

ВИСОТА РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ БАТУ В. Г.

Альона Заболотна

канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри біології та здоров'я людини, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

e-mail: z.alona@ukr.net

ORCID: 0000-0002-1634-3273

Тетяна Поліщук

канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри біології та здоров'я людини, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

e-mail: mtv-1985@ukr.net

ORCID: 0000-0002-0645-6872

Олена Манзій

к.економ.н., доцент, доцент кафедри біології та здоров'я людини, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

e-mail: o.manzii@ukr.net

ORCID: 0000-0003-1867-7362

Тетяна Новікова

канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри біології та здоров'я людини, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

e-mail: seminukt@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8177-9698

Наведено результати досліджень щодо ефективності застосування гербіциду Бату в різних дозах за різних способів внесення та його впливу на зниження забур'яненості посівів кукурудзи при вирощуванні її гібриду Порумбень 359 МВ. Досліджено вплив препарату на зміну інтенсивності росту рослин кукурудзи гібриду Порумбень 359 МВ у висоту на різних фазах розвитку досліджуваної культури та як наслідок формування структури продуктивності й врожайності досліджуваної культури. Обґрунтовано використання препарату, що значно зменшує конкуренцію забур'янення з кукурудзою, покращуючи врожайність та якість урожаю.

Ключові слова: рівень сегетальної рослинності; гербіцид Бату; висота рослин; кукурудза; бур'яни; врожайність; захист; продуктивність; дослідження; забур'яненість; агротехнології.

HEIGHT OF MAIZE PLANTS AFTER APPLICATION OF HERBICIDE BATU V.G.

Aliona Zabolotna

candidate of agricultural sciences, associate professor at the department of biology and human health, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

e-mail: z.alona@ukr.net

ORCID: 0000-0002-1634-3273

Tetiana Polishchuk

candidate of agricultural sciences, associate professor at the department of biology and human health, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

e-mail: mtv-1985@ukr.net

ORCID: 0000-0002-0645-6872

Olena Manzii

candidate of economical sciences, associate professor of biology and human health, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

e-mail: o.manzii@ukr.net

ORCID: 0000-0003-1867-7362

Tetiana Novikovacandidate of agricultural sciences, senior lecturer at the department of biology and human health,
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical Universitye-mail: seminukt@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8177-9698

The research specifically focuses on the hybrid Porumben 359 MV and how the herbicide influences the growth intensity of the corn plants at various stages of development. Studies have shown that using Batu can effectively reduce weed competition with maize, resulting in improved crop yield and quality. These studies also explore the impact of different dosages and application methods of Batu on weed control and crop productivity. Additionally, the research delves into how the cultivation technologies involving new herbicides, many of which are of foreign origin, affect the growth and development processes of cultivated plants. By conducting rigorous scientific validation, new herbicide application technologies have been identified to protect crops from weeds more efficiently. The choice of a chemical protection product is important. Preparations with a more tolerant mechanism of action have the effect of reducing phytotoxic effects on the crop and, as a result, preserving the future harvest. Therefore, one of the most important techniques in corn cultivation technology is the selection of herbicides and the method of their application. These findings contribute valuable insights into optimizing weed management strategies for corn cultivation, leading to enhanced agricultural productivity and sustainability. The research conducted using generally accepted field research methods highlights the importance of evaluating the effectiveness of herbicides on weed control and crop yield. By incorporating these findings into agricultural practices, farmers can achieve higher yields while reducing the overall usage of chemical substances, promoting sustainable agricultural practices. Global corn production is the largest in terms of volume and annually reaches 550-580 million tons compared to other most common grains (wheat, rice).

Keywords: *segetal vegetation level; Batu herbicide; plant height; corn; weeds; yield; protection; productivity; research; weediness; agrotechnology.*

Одним з головних завдання рослинництва є забезпечення зерном запасів країни і одним з варіантів вирішенням це вирощування кукурудзи, як зернової культури. Оскільки кукурудза є тією культурою, що має необмежені можливості щодо продуктивності, та використання.

У світовому виробництві дана культура посідає друге місце за посівними площами та за врожайністю значно перевищує показники пшениці. Світове виробництво зерна кукурудзи є найбільшим за обсягом і щорічно сягає 550-580 млн. порівнюючи з іншими найбільш поширеними зерновими (пшениця, рис). При посіві сільськогосподарських культур, в тому числі кукурудзи, за найпоширеніших агротехнологій вирощування, використовується широкий спектр нових гербіцидів, що в основному мають зарубіжне походження, та мають лише загальні рекомендації щодо застосування (за відсутності детального вивчення впливу діючих речовин цих препаратів на основні процеси росту та розвитку культурних рослин). Але застосування гербіцидів має бути науково обґрунтовано та проаналізовано при комплексному вивченні їх впливу на основні фізіологічні та біохімічні процеси сільськогосподарських культур, які є основою формування врожайності культури. Тобто, необхідно створити та науково підтвердити нові технології застосування гербіцидів для захисту посівів від сегетальної рослинності, що дозволить культурним рослинам формувати вищі показники врожайності при зменшенні витрат хімічних засобів захисту.

