

## ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНИХ ТА МЕХАНІЧНИХ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ В СТЕПУ УКРАЇНИ

**О. І. Бокун**

*Інститут сільського господарства степової зони НААН України*

*Вивчено вплив бур'янів на винос поживних речовин з ґрунту, використання вологи рослинами кукурудзи, їх продуктивність та урожайність зерна. Встановлені найкращі гербіциди для захисту посівів кукурудзи від бур'янів та проведена їх екологічна оцінка.*

**Ключові слова:** кукурудза, гербіциди, продуктивність, бур'яни.

Кукурудза протягом двох місяців після сівби неефективно використовує запаси вологи та сонячну радіацію в зв'язку з певними морфобіологічними особливостями. Через уповільнений розвиток сходів на перших етапах органогенезу культура не в змозі протистояти інтенсивному розвитку бур'янової рослинності в посівах [1, 2].

Тому основною метою наших досліджень було добитися якомога більш повного контролю над бур'янами за рахунок механічних заходів та хімічних засобів, забезпечити більш продуктивне використання рослинами кукурудзи обмежених запасів вологи та поживних речовин.

Роботу з вивчення ефективності різних систем захисту кукурудзи від бур'янів проводили в 2007–2009 рр. в дослідному господарстві «Дніпро» Інституту сільського господарства степової зони. Середня багаторічна сума опадів за рік становить 472 мм, дві третини яких випадає в теплий період року.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий. Потенційна засміченість ґрунту вегетативними органами розмноження багаторічних коренепаросткових бур'янів – 30–50 тис./га, а насінням малорічних – 350–500 млн шт./га в орному шарі.

В досліді вирощували середньоранній гібрид Хмельницький. Сівбу проводили в оптимальні строки (25 квітня – 5 травня) з міжряддями 70 см. Густота стояння – 45 тис. рослин/га. Попередник – пшениця озима. Основний обробіток ґрунту – дворазове лущення стерні і глибока (25–27 см) оранка на зяб. Мінеральні добрива (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>) вносили під передпосівну культивуацію. Облікова площа ділянок 50 м<sup>2</sup>. Повторність – триразова. Ґрунтові гербіциди вносили під передпосівну культивуацію, а післясходові – в фазі 3–5 листків у культурі малогабаритним штанговим обприскувачем ОМ-6 на базі трактора Т-25.

Механізований догляд за посівами включав: досходове боронування та розпушування міжрядь на глибину 6–8 см у фазі 5–6 листків у кукурудзи. Досліди проводили згідно з прийнятими методиками. Засміченість посівів визначали за методикою Інституту зернового

господарства [3] шляхом накладання по діагоналі ділянок облікових рамок (0,25 м<sup>2</sup>). Враховували кількісно-видовий склад бур'янів та їхню надземну біомасу в повітряно-сухому стані з розрахунку на 1 м<sup>2</sup> площі поля. Залишки гербіцидів в зерні кукурудзи визначали методом високоефективної рідинної хроматографії в Інституті біології Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара.

У посівах зростали коренепаросткові (березка польова, молокан татарський, осот щетинистий, осот жовтий польовий) та малорічні (амброзія полинолиста, лобода біла, мишій зелений, плоскуха звичайна, шириця загнута) бур'яни.

В дослідях вивчали гербіциди ґрунтової дії: харнес (ацетохлор), дуал голд (S-метолахлор), люмакс (метолахлор + мезотрин + тербутилазин), примекстра TZ голд (S-метолахлор, тербутилазин) та післясходової – каллісто (мезотріон), мілагро (нікосульфурон), люмакс (метолахлор + мезотрин + тербутилазин), майстер (форамсульфурон, йодосульфурон, ізоксидифен-етил), таск (римсульфурон, дикамба).

Біологічна забур'яненість посівів (табл. 1) була високою (472 г/м<sup>2</sup> повітряно-сухої маси), що негативно позначилось на урожайності зерна кукурудзи – її показники знизилась до 2,73 т/га, або на 65 % порівняно із ділянками з ручним виполяванням бур'янів (контроль 2).

За рахунок боронувань і міжрядного обробітку (контроль 1) не вдалося досягти ефективного захисту посівів кукурудзи від бур'янів. Хоча забур'яненість знизилась в 3 рази, однак перед збиранням врожаю була досить високою (133 г/м<sup>2</sup>). В зв'язку з цим урожай зерна був нижче чистого контролю (без бур'янів) на 3,47 т/га. Перед збиранням врожаю найменші показники повітряно-сухої маси бур'янів при хімічному захисті культури були у варіантах з використанням не тільки композиції ґрунтового препарату харнес (2,5 л/га) з післясходовим діален супер (1,25 л/га), але й при внесенні окремо таких післясходових препаратів, як майстер (150 г/га) і таск (385 г/га), та суміші гербіцидів каллісто (0,2 л/га) + мілагро (0,8 л/га).

