

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ

О. М. Шевченко, кандидат сільськогосподарських наук;

В. І. Приходько, С. М. Шевченко, Н. В. Швець

Інститут сільського господарства степової зони НААН України

В статті наведено експериментальні результати, одержані в польових дослідях з вивчення ефективності способів основного обробітку ґрунту і гербіцидів при вирощуванні кукурудзи. Показано динаміку виносу основних елементів живлення біомасою і зерном кукурудзи та бур'янами. Встановлено, що використання ефективних гербіцидів дає можливість попередити втрати: азоту – 76,2 кг/га, фосфору – 22,6 кг/га і калію – 153,7 кг/га.

Ключові слова: кукурудза, гербіциди, обробіток ґрунту, бур'яни, елементи живлення, фітотоксичність, зерно, біомаса, врожайність.

Зернова продуктивність кукурудзи значною мірою визначається забезпеченістю ґрунту елементами мінерального живлення і доступністю їх на всіх етапах органогенезу культури. Як концентрація, так і загальні обсяги виносу азоту, фосфору і калію різними морфологічними частинами рослини залежать від тривалості вегетаційного періоду культури, інтенсивності їх використання рослинним організмом, умов зволоження ґрунту та наявності в посівах бур'янів [1–4].

Проведені нами дослідження з вивчення обсягів виносу елементів живлення кукурудзою залежно від темпів її розвитку, ступеня забур'яненості посівів, способів основного обробітку ґрунту та фітотоксичного впливу гербіцидів дають можливість розкрити деякі закономірності цього процесу в даному агроценозі.

Польові досліді проводили в науково-виробничій агрофірмі „Степова” Синельниківського району Дніпропетровської області в 2007–2010 рр. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом легкосуглинковим малогумусним повнопрофільним з вмістом гумусу в орному шарі 3,8 %. За середньобогаторічними даними, гідротермічні умови вегетаційного періоду кукурудзи (травень – вересень) характеризуються сумою ефективних температур 1208 С та кількістю опадів 247 мм, що свідчить про деякий дефіцит вологозабезпечення.

Для порівняльної оцінки в польовому досліді вивчали ефективність оранки на глибину 25–27 см, мілкий обробіток – на 12–14 см робочими органами плоскорізного та дискового типу, а також пряму сівбу у варіанті No-till з мілким обробітком.

Для прямої сівби використовували сівалку М. Фергюсона з дисками різального типу, подвійними дисковими сошниками та розташованими на конус металевими дисками для прикочування ґрунту в зоні рядка.

Щодо вмісту основних елементів живлення в зерні кукурудзи, то мала місце деяка дисперсія залежно від впливу гербіцидів на фізіологічні процеси розвитку рослин, але простежувалася і певна закономірність: із зростанням ефективності гербіцидів підвищувався винос NPK зерном, однак зі зменшенням інтенсивності обробітку ґрунту ці процеси послаблювалися.

В оцінці ефективності агротехнічних і хімічних прийомів щодо виносу елементів мінерального живлення відправною точкою є рівень засвоєння NPK в контролі без бур'янів, де він характеризувався високими значеннями. Так, в даному випадку на фоні оранки в зерні кукурудзи накопичувалось 81,7 кг/га азоту, 39,9 кг/га фосфору і 34,4 кг/га калію (табл. 1).

При зменшенні глибини обробітку та кількості механічних розпушень ґрунту винос азоту знизився до 72,8–76,0 кг/га, фосфору – до 34,2–36,5 кг/га і калію – до 29,7–31,9 кг/га. Тенденція щодо впливу основного способу обробітку ґрунту на винос NPK зерновою продукцією утримувалась і на фоні різного ступеня забур'яненості при застосуванні пробних фітотоксичних комбінацій гербіцидів.

1. Винос основних елементів живлення зерном кукурудзи залежно від ступеня забур'яненості посівів, кг/га (2008–2010 рр.)

Варіанти	Доза, г/га, л/га	Обробіток ґрунту			
		оранка	мілкий плоско- різальний	мілкий дисковий, агрегат для прямої сівби	пряма сівба*
Винос азоту					
Контроль без гербіцидів		15,8	11,0	11,7	10,1
Контроль без бур'янів		81,7	76,0	76,3	72,8
Герб	2,5 л/га	69,6	61,5	63,5	55,9
Герб + таск	2,0 л/га + 250 г/га	73,6	66,5	67,1	57,9
Герб + таск + міжряд- ний обробіток	2,0 л/га + 250 г/га	80,0	74,4	77,0	72,7
Винос фосфору					
Контроль без гербіцидів		7,6	5,2	5,7	4,7
Контроль без бур'янів		39,9	36,5	37,0	34,2
Герб	2,5 л/га	34,0	29,3	30,2	26,4
Герб + таск	2,0 л/га	36,2	31,7	32,8	27,8
Герб + таск + міжряд- ний обробіток	2,0 л/га + 250 г/га	40,0	34,9	36,8	34,2
Винос калію					
Контроль без гербіцидів		6,9	4,8	4,9	4,6
Контроль без бур'янів		34,4	31,9	31,7	29,7
Герб	2,5 л/га	29,0	26,8	26,2	22,8
Герб + таск	2,0 л/га + 250 г/га	29,4	28,5	27,9	25,0
Герб + таск + міжряд- ний обробіток	2,0 л/га + 250 г/га	33,9	30,3	31,0	28,6

* На фоні прямої сівби після збирання попередника вносився раундап, 4 л/га.