Метою наших досліджень було вивчити вплив використання гербіциду Бату в. р. при вирощуванні кукурудзи гібриду Порумбень 359 МВ, вивчаючи такі показники росту як висота рослин кукурудзи та формування структури продуктивності й врожайності культури за застосування гербіциду Бату в. р.

При проведенні досліджень використовували загальноприйняті методи польових досліджень. Щоб задовольнити свої потреби, люди створили штучні ценози. Які не мають здатності до саморегуляції і не можуть витримати конкуренцію з боку сегетальної рослинності без постійного догляду за посівами. Дикорослі ж рослини, навпаки, володіють багатьма біологічними характеристиками, набутими за час їхнього існування, які гарантують їх цілісність як частини агроєкосистеми [1].

З даних досліджень Інституту ботаніки АН України, на угіддях країни нараховується 738 видів сегетальної рослинності. З них однодольних бур'янів до 12-15 %. Вони представлені всього декількома родинами (хоча бур'янова флора України представлена рослинами з близько 60 родин). Серед однодольних бур'янів домінують представники родини Тонконогових (*Poaceae*). Так відсоток однодольних бур'янів у фактичній забур'яненості складає від 2 до 90 і більше відсотків. Основними причинами збільшення чисельності сегетальної рослинності в посівах культурних рослин є масове впровадження технологій, що передбачають скорочення як кількості, так і глибини обробітків ґрунту [2; 3]. Бур'яни зазвичай перехоплюють більшу масу поживних речовин, які містяться в добривах, що вносять для підвищення урожайності культур, що вирощуються [4]. За даними В. Ф. Ладоніна [5], використання поживних елементів з ґрунту бур'янами за наявності їх кількістю 100–200 шт/м² досягає: азоту – 60–140 кг/га, фосфору – 20–30 кг/га, калію – 100–140 кг/га. В. А. Захаренко [6] повідомляє, що за існуючого рівня забур'яненості посівів з ґрунту щороку виноситься в середньому 17,3 млн. т поживних елементів.

Водночас із-за недостатньої ефективності механічних засобів боротьби з бур'янами в високорозвинутих зарубіжних країнах (США, Іспанія, Франція) фермери повністю перейшли на знищення їх за допомогою гербіцидів, витрати на які окуповуються за рахунок зростання. Діючі речовини таких препаратів проникають в тканини рослин через кореневу систему (ґрунтові препарати) або через продиhi листя (страхові препарати), що призводить до їх отруєння та загибелі, не пошкоджуючи рослини кукурудзи [7].

У перші етапи росту культура не має можливості до конкуренції з різними видами бур'янів, які добре адаптовані до зовнішніх чинників середовища та досить швидко нарощують надземну масу та розвивають потужну кореневу систему, чим пригнічують посіви кукурудзи. Окрім того, рослинам кукурудзи властиво пізно змикатися, що сприяє появі сходів сегетальної рослинності, та створюючи оптимальні умови для їх розвитку. Конкурентоспроможність та чутливість до бур'янів у кукурудзи різна на різних етапах розвитку культури. Так до фази 2-3 листків вона малочутлива до рослин-конкурентів, у фазу від 3-х до 8-ми листків – дуже чутлива і забур'яненість посівів в цей період призводить до різкого зниження урожайності. Тому в даний період бажано, щоб посіви кукурудзи були звільнені від бур'янового компонента в посівах [8].

Важливе значення має вибір препарату для хімічного захисту. Препарати з толерантнішим механізмом дії мають ефект зниження фітотоксичної дії на культуру та, як наслідок, збереження майбутнього врожаю. Тому одним з найважливіших прийомів у технології вирощування кукурудзи є підбір гербіцидів та спосіб його застосування. Все частіше на практиці спостерігається застосування бакових сумішей препаратів або двокомпонентних гербіцидів, що сприяє розширенню спектру фітотоксичної дії до різноманітного видового складу засмічувачів та бур'янів в посівах унеможливаючи набуття стійкості їх до гербіцидів [9].

