масою — 77%). Технічна ефективність гербіцидів римсульфурон + дикамба + нікосульфурон, нікосульфурон + римсульфурон і топрамезон + дикамба щодо загальної кількості бур'янів становила відповідно 65, 54 і 40%, а їх сирієї маси — 80, 65 і 65%. Майже всі препарати доказово впливали на показники загальної кількості та сирієї маси бур'янів наприкінці вегетації.

Спостереження за культурними рослинами на 3–5-ту добу після обробки післясходовими гербіцидами виявили, що на контролі II (видалення бур'янів вручну, без гербіцидів) рослини кукурудзи були темно-зеленого кольору, у варіантах з унесенням препаратів — світло-зеленого. Згодом різниця за кольором у дослідних варіантах нівелювалася. Також варто відзначити вплив погодних умов на урожайність зерна кукурудзи. Як зазначалося, в останні 2 роки досліджень для культури склалися вкрай незадовільні погодні умови впродовж вегетації, особливо в 2017 р., які призвели

до формування середньої врожайності зерна в досліді на рівні 3,73 т/га.

Проведене в Західній Бенгалії дослідження показало, що ручне прополювання посівів кукурудзи мало перевагу над іншими методами обробки щодо зменшення щільності бур'янів і підвищення ефективності боротьби з бур'янами. Проте це потребувало багато людської праці, що економічно нецільно з погляду фермера [28]. У наших дослідженнях найвищу, середню за 3 роки врожайність зерна (5,22 т/га) забезпечив також чистий від бур'янів контроль II, який включав систематичне видалення бур'янів вручну впродовж вегетації. Порівняно з контролем I найбільше доказове підвищення врожайності зерна серед гербіцидів забезпечив препарат римсульфурон + дикамба + нікосульфурон (2,72 т/га), який найкраще контролював загальну кількість і сирю масу бур'янів на початку та наприкінці вегетації культури. В умовах Болгарії цей гербіцид у нормі внесення 440 г/га також забезпечив найвищу врожайність кукурудзи в середньому за роки [29]. У наших дослідженнях на другому місці за цим показником був гербіцид топрамезон + дикамба (2,36 т/га), на третьому — нікосульфурон + римсульфурон (2,35 т/га) (табл. 3).

Висновки

У посівах кукурудзи на зерно в умовах Східного Лісостепу України виявлено 26 видів бур'янів, представлених 6-ма агробіологічними групами: ранні ярі, пізні ярі, дворічні, зимуючі, ефемери,

коренепаросткові. Домінуючими були злакові однорічні бур'яни, друге та третє місце займали відповідно дводольні малорічні та багаторічні. Установлено, що серед післясходових гербіцидів у посівах

кукурудзи найвищий контроль за бур'янами (їх кількістю та сирою масою відповідно на 61–65% та 80%) забезпечило застосування препарату римсульфурон + дикамба + нікосулфурон, що сприяло підвищен-

ню врожайності зерна на 2,72 т/га. У подальшому слід дослідити ширший асортимент післясходових гербіцидів на фоні різних систем удобрення та основного обробітку ґрунту під кукурудзу в умовах зони.

Hutianskyi R.¹, Zuza V.²

¹V. Yuriyev Institute of Plant growing of NAAS, 142 Moskovskiy Avenue, Kharkiv, 61060, Ukraine, ²State University of Biotechnology, Dokuchaevske-2, Kharkiv district, Kharkiv oblast, 62483, Ukraine; e-mail: ¹rammale@ukr.net, ²zuza1942@ukr.net; ORCID: ¹0000-0002-5953-9428, ²0000-0003-4181-2796

The efficiency of application of post-emerging herbicides in corn sowing in the Eastern Forest Steppe of Ukraine

Goal. To determine the effect of multi-component post-emergence herbicides with a wide spectrum of action on crop weediness and corn grain yield in the conditions of the Eastern Forest Steppe of Ukraine. **Methods.** Field, analytical and statistical. **Results.** Annual cereal weeds predominated in number and raw mass of corn for grain crops, with dicotyledons annual and perennial species occupying the second and third positions, respectively. A decrease in the technical efficiency of post-emergence herbicides at high average daily air temperatures during the cultivation period was revealed. Thus, according to the results of the first accounting, the highest effectiveness in protection against cereal annual weeds was provided by the preparation rymsulfuron + dykamba + nikosulfuron (61%), dicotyledonous annuals and perennials — topramezon + dykamba (83 and 53%, respectively). According to the second record, more effective control of the number of

cereal annual weeds was in the versions rymsulfuron + dykamba + nikosulfuron and nikosulfuron + rymsulfuron (respectively 61 and 61%), dicotyledons — rymsulfuron + dykamba + nikosulfuron and topamezon + dykamba (87 and 90%). Topamezon + dykamba was the best against dicotyledonous perennial weeds. The total number of weeds was most controlled by rymsulfuron + dykamba + nikosulfuron (61 and 65%, respectively). According to the records of the accumulation of raw mass by weeds, more improved control of annual cereal species was provided by rymsulfuron + dykamba + nikosulfuron (74%) and nikosulfuron + rymsulfuron (75%), dicotyledons — rymsulfuron + dykamba + nikosulfuron (99%) and topamezon + dykamba (99%), dicotyledonous perennials — topamezon + dykamba (77%). The total wet weight of weeds was better controlled by the herbicide rymsulfuron + dykamba + nikosulfuron (80%). The highest level of increase in the yield of corn grain was obtained in the option of application of the herbicide rymsulfuron + dykamba + nikosulfuron (2.72 t/ha). **Conclusions.** The use of the herbicide rymsulfuron + dykamba + nikosulfuron in corn crops in the phase of 4–5 leaves is promising for effective control of problematic weeds and ensuring an increase in grain yield in the conditions of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: weeds, complex preparations, weather conditions, productivity.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovysnyk202209-04>