Внаслідок високої фітотоксичної ефективності поєднання гербіцидів герб 2,0 л/га + таск 250 г/га було досягнуто високого рівня виносу зольних елементів: він становив по азоту 57,9–73,6 кг/га, фосфору – 27,8–36,2 кг/га, калію – 25,0–29,4 кг/га.

Технологічні прийоми вирощування кукурудзи виявилися важливим фактором, що регулює використання рослинами основних елементів живлення. Залежно від способів контролювання бур'янів в посівах та агрофізичного стану ґрунту винос азоту підвищувався з 44,6 до 73,6 кг/га, фосфору – з 20,7 до 36,2 кг/га і калію – з 18,5 до 34,4 кг/га.

Для характеристики балансу поживних речовин в системі «ґрунт – листостеблова маса, зерно кукурудзи – бур'яни» важливо враховувати валові показники доступних форм NPK в орному шарі чорнозему. В дослідях процеси транслокації поживних речовин в органічну масу рослин кукурудзи і бур'янової рослинності чітко простежувалися на фоні агрохімічного забезпечення, коли запаси азоту, що легко гідролізується, в ґрунті становили 99 кг/га, рухомого фосфору – 414 кг/га і обмінного калію – 450 кг/га.

В даному випадку одержані експериментальні дані розкривають важливість непрямих технологічних прийомів і факторів агрохімічного забезпечення ґрунту і рослин кукурудзи. Так, при фактично однакових показниках вмісту NPK в ґрунті винос їх культурою виявився надзвичайно неоднозначним. Тобто, незважаючи на те, що доступні форми азоту, фосфору і калію в ґрунті мають близькі за значенням показники, винос їх культурою не завжди пропорційний внаслідок позиційної недоступності, ущільнення чорнозему та конкурентного впливу бур'янів.

В кругообігу поживних елементів в агроценозі кукурудзи важливу роль відіграє вегетативна маса культури. З одного боку, біомаса кукурудзи може бути причиною непродуктивних втрат основних елементів живлення при відчуженні її з поля, а з іншого – може стати

джерелом підтримання родючості ґрунту у випадку біологічної утилізації її чорноземом.

Так, вміст основних елементів живлення у вегетативній біомасі кукурудзи і її зерні різнився. Концентрація азоту і фосфору в зерні була нижчою, а калію – вищою, ніж в репродуктивних органах.

Збільшення показників виносу азоту, фосфору і калію листостебловою масою слід вважати позитивним явищем, оскільки між ними і рівнем врожайності зерна існує пропорційна залежність. На фоні оранки, мілкої обробітки ґрунту та прямої сівби, при відсутності конкуренції в посівах між бур'янами і культурою, вегетативна маса кукурудзи вносила: 54,3–63,2 кг/га азоту, 13,6–16,7 кг/га фосфору і 75,5–84,0 кг/га калію (табл. 2).

2. Вплив способів основного обробітку ґрунту і гербіцидів на винос зольних елементів листостебловою масою кукурудзи, кг/га (2008–2010 рр.)

Варіанти	Доза, г/га, л/га	Обробіток ґрунту			
		оранка	мілкий плоско- різальний	мілкий дисковий, агрегат для прямої сівби	пряма сівба*
Винос азоту					
Контроль без гербіцидів		15,0	11,3	11,5	10,6
Контроль без бур'янів		63,2	56,4	57,6	54,3
Герб	2,5 л/га	52,0	47,9	50,2	42,2
Герб + таск	2,0 л/га + 250 г/га	52,1	50,9	52,1	42,0
Герб + таск + міжряд- ний обробіток	2,0 л/га + 250 г/га	61,2	55,6	55,5	52,5
Винос фосфору					
Контроль без гербіцидів		4,1	2,9	3,1	2,8
Контроль без бур'янів		16,7	13,9	14,7	13,6
Герб	2,5 л/га	12,5	10,8	9,8	9,5
Герб + таск	2,0 л/га + 250 г/га	12,8	12,7	11,2	10,2
Герб + таск + міжряд- ний обробіток	2,0 л/га + 250 г/га	15,6	13,7	13,3	12,5
Винос калію					
Контроль без гербіцидів		21,0	15,7	17,1	14,4
Контроль без бур'янів		84,0	79,5	80,4	75,5
Герб	2,5 л/га	76,3	70,2	72,5	63,3
Герб + таск	2,0 л/га + 250 г/га	81,4	75,7	75,6	65,6
Герб + таск + міжряд- ний обробіток	2,0 л/га + 250 г/га	89,0	87,6	86,9	82,5

* На фоні прямої сівби після збирання попередника вносили раундап, 4 л/га.

