

УДК 633.15:32.954

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.21>

ЗАСТОСУВАННЯ ПІСЛЯСХОДОВИХ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Шокало Н.С. – к.-с.-г.н., доцент, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики,
Полтавський державний аграрний університет

Белецький В.О. – студент магістратури II курсу
факультету агротехнологій та екології,
Полтавський державний аграрний університет

Кукурудза є одним із найслабших конкурентів бур'янів в агрофіто-ценозах. В її посівах, особливо на перших етапах органогенезу, створюються сприятливі умови для проростання насіння різних біотипів бур'янів. Негативний ефект від присутності бур'янів у посіві кукурудзи насамперед позначається на рості і розвитку культурних рослин, що в результаті призводить до зниження її врожайності. Це біологічна шкода. Технологічна шкода виражається в погіршенні якості та ускладненні виконання технологічних операцій: обробітку ґрунту, догляду за культурою та її збирання. Саме тому в посівах кукурудзи особливо увагу слід приділяти боротьбі з бур'янами як найбільш шкодочинному фактору формування урожаю.

Метою досліджень було встановити вплив гербіцидів МайсТер Пауер та Примекстра Голд на забур'яненість посівів кукурудзи, перебіг основних ростових процесів у рослинах та врожайність культури.

За даними обліків забур'яненості посівів кукурудзи було встановлено, що найбільш поширеними є цириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), лобода біла (*Chenopodium album*), просо півняче (*Echinochloa crusgalli* L.) та мишій зелений (*Setaria viridis* P.B.).

Перед внесенням гербіцидів та механічним видаленням бур'янів на усіх варіантах дослідів забур'яненість становила в середньому 44,9 шт./м². Через 21 день на ділянках, де проведено міжрядний обробіток і дворазове прополювання, кількість бур'янів значно знизилась – у середньому їх було лише 2,9 шт./м². Незначну кількість рослин бур'янів було помічено і у варіантах із хімічним захистом рослин кукурудзи – 8,7 шт./м² за використання гербіциду МайсТер Пауер нормою 1,5 л/га та 5,3 шт./м² – за внесення гербіциду Примекстра Голд нормою 3 л/га.

Встановлено, що рівень забур'яненості посівів негативно впливає на формування урожайності кукурудзи. Середня врожайність зерна кукурудзи у варіантах, де проводили знищення бур'янів, становила 4,82 т/га, що на 2,5 т більше, ніж на контролі. Це означає, що без належного догляду за посівами, а саме без знищення бур'янів, ми втрачаємо близько половини врожаю.

Ключові слова: забур'яненість, гербіциди, кукурудза, врожайність.

Shokalo N.S., Beletskiy V.O. Application of post-emergence herbicides in corn crops for grain

Corn is one of the weakest competitors to weeds in agrophytocenoses. In its plantings, especially during the first stages of organogenesis, favorable conditions are created for germination of seeds of different weed biotypes. The adverse effect of the weeds in the corn stand, first of all, affects the growth and development of cultivated plants, which results in a yield decrease. This is a biological harm. Technological damage is in the deterioration of quality and complication of technological operations: tillage, care of the crop and its harvesting. Therefore, in corn crops special attention should be paid to the control of weeds as the most harmful factor of yield formation.

The aim of the research was to determine the effect of herbicides Mais Ter power and Primextra Gold on the weediness of corn stands, the main growth processes in plants and crop yields.

According to the records of corn crop weediness, it was found that the most widespread weeds are redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.), ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia* L.), pigweed (*Chenopodium album*), Japanese millet (*Echinochloa crusgalli* L.) green foxtail grass (*Setaria viridis* P.B.).

Before herbicide application and mechanical weed control, the number of weeds averaged 44.9 pcs/m² in all variants of the experiment. After 21 days, the number of weeds in the plots where inter-row tillage and double weeding were carried out significantly decreased, on average, there were only 2.9 pcs /m². Low number of weed plants was also observed in variants with chemical protection of corn plants – 8.7 pcs/m² for the application of Mais Ter power herbicide at a rate of 1.5 l/ha and 5.3 pcs/m² for the application of Primextra Gold herbicide at a rate of 3 l/ha.

It was found that the level of weediness negatively affects the formation of corn yield. The average grain yield of corn in variants, where weed control was carried out, was 4.82 t/ha, which is 2.5 tons more than the control. This means that without proper crop care, namely without weed control, we lose about half of the yield.

Key words: weed infestation, herbicides, corn, yield.