Бібліографія

1. Рожков А.О., Огурцов Є.М. Рослинництво. Харків: Тім Пабліш Груп, 2017. 363 с.
2. Зуза В.С., Гутянський Р.А. Поєднання фітоценотичного впливу культури та дії гербіциду на забур'яненість посівів кукурудзи і сої. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 2. С. 3–6.
3. Задорожний В.С., Мовчан І.В. Бур'яни у посівах кукурудзи на зерно. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 2. С. 9–11.
4. Шацман Д.О. Ефективність гербіцидів проти бур'янів у посівах кукурудзи в Лівобережному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 6–7. С. 17–19.
5. Зуза В.С., Гутянський Р.А. Ефективність Люмаксу в посівах кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 5. С. 17–18.
6. *Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні*. Київ: ТОВ «Юнівест Медіа», 2016. 1023 с.
7. Janak T.W., Grichar W.J. Weed control in corn (*Zea mays* L.) as influenced by preemergence herbicides. *International Journal of Agronomy*, 2016. doi: 10.1155/2016/260767
8. *Каталог. Засоби захисту рослин*. ТОВ «БАСФ Т.О.В.», 2015. 222 с.
9. Заболотний О.І., Заболотна А.В., Леонтюк І.Б. та ін. Забур'яненість та врожайність посівів кукурудзи на зерно у разі застосування гербіциду Стеллар (водного розчину). *Таврійський науковий вісник*. 2018. Т. 1, № 100. С. 57–64.
10. Мовчан І.В. Класифікація поверхнево-активних речовин та їх роль у підвищенні ефектив-

ності післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 167–173.

11. *Задорожний В.С., Карасевич В.В., Свитко С.М.* та ін. Ефективність гербіцидів у системі захисту посівів кукурудзи від бур'янів. *Корми і кормовиробництво*. 2019. Вип. 88. С. 63–70.

12. *Циков В.С., Ткаліч Ю.І., Бокун О.І.* Продуктивність кукурудзи залежно від обробітку ґрунту і системи захисту від бур'янів у Північному Степу. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 8. С. 18–22.

13. *Задорожний В.С., Колодій С.В.* Особливості формування бур'янових ценозів у беззмінних посівах кукурудзи на зерно за різних способів обробітку ґрунту. *Корми і кормовиробництво*. 2014. Вип. 79. С. 16–22.

14. *Ткаліч Ю.І., Кравець С.С.* Енергетичний принцип контролювання бур'янів у посівах кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 2. С. 7–9.

15. *Ткаліч Ю.І.* Ефективність використання ґрунтових та післясходових гербіцидів в агрофітоценозах кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 3. С. 43–46.

16. *Шевченко М.С., Ткаліч Ю.І., Шевченко О.М.* та ін. Фітотоксична дія страхового гербіциду Стеллар у посівах кукурудзи. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. № 2. С. 43–46.

17. *Судак В.М., Горбатенко А.І., Матюха В.Л., Кулик А.О.* Ефективність застосування гербіцидів у технології вирощування кукурудзи. *Зернові культури*. 2020. Т. 4. № 2. С. 363–371. doi: 10.31867/2523-4544/0145

18. *Судак В.М., Горбатенко А.І., Семенов С.С., Кулик А.О.* Тестування гербіцидних систем за вирощування кукурудзи в Степу України. *Карантин і захист рослин*. 2021. № 2. С. 32–36. doi: 10.36495/2312-0614.2021.2.32-36

19. *Каталог засобів захисту рослин*. ТОВ «Du Pont™». 2016. 207 с.

20. *Tkalich Yu.I., Tsyliuryk A.I., Masliiov S.V., Kozechko V.I.* Interactive effect of tank-mixed post emergent herbicides and plant growth regulators on corn yield. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. №8(1). P. 961–965. doi: 10.15421/2018_299

21. *Смирнов Б.М.* Методика и техника учета сорняков. Научные труды НИИХС Юго-Востока. Саратов, 1969. Вып. 26. 196 с.

22. *Фисюнов А.В., Воробьев Н.Е., Матюха Л.А., Литвиненко Ю.В.* Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов. Днепропетровск, 1974. 71 с.

23. *Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П.* та ін. Методика випробування і застосування пестицидів; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

24. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

25. *Kaleibar B.P., Oveisi M., Alizadeh H., Mueller Schaerer H.* A thermal time model for optimising herbicide dose in maize. *Weed Research*. 2021. V. 61. Is. 6. P. 465–474. doi: 10.1111/wre.12503

26. *Танчик С.П., Миколенко Я.О.* Ефективність контролю бур'янів у посівах кукурудзи за різних систем основного обробітку ґрунту в Правобережному Ліссостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 4. С. 20–23.

27. *Delchew G.* Efficacy of herbicides and herbicide combinations at maize (*Zea mays* L.). *Agronomy Series of Scientific Research/Lucrari Stiintifice Seria Agronomie*. 2019. V. 61. Is. 2. P. 258–265.

28. *Soren C., Chowdary K.A., Sathish G., Patra B.C.* Weed dynamics and yield of rabi maize (*Zea mays* L.) as influenced by weed management practices. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*. 2018. V. 6. Is. 1. P. 150–158. doi: 10.18006/2018.6(1).150.158

29. *Mitkov A., Yanev M., Neshev N.* et al. Herbicide control of the weeds in maize (*Zea mays* L.). *Agronomy Series of Scientific Research/Lucrari Stiintifice Seria Agronomie*. 2019. V. 61. Is. 2. P. 168–173.