**1. Забур'яненість посівів і урожайність зерна кукурудзи при хімічному та інтегрованому контролюванні бур'янів (середнє за 2007–2009 рр.)**

Варіант	Доза гербіциду, л/га	Повітряно-суха маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>		Урожайність зерна, т/га	
		хімічний	інтегрований	хімічний	інтегрований
Механізований догляд (контроль 1)	–	133	133	3,95	3,95
Без бур'янів (контроль 2)	–	0	0	7,42	7,42
Без догляду (контроль 3)	-	472	472	2,73	2,73
ґрунтові гербіциди					
Харнес	2,5	67	43	6,44	6,63
Дуал голд	1,3	77	63	6,33	6,53
Люмакс	4,0	94	78	6,02	6,22
Примекстра TZ голд	4,5	107	86	5,60	5,98
Післясходові гербіциди					
Люмакс	4,0	64	41	6,24	6,43
Майстер	0,15	39	26	6,76	7,11
Таск	0,38	41	36	6,62	7,39
Каллісто + мілагро	0,2 + 0,8	44	33	6,69	6,85
Композиції гербіцидів					
Харнес + діален супер	2,5 + 1,25	36	32	6,87	7,07
НІР <sub>0,05</sub>				0,23	0,25

В результаті регламентованого використання вказаних препаратів та їхніх сумішей була одержана висока урожайність зерна, за показниками її рівень наближався до варіанту з ручним видаленням бур'янів (контроль 2). Причому застосування нових післясходових гербіцидів виявилось не тільки більш економічним заходом, але й екологічним засобом регулювання засміченості, що відкриває широкі перспективи використання цих препаратів при переході до технології No-Till, або нульового обробітку ґрунту.

У варіантах з інтегрованим захистом посівів кукурудзи від бур'янів (при доповненні

хімічних заходів механічними) суха біомаса бур'янів була ще меншою (на 20–35 % порівняно з хімічним захистом).

В посівах між бур'янами та культурними рослинами постійно існує конкуренція за продуктивну вологу та елементи живлення. Особливо великої шкоди кукурудзі завдає бур'янова рослинність на початку вегетації культури, коли вологи і поживних речовин в достатній кількості.

Застосування гербіцидів виявилось радикальним заходом блокування непродуктивного використання вологи та поживних речовин, обсяги яких суттєво скорочувалися при зростанні біологічної ефективності хімічного та інтегрованого захисту.

Для конкурентних відносин в агрофітоценозі більш важливим порівняно з вмістом NPK в органічній масі бур'янів є загальний винос цих елементів з одиниці площі. Як показали аналізи, при відсутності заходів контролювання бур'янів в посівах кукурудзи масштаби втрат азоту, фосфору і калію були високі (табл. 2). Так, бур'яни виносили з ґрунту в контролі (без догляду за посівами) 15,3 кг/га азоту, 6,8 кг/га фосфору і 5,60 кг/га калію.

За рахунок гербіцидів вдалося попередити непродуктивні витрати поживних елементів, обсяги яких суттєво скорочувались при зростанні технічної ефективності хімічного заходу регулювання кількості бур'янів в посівах. Найбільш ефективним виявилось застосування композиції ґрунтового гербіциду харнес (2,5 л/га) з післясходовим – діален супер (1,25 л/га), що сприяло мінімізації втрат поживних елементів до 12,5 кг/га. Такого ж рівня винос бур'янами елементів мінерального живлення досягав і при внесенні лише післясходових гербіцидів майсТер (150 г/га) і таск (385 г/га).

### **2. Винос бур'янами елементів мінерального живлення залежно від догляду за посівами кукурудзи (2008–2009 рр.)**

Варіант	Надземна маса бур'янів перед збиранням, г/м <sup>2</sup>	Елементи живлення, кг/га			
		азот	фосфор	калій	всього
Механізований догляд (контроль 1)	133	13,2	4,1	12,5	29,8
Без догляду (контроль 3)	472	15,3	6,8	56,0	78,1
Харнес (2,5 л/га) + діален супер (1,25 л/га)	32	3,1	1,2	8,2	12,5
МайсТер (150 г/га)	26	2,9	1,1	8,0	12,0
Таск (385 г/га)	36	3,2	1,4	8,1	12,7

Завдяки більш інтенсивній транспірації вологи бур'яни не тільки переважали рослини культури по засвоєнню мінеральних поживних речовин, але й по водоспоживанню (табл. 3). Якщо в контролі, при механізованому догляді, кукурудза використовувала 3200 м<sup>3</sup>/га води, то більші витрати її були в посівах без догляду (контроль 3). Найменшим водоспоживання було при ручному виконанні бур'янів (2900 м<sup>2</sup>/га). При хімічному догляді за посівами, культура щодо використання води посідала проміжне місце: показники коливались в межах 3075–3100 м<sup>3</sup>/га залежно від ефективності пригнічення бур'янів.