Все частіше на практиці застосовують бакові суміші, до складу яких входить два, три й більше компоненти. Це робиться з метою зменшення навантаження (пестицидного) на навколишнє середовище. Такий спосіб застосування має свої переваги в порівнянні з однокомпонентним: зменшення ефективної дози, ширший спектр дії, зменшення пестицидного навантаження на довкілля за відсутності негативної післядії на середовище й культуру в сівозміні. Зменшення обробок, затрат машин та людського ресурсу, що в кінцевому результаті призводить до зростання врожайності як за масою, так і за її якісним складом, економічної ефективності.

Щоб вірно підібрати та застосовувати гербіциди, необхідно добре знати їх хімічні та фізіологічні особливості, їх дію на рослини, ґрунт та суворо дотримуватися рекомендованих норм при використанні, видового складу вирощуваних культур та фаз їх розвитку (фізіологічного стану під час внесення гербіцидів). Адже всі препарати, незалежно від їх особливостей хімічної структури, є ксенобіотиками, що мають яскраво виражені біоцидні властивості [10].

Застосування гербіцидів на посівах кукурудзи забезпечує відчутний ріст урожайності та значно поліпшує якість врожаю. Дослідженнями встановлено, що гербіциди не впливають на строки проходження окремих фаз, але у деяких випадках дещо зменшують польову схожість насіння [11] й несуттєво знижують вміст білка в зерні кукурудзи (на 0,5-1,8 %) та вміст сирого жиру. Решта показників якості зерна не знижувалися. Також в прямій залежності від ефективності гербіцидів знаходиться і маса зерен з однієї рослини.

Як підсумок, вищевикладеному літературному огляду, по вивченню дії гербіцидів на забур'яненість та продуктивність кукурудзи й інших сільськогосподарських культур, можна зробити висновок, що розробка та запровадження таких заходів боротьби із бур'янами у посівах сільськогосподарських культур залишається одним з найактуальнішим факторів в агротехнології її вирощування, так, як збільшення продуктивності культури на переважній більшості площ неможливе без знищення бур'янів, у тому числі й без застосування гербіцидів. В той же час екологічна ситуація вимагає ретельних шляхів зменшення пестицидного навантаження на ґрунт, рослини та навколишнє природне середовище [11].

Отже, оскільки бур'яни є найбільшими для вирощуваних рослин конкурентами за такі фактори: мінеральне живлення, простір, енергію ФАР, вологу, то одним з найбільш важливих елементів в агротехнології її вирощування є захист зернових за допомогою гербіцидів. Ми досліджували гербіцид системної дії Бату, в. г., в ньому поєднано дві діючі речовини, що призвело до підвищення ефективності в боротьбі проти злакових та дводольних бур'янових компонентів у посівах кукурудзи. Діючою речовиною даного препарату є похідні сульфонілсечовини. Виробником препарату є фірма Нертус, Угорщина.

Це системний гербіцид вибіркової дії, післясходовий, листовий. Поглинається надземною частиною бур'янів та надходить до апікальних меристем де блокує поділ клітин. Візуальні симптоми починають спостерігатися через декілька днів (пригнічення росту, хлороз, некрози). Загибель бур'янів триває від 10 до 20 днів, що обумовлено специфічною дією препарату та не пов'язано з його ефективністю.

Виробником рекомендовано застосовувати препарат у посівах кукурудзи, на стадії розвитку культури 2–5 листків. Що допоможе знизити конкуренцію за елементи живлення, але не буде призводити до знищення чи сповільнення росту культурних рослин. Норма витрати препарату становить 20-25 г/га, що залежить від видового складу бур'янів, їх фази розвитку. Ефективність заходів визначали шляхом підрахунку результатів вимірів та спостережень й порівняння їх з контрольними зразками, де гербіцид Бату в. г. не застосовували, та рослинами з контрольної ділянки, де бур'яни прополювали вручну. Загальна площа дослідних ділянок становила 100 м², облікових – 50 м².

З появою різноманітних гербіцидів, що дозволені для використання в агротехнологіях вирощування кукурудзи, значення набувають питання по вивченню їх ефективності відповідно до біологічних груп бур'янів та прояву даних препаратів як з фітотоксичної дії так і їх залежності від ґрунтово-кліматичних умов, стадії розвитку бур'янів та резистентності культурних рослин до впливу діючої речовини [57].