Постановка проблеми. Боротьба з бур'янами займає першочергове місце в технології вирощування кукурудзи. Саме бур'яни є основним фактором зниження урожайності та погіршення її якості. Збитки, яких завдають бур'яни кукурудзі, перевищують втрати від шкідників, хвороб та сягають 29% світового виробництва зерна [1; 2]. Тому впровадження ефективних заходів щодо регулювання чисельності бур'янів у посівах кукурудзи є актуальним і своєчасним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Здійснювати контроль за чисельністю бур'янів у посівах сільськогосподарських культур можна за допомогою системи обробітку ґрунту, дотримання сівозміни, системи застосування добрив, хімічних прийомів догляду за посівами. Але для якісного контролювання чисельності бур'янів в агрофітоценозах до вирішення проблеми потрібно підходити комплексно, з урахуванням типу забур'яненості [3]. Одного якогось прийому замало, оскільки насіння бур'янів проростає неодноразово, воно може тривалий час зберігати схожість у ґрунті. До того ж насіння по-різному реагує на рельєф місцевості, ґрунтовий покрив, вологість ґрунту, температуру навколишнього середовища та освітленість [4]. Та значно більше, ніж від природних умов, видовий склад і кількість бур'янів залежать від біологічних властивостей і агротехніки вирощування тієї чи іншої культури [5]. Механічні прийоми боротьби з бур'янами, крім позитивних властивостей, мають ряд недоліків. Але й надмірне захоплення хімічними засобами захисту може призвести до погіршення екологічної ситуації [6]. Через це слід ретельно оцінити необхідність застосування хімічних засобів захисту, встановити їх вид, тип внесення, оптимальну екологічно безпечну дозу та строки внесення.

Постановка завдання. Дослідження з визначення ефективності післясходових гербіцидів проводили в тимчасовому досліді ТОВ «БУРАТ АГРО» Решетилівського району Полтавської області протягом 2020–2021 рр.

Варіанти досліді:

- 1) без видалення бур'янів (контроль);
- 2) міжрядний обробіток + дворазове ручне прополювання;
- 3) гербіцид Майстер Пауер (1,5 л/га);
- 4) гербіцид Примекстра Голд (3 л/га).

Об'єкт дослідження – середньостиглий гібрид кукурудзи Кредит МВ (ФАО 310). Характерна ознака – протистоїть різним видам бур'янів за рахунок швидкого зростання.

Завдання досліджень:

- встановити вплив післясходових гербіцидів на забур'яненість посівів;
- встановити вплив внесення гербіцидів на формування урожайності зерна кукурудзи.

Повторність досліду триразова, розміщення варіантів рендомізоване. Загальна площа ділянки – 35 м², облікова – 15 м².

Збирання урожаю проводили в 1-й декаді жовтня, при досяганні основної маси качанів, вологість яких дорівнювала 30%.

У дослідженнях використовували чинні загальноприйняті методики [7].

Виклад основного матеріалу дослідження. Незважаючи на те, що кукурудза – посухостійка рослина, між нею і бур'янами завжди є конкуренція за вологу в ґрунті. Особливо це відчутно в посушливі роки, коли запаси продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту обмежені. Бур'яни здебільшого мають досить потужну кореневу систему. Вони також володіють досить високими транспіраційними коефіцієнтами, що дає бур'янам змогу протягом вегетаційного періоду вносити від 800 до 1200 м³ води з 1 га орних земель. А ще бур'яни обмежують рослини кукурудзи в надходженні елементів живлення, доступі до сонячного світла та повітрообміні в агроценозі [8].

Тому завданням наших досліджень передбачалося встановлення ефективності застосування післясходових гербіцидів у технології вирощування кукурудзи.

Схемою досліду передбачено чотири варіанти: 1) контроль, де бур'яни не видаляли; 2) проводили міжрядний обробіток та дворазове ручне прополювання; 3) використовували гербіцид МайсТер Пауер нормою 1,5 л/га; 4) гербіцид Примекстра Голд нормою 3 л/га. На момент застосування зазначених гербіцидів та механічних обробітків рослини кукурудзи були у фазі 3–5 листків.

Строки обліків кількості бур'янів такі: перед внесенням гербіцидів, через 21 день після внесення гербіцидів та у фазі повної стиглості зерна кукурудзи (таблиця 1).

За даними обліків забур'яненості посівів кукурудзи було встановлено, що найбільш поширеними є щиряця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), лобода біла (*Chenopodium album*), просо півняче (*Echinochloa crusgalli* L.) та мишій зелений (*Setaria viridis* P.B.). Їх кількість була неоднаковою не лише по строках обліку, а й за роками досліджень у варіанті з механічним та ручним дворазовим видаленням бур'янів забур'яненість найнижча – 3,5 шт./м² у середньому за роки досліджень.

Таблиця 1

Забур'яненість посівів кукурудзи залежно від технології захисту, шт./м² (2020–2021 рр.)