### **3. Використання вологи посівами кукурудзи залежно від забур'яненості посіву (середнє за 2007–2009 рр.)**

Варіант	Доза гербіциду, л/га	Механізований догляд	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Коефіцієнт водоспоживання, м <sup>3</sup> /т
Механізований догляд (контроль 1)	–	+	3200	810,1
Без бур'янів (контроль 2)	–		2900	390,8
Без догляду (контроль 3)	–		3320	1216,1
Харнес	2,5	+	3100	467,6
Харнес + діален супер	2,5 + 1,25	+	3000	424,3
МайсТер	0,15	+	3080	433,2
Таск	0,38	+	3075	421,2

Всупереч тому, що сумарне водоспоживання кукурудзи незначно відрізнялось від варіанту з доглядом за рослинами, коефіцієнт водоспоживання, який є головним показником продуктивності використання води, зазнавав суттєвих змін залежно від забур'яненості посіву. Якщо у варіанті без догляду він досягав максимального значення – 1216,1 м<sup>3</sup>/т, то при механізованому догляді знижувався до 810,1 м<sup>3</sup>/т. Найменшим значенням коефіцієнт водоспоживання характеризувався при вирощуванні кукурудзи без бур'янів і при інтегрованому захисті, особливо, в разі післясходового внесення гербіцидів.

Інтегрований захист рослин, поряд з високою господарською ефективністю, має бути екологічно безпечним: не тільки регулювати чисельність шкідливих біологічних об'єктів, але й запобігати накопиченню в ґрунті та рослинах метаболітів пестицидів.

Отже, певний інтерес був і щодо оцінки хімічних та агротехнічних заходів з точки зору накопичення залишків гербіцидів та їхніх гранично допустимих концентрацій (ГДК) в зерні, щоб запобігти можливому негативному впливу на здоров'я людей.

Токсична ефективність гербіцидів вимірюється летальною дозою (ЛД<sub>50</sub>), яка призводить до загибелі 50 % теплокровних тварин. Визначається вона в міліграмах на 1 кг живої маси організму. За ступенем токсичності гербіциди розподіляють на 4 групи. Більшість гербіцидів, використовуваних під кукурудзу, – малотоксичні (ЛД<sub>50</sub> >1000 мг/кг) і при дотриманні правил техніки безпеки нешкідливі для людини і тварин. Як видно з даних таблиці 4, тільки харнес належить до групи гербіцидів з середньою токсичністю (ЛД<sub>50</sub> – 200–1000 мг/кг).

Відомо, що чим вищий коефіцієнт вибіркової дії (КВД), тим безпечніший для людини і навколишнього середовища препарат. Отримані нами дані показують (табл. 4), що за КВД сучасні післясходові гербіциди в разі перевищують харнес, а найвищими його значеннями характеризувався препарат майсТер (варіант 4).

#### 4. Екологічна оцінка гербіцидів (2008 р.)

Гербіцид	Доза, л/га	Летальна доза мг/кг	Залишки в зерні, мг/кг	Коефіцієнт вибіркової дії
Механізований догляд	–	–	не знайдено	–
Харнес	2,5	480	0,0023–0,0033	0,0001
Діален супер	1,25	1347	сліди	0,01
МайсТер	0,15	4200	не знайдено	0,03

Щодо залишків пестицидів в зерні кукурудзи, то помітну кількість їх виявлено лише після внесення ґрунтового гербіциду харнес, сліди – тільки після використання гербіциду післясходової дії діален супер, а в результаті дії препарату майсТер їх не виявлено зовсім.

**Висновки.** Таким чином, врожайність кукурудзи визначається вологозабезпеченістю і забур'яненістю посівів, що свідчить про необхідність спрямування всього комплексу агротехнічних заходів на максимальне накопичення вологи в ґрунті та раціональне її використання культурою. В умовах північного Степу за рахунок правильного поєднання ефективних науково обґрунтованих доз традиційних гербіцидів з післясходовими препаратами нового покоління та доповнення цього заходу міжрядним обробітком ґрунту можливо добитися більш продуктивного використання обмежених запасів вологи посівами кукурудзи.

#### Бібліографічний список

1. Циков В. С. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України / Циков В. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012. – 207 с.
2. Іващенко О. О. Альтернативні перспективи гербології і землеробства // Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів. – К.: Колобіг, 2006. – С. 3–13.
3. Методика обліку бур'янів у дослідях і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнологічних заходів їх контролювання / Ю. М. Пащенко, М. С. Шевченко, Л. П. Матюха [та ін.] / Ін-т зерн. госп-ва НААН України. – Дніпропетровськ, 2009. – С. 29.