В середньому за два роки аналіз рівня забур'яненості кукурудзи показав, що при проведенні обліку через місяць після внесення гербіциду за кількістю, наявності бур'янів в порівнянні з першим контролем знизилася на 65 %, а в варіанті де застосовували Бату в нормі 15 г/га – на 78 %. Найефективнішим, стосовно зниження маси і чисельності сегетальної рослинності, серед виявилось внесення Бату в нормі 30 г/га. А знищення більше 80 % бур'янів в посівах на початкових етапах кукурудзи має один з найбільших впливів на здатність формування її продуктивності, оскільки в цей період росту її рослини неконкурентоспроможні у боротьбі за фактори життя з бур'янами.

У результаті досліджень нами було встановлено, що висота рослин вирощуваної культури залежно від норм внесення препарату й фази росту культури змінювалась. Водночас спостерігався вплив погодних умов вегетаційного періоду на ріст у висоту рослин

кукурудзи. Визначення висоти проводили у фазі 8–10 листків кукурудзи. В 2022 році цей показник становив 68 см (контроль I) (табл. 1), а в 2023 році в цей же період – 65 см.

За внесення гербіциду Бату у концентрації 15 г/га та 20 г/га висота рослин кукурудзи збільшилася на 6 % та 10 %, відповідно, порівняно з контролем I. У міру збільшення концентрації гербіциду висота почала знижуватися порівняно з контролем 25 г/га.

Вимірювання висоти рослин кукурудзи у 2023 році у фазі 8–10 листків показало, що залежність цього показника залишалася такою ж як і у 2022 році та залежала від умов, що склалися у варіантах дослідів.

Таблиця 1

**Висота рослин кукурудзи при застосуванні гербіциду Бату, в. г.
(фаза 8-10 листків)**

Варіант дослідів	2022 р.		2023 р.	
	Висота рослин, см	До контролю, %	Висота рослин, см	До контролю, %
Без гербіциду і ручних прополювань (контроль I)	68	100	65	100
Без гербіциду + ручні прополювання (контроль II)	85	125	80	123
Бату, в. г., 15 г/га	72	106	69	106
Бату, в. г., 20 г/га	75	110	73	112
Бату, в. г., 25 г/га	81	119	78	120
Бату, в. г., 30 г/га	78	115	77	118
<i>НІР₀₅</i>	13		10	

За подальшого визначення висоти рослин досліджуваної культури у фазу викидання волоті нами було встановлено, що показник має залежність від умов, що були спровоковані застосуванням досліджуваного препарату у варіантах дослідів і призвели до знищення певної частки бур'янів (табл. 2).

Таблиця 2

**Висота рослин кукурудзи при застосуванні гербіциду Бату, в. г.
(фаза викидання волоті)**

Варіант дослідів	2022 р.		2023 р.	
	Висота рослин, см	До контролю, %	Висота рослин, см	До контролю, %
Без гербіциду і ручних прополювань (контроль I)	232	100	212	100
Без гербіциду + ручні прополювання (контроль II)	280	123	269	127
Бату, в. г., 15 г/га	241	107	220	104
Бату, в. г., 20 г/га	256	113	241	114
Бату, в. г., 25 г/га	268	118	252	119
Бату, в. г., 30 г/га	260	114	239	113
<i>НІР₀₅</i>	12		9	

Отже, з вищенаведеного аналізу дослідження висоти рослин кукурудзи за внесення гербіциду Бату, й застосуванням ручних прополювань ми зробили висновок, що дані заходи позитивно впливають на зменшення рівня засміченості посівів, тим самим активізують ріст рослин кукурудзи. Вочевидь, покращується доступність ґрунтової вологи та елементів

живлення, за рахунок зменшення загального стеблостою агрофітоценозі кукурудзи. Найбільші прирости по висоті рослин кукурудзи формувались при застосуванні ручних прополювань та при внесенні гербіциду Бату в нормі 25 г/га.

В перспективі планується подальше дослідження фізіолого-біохімічних показників кукурудзи за різного впливу ксенобіотиків.