Варіанти	Строк обліку кількості бур'янів		
	Перед внесенням гербіцидів	Через 21 день після внесення гербіцидів	Фаза повної стиглості зерна
Без видалення бур'янів (контроль)	45,2	80,8	112,4
Міжрядний обробіток + дворазове ручне прополювання	46,3	2,9	4,2
МайсТер Пауер (1,5 л/га)	42,5	8,7	12,8
Примекстра Голд (3 л/га)	45,7	5,3	9,5

Як видно з таблиці 1, перед внесенням гербіцидів та механічним видаленням бур'янів на усіх варіантах дослідів забур'яненість становила в середньому 44,9 шт./м². Через 21 день на ділянках, де проведено міжрядний обробіток і дворазове прополювання, кількість бур'янів значно знизилась: у середньому їх було лише 2,9 шт./м². Незначну кількість рослин бур'янів було відмічено і у варіантах із хімічним захистом рослин кукурудзи – 8,7 шт./м² за використання гербіциду МайсТер Пауер нормою 1,5 л/га та 5,3 шт./м² – за внесення гербіциду Примекстра Голд нормою 3 л/га.

На ділянках контрольного варіанту, де бур'яни не видаляли, рівень забур'яненості істотно зріс – майже вдвічі. На 1 м² нараховано в середньому 80,8 шт. До фази повної стиглості зерна, коли проводили повторний облік забур'яненості, кількість бур'янів зростає до 112,4 шт./м². Таке стрімке зростання забур'яненості протягом вегетаційного періоду свідчить про високий вміст у ґрунті насіння бур'янів. І якщо їх чисельність не контролювати, то стан агроценозу надалі буде погіршуватися.

За третього обліку забур'яненості на ділянках із механічними обробітками було виявлено лише 4,2 шт./м². Це свідчить про високу ефективність механічного видалення рослин бур'янів, але залучення в технологію вирощування кукурудзи ручної праці буде дороговартісне.

У варіантах із хімічним захистом ситуація теж прийнятна – 12,8 та 9,5 шт./м² за внесення гербіцидів МайсТер Пауер та Примекстра Голд. Це свідчить про їх технічну ефективність. До складу гербіцидів входять діючі речовини, що швидко адсорбуються листками і пагонами бур'янів. Це зумовлює уповільнення та пригнічення їх ростових процесів, а потім і зупинку. Явними візуальними ознаками дії гербіцидів на бур'яни є поступове знебарвлення листя, деформація стебла, висихання рослини.

Також кращі результати показав у боротьбі з бур'янами гербіцид Примекстра Голд (3 л/га). До його складу входять активні інгредієнти S-метолахлор (400 г/л) та атразин (320 г/л). S-метолахлор блокує поділ клітин у бур'янів, від чого вони зупиняються в рості ще на початку свого розвитку. А атразин блокує процес фотосинтезу. Такі властивості дозволяють подовжити дію гербіцидного ефекту. І ще одна важлива особливість цього препарату, що він однаково ефективний у боротьбі як із дводольними, так і з однорічними однодольними (злаковими) бур'янами.

Щодо гербіциду МайсТер Пауер, то він також був результативний завдяки трьом високоєфективним активним компонентам: форамсульфурон, тієнкарбазон-метил та йодосульфурон; плюс антидот – ципросульфамід. Ці компоненти блокують утворення амінокислот, що припиняє поділ клітин у точці розвитку бур'янів. Від цього ріст бур'янів припиняється і вони не здатні конкурувати з культурними рослинами.

Таким чином, застосування хімічних засобів захисту дає змогу істотно знизити рівень забур'янення в посівах кукурудзи.

Не надаючи належної уваги фактору забур'яненості, ми втрачаємо і в кількості рослин з одиниці площі (до 1 тисячі з 1 га), не доотримуємо повноцінно сформованих качанів на рослинах, а також маємо низьку продуктивність рослин на забур'янених агроценозах.

Встановлено, що рівень забур'яненості посівів негативно впливає на формування урожайності кукурудзи. Так, у 2020 році середня урожайність зерна кукурудзи у варіантах, де проводили знищення бур'янів, становила 4,82 т/га, що на 2,5 т більше, ніж на контролі (табл. 2). Це означає, що без належного догляду за посівами, а саме без знищення бур'янів, ми втрачаємо близько половини урожаю.

До того ж цей рік видався не надто сприятливим за гідротермічними умовами протягом вегетаційного періоду кукурудзи.

У розрізі варіантів, де проводили заходи боротьби з бур'янами, найкраща урожайність кукурудзи сформувалася на ділянках, де застосовували гербіцид Примекстра Голд, – 5,3 т/га. Порівняно з варіантом, де застосовували гербіцид МайсТер Пауер, це більше на 1,32 т/га. Вважаємо, що саме активні компоненти гербіцидів спрацювали таким чином у цих погодних умовах.

Подібне значення урожайності було помічене і у варіанті з міжрядним обробітком та дворазовим прополюванням – у середньому 5,18 т/га. Цей показник на 0,12 т/га поступився варіанту із застосуванням гербіциду Примекстра Голд.

У 2021 році вегетаційний період протягом росту й розвитку кукурудзи був більш сприятливий з огляду на забезпечення рослин вологою і температурою. Тому рослини кукурудзи сформували значно вищу урожайність порівняно з попереднім роком досліджень. За даними таблиці 2, середня урожайність за варіантами досліду становила 7,11 т/га, що на 3,36 т/га перевищило урожайність на контролі.

Якщо в минулому році найвищу урожайність ми отримали у варіанті із застосуванням гербіциду Примекстра Голд (5,3 т/га), то у 2021 році був кращим варіант із міжрядним обробітком та дворазовим прополюванням (7,89 т/га). Такий результат можна пояснити тим, що достатня кількість опадів позитивно вплинула не тільки на ріст і розвиток рослин кукурудзи, а й стимулювала інтенсивне проростання насіння бур'янів. Тому застосування хімічних засобів боротьби мало ефективність, хоча вона поступалася механічному міжрядному обробітку з дворазовим ручним прополюванням. Також збережено тенденцію щодо переваги рівня урожайності кукурудзи у варіанті з гербіцидом Примекстра Голд, порівняно із застосуванням гербіциду МайсТер Пауер – різниця у 1,32 т/га.

Аналізуючи середні дворічні дані урожайності кукурудзи в наших дослідженнях, можна зробити висновок, що без проведення агротехнічних заходів боротьби з бур'янами ми втрачаємо близько 2,9 т/га зерна.

У результаті проведення міжрядного обробітку з дворазовим ручним прополюванням у середньому за роки досліджень ми отримали найвищу урожайність – 6,54 т/га, що перевищило контроль на 3,5 т/га (+ 115%) і варіанти з хімічними заходами боротьби з бур'янами в досліді в середньому на 0,86 т/га.

Таблиця 2

Урожайність зерна кукурудзи залежно від технології захисту посівів, т/га

Варіанти	Роки		Середнє	+/- до контролю
	2020	2021		
Без видалення бур'янів (контроль)	2,32	3,75	3,04	-
Міжрядний обробіток + дворазове ручне прополювання	5,18	7,89	6,54	+3,5
МайсТер Пауер (1,5 л/га)	3,98	6,28	5,13	+2,09
Примекстра Голд (3 л/га)	5,30	7,16	6,23	+3,19

Щодо варіантів із застосуванням гербіцидів у посівах кукурудзи, то вони перевищили контроль у середньому на 2,64 т/га за роки досліджень. Це доводить беззаперечну доцільність проведення заходів боротьби з бур'янами для уникнення великих збитків за вирощування кукурудзи на зерно.

Висновки і пропозиції. Серед досліджуваних гербіцидів в обидва роки більш ефективним був Примекстра Голд із нормою 3 л/га, де врожайність кукурудзи сформувалася на рівні 6,23 т/га, що перевищило варіант із гербіцидом МайсТер Пауер (1,5 л/га) на 1,1 т/га.

Вважаємо за необхідне зазначити, що, не приділяючи належної уваги знищенню бур'янів у технології вирощування кукурудзи, ми тим самим спричиняємо подальше обнасенення рослин бур'янів. Це призведе до критичного зростання потенційної засміченості ріллі і лише поглибить проблему забур'янення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мовчан І. Застосування гербіцидів у посівах кукурудзи: особливості та застереження. *DEKALB*. URL: <https://www.dekalb.ua/novini-ta-podii/zastosuvanna-gerbicidev-u-posivah-kukurudzi-osoblivosti-ta-zasterezenna>
2. Задорожний В.С., Карасевич В.В., Свитко С.М., Задорожний А.В., Сокульський М.А. Ефективність гербіцидів у системі захисту кукурудзи від бур'янів. *Агроном*. 2021. № 3 (73).
3. Борона В.П., Карасевич В.В., Первачук М.В., Шкатула Ю.М. Комплексне контролювання бур'янів у короткоротаційних сівозмінах. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 53. С. 168–174.
4. Борона В.П., Задорожний В.С., Карасевич В.В., Постоловська Т.Т. Контролювання бур'янів у Лісостепу. *Захист рослин*. 2002. № 10. С. 8–9.
5. Марущак О.В., Макух Я.П. Бур'яни Лісостепу. *Захист рослин*. 2002. № 4. С. 4–5.
6. Лебідь Є.М., Андрусенко І.І., Пабат І.А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. Київ : Урожай, 1992. С. 82–102.
7. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.Г., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Дія, 2005. 288 с.
8. Циков В.С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена. Днепропетровск : Зоря, 2003. 296 с.