Список використаних джерел

1. Шам І. В., Мостовна Н. А., Горобець А. М. Забур'яненість посівів цукрових буряків у короткоротаційних сівозмiнах. *Захист і карантин рослин*. 2009. №9. С. 8–9.
2. Корнілов І. М. Вплив систем обробітку ґрунту на засміченість посівів. *Захист і карантин рослин*. 2020. № 4. С. 44–45.
3. Гармашов В. М., Корнілов І. М., Нужна Н. А. Вплив способу обробітку ґрунту, внесення мінеральних добрив і гербіцидів на засміченість та урожайність зерна гороху. *Захист і карантин рослин*. 2020. № 3. С. 11–12.
4. Бухтояров Д. М., Нікульников І. М., Пузиков А. С., Кусліньська Т. М., Калін А. Т. Потрібна інтегрована система. *Цукровий буряк: виробництво та переробка*. 2001. № 3. С. 21–24.
5. Ладонін В. Ф. Ефективність комплексного застосування засобів хімізації. *Хімія в сільському господарстві*. 2000. № 3. С. 26–34.
6. Zakharenko V. A. Economic aspects of the use of herbicides in crop production. *Current issues in the fight against weeds*. 2018. № 4. P. 26–34.
7. Анішин Л. Урожай кукурудзи залежатиме від рівня догляду за посівами. *Пропозиція*. 2022. № 6. URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2685&number=87> (дата звернення: 25.09.2024)
8. Максимович В. Головні елементи технології захисту кукурудзи. *Аграрний тиждень*. 2017. № 5. URL: <http://a7d.com.ua/plants/35456-golovn-elementi-tehnologiyi-zahistu-kukurudzi.html> (дата звернення: 25.09.2024).
9. Зуза В. С. Вплив післясходових гербіцидів широкого спектра дії на бур'яни і кукурудзу. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 4. С. 31–33.
10. Шевченко М. С., Литвиненко Ю. В., Рибка Б. С., Шевченко Н. Н. Посходові гербіциди на посівах зернової кукурудзи. *Захист рослин*. 2007. № 1. С. 10–11.
11. Грицаєнко З. М., Карпенко В. П., Кваша Н. Л. Ефективність сумісного застосування гербіцидів і біостимуляторів росту в посівах кукурудзи. Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур. *Збірник наукових праць Уманської ДАА*. 2001. Вип. 51. С. 27–29.

References

1. Sham, I. V., Mostovna, N. A., Horobets, A. M. (2009). Zaburyanenist posiviv tsukrovyykh buryakiv u korotkorotatsiynnykh sivozminakh. *Zakhyst i karantyn roslyn*, 9, 8–9 [in Ukrainian].
2. Kornilov, I. M. (2020). Vplyv system obrobittku hruntu na zasmichenist posiviv. *Zakhyst i karantyn roslyn*, 4, 44–45 [in Ukrainian].
3. Harmashov, V. M., Kornilov, I. M., Nuzhna, N. A. (2020). Vplyv sposobu obrobittku hruntu, vnesennya mineralnykh dobyv i herbitsydiv na zasmichenist ta urozhaynist zerna horokhu. *Zakhyst i karantyn roslyn*, 3, 11–12 [in Ukrainian].
4. Bukhtoyarov, D. M., Nikulnikov, I. M., Puzykov, A. S., Kuslinska, T. M., Kalyn, A. T. (2001). Potribna intehrovana systema. *Tsukrovyy buryak: vyrobnytstvo ta pererobka*, 3, 21–24 [in Ukrainian].
5. Ladonin, V. F. (2000). Efektyvnist kompleksnoho zastosuvannya zasobiv khimizatsiyi. *Khimiya v silskomu hospodarstvi*, 3, 26–34 [in Ukrainian].
6. Zakharenko, V. A. (2018). Economic aspects of the use of herbicides in crop production. *Current issues in the fight against weeds*, 4, 26–34.
7. Anishyn, L. (2022). Urozhay kukurudzy zalezhatyme vid rivnya dohlyadu za posivamy. *Propozytsiya*, 6. URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2685&number=87> [in Ukrainian].
8. Maksymovych, V. (2017). Holovni elementy tekhnolohiyi zakhystu kukurudzy. *Ahrarnyy tyzhden. Ukrayina*, 5. URL: <http://a7d.com.ua/plants/35456-golovn-elementi-tehnologiyi-zahistu-kukurudzi.html> [in Ukrainian].
9. Zuza, V. S. (2010). Vplyv pislyaskhodovykh herbitsydiv shyrokooho spektra diyi na buryany i kukurudzu. *Visnyk ahrarnoyi nauky*, 4, 31–33 [in Ukrainian].
10. Shevchenko, M. S., Lytvynenko, Yu. V., Rybka, B. S., Shevchenko, N. N. (2007). Poskhodovi herbitsydy na posivakh zernovoyi kukurudzy. *Zakhyst roslyn*, 1, 10–11 [in Ukrainian].
11. Hrytsayenko, Z. M., Karpenko, V. P., Kvasha, N. L. (2001). Efektyvnist sumisnoho zastosuvannya herbitsydiv i biostymulyatoriv rostu v posivakh kukurudzy. Efektyvnist khimichnykh zasobiv u pidvyshchenni produktyvnosti silskohospodarskykh kultur. *Zbirnyk naukovykh prac Umanskoyi DAA*, issue 51, 27–29 [in Ukrainian].