За обсягами виносу основних елементів живлення до максимально можливого рівня у варіанті без бур'янів наближалася технологічна модель з внесенням ґрунтового гербіциду герб і наступним обприскуванням страховим препаратом таск з доповненням схеми знищення бур'янів міжрядним обробітком у фазі 5–6 листків у культурі.

При існуючій потенційній забур'яненості посівів значний вплив на кругообіг зольних елементів мають бур'яни, які обмежують використання доступних форм азоту, фосфору і калію продуктивною частиною агроценозу.

Бур'яни слід віднести до небажаних елементів конкурентних відносин, оскільки для них характерна не лише інтенсивна транспірація вологи, але й підвищений рівень засвоєння мінеральних поживних речовин. Видовий комплекс бур'янів в агроценозі, що досліджувався, мав помітно вищий вміст NPK в органічній масі, ніж листостеблова маса кукурудзи у фазі повної стиглості зерна. Головним показником виносу NPK бур'янами в даному випадку є їх біомаса. Як показали аналізи і розрахунки, при відсутності заходів знищення бур'янів в посівах кукурудзи масштаби втрат азоту, фосфору і калію були високими. Так, бур'яни вносили з ґрунту в контролі 63,5–88,4 кг/га азоту, 19,7–27,2 кг/га фосфору, 119,7–183,8 кг/га калію (табл. 3).

3. Залежність виносу зольних елементів бур'янами від ефективності прийомів їх контролювання, кг/га (2008–2011 рр.)

Варіант	Доза, г/га; л/га	Обробіток ґрунту			
		оранка	мілкий плоско-різальний	мілкий дисковий, агрегат для прямої сівби	пряма сівба*
Винос азоту					
Контроль без гербіцидів		63,5	86,23	76,72	88,64
Герб	2,5 л/га	10,2	12,51	11,97	14,04
Герб + таск	2,0 л/га + 250 г/га	6,16	7,98	6,91	9,09
Майстер + діален	80 г/га + 500 мл/га	10,96	16,74	14,78	16,89
Винос фосфору					
Контроль без гербіцидів		19,2	24,7	23,6	27,2
Герб	2,5 л/га	3,0	3,5	3,4	4,0
Герб + таск	2,0 л/га + 250 г/га	1,7	2,1	1,8	2,4
Майстер + діален	80 г/га + 500 мл/га	3,2	4,2	3,7	4,0
Винос калію					
Контроль без гербіцидів		119,7	170,6	156,7	183,8
Герб	2,5 л/га	20,8	25,7	24,6	30,2
Герб + таск	2,0 л/га + 250 г/га	13,1	16,9	15,2	19,7
Майстер + діален	80 г/га + 500 мл/га	27,6	35,0	31,4	37,4

* На фоні прямої сівби після збирання попередника вносили раундап, 4 л/га.

Застосування гербіцидів виявилось радикальним способом блокування непродуктивного використання бур'яною рослинністю поживних елементів. При зростанні ефективності хімічного способу знищення бур'янів обсяги витрат NPK суттєво скорочувалися. Найбільш ефективні комбінації гербіцидів герб + таск; герб; таск + таск сприяли мінімізації втрат поживних елементів – до 21,0–58,6 кг/га. При цьому максимально скорочувались втрати найбільш дефіцитних і важливих для живлення рослин кукурудзи елементів – азоту і фосфору. На фоні вказаних гербіцидів винос азоту бур'янами становив 6,2–17,2 кг/га, а фосфору – 1,7–4,4 кг/га.

Аналіз виносу основних елементів живлення різними компонентами агроценозу кукурудзи (зерно, вегетативна біомаса, бур'яни) показав, що в кругообіг включаються значні обсяги азоту, фосфору, калію і залежно від технологічних моделей вирощування культури можуть досягатися різні екологічні цілі.

Так, при усуненні конкурентного впливу бур'янів загальна величина виносу NPK зерном і листостебловою масою кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту становила 280,1–314,9 кг/га.

В біологічному контролі, без проведення заходів знищення бур'янів, сумарний винос NPK зерном, вегетативною масою кукурудзи і бур'янами досягав 346,5–369,8 кг/га.

Залежно від того, з якою інтенсивністю кукурудза асимілює основні елементи живлення, формувался і певний рівень врожаю зерна. Так, за відсутності екологічної конкуренції з боку бур'янів врожайність зерна кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту становила 6,14–5,60 т/га, а при поєднанні ґрунтового гербіциду герб, 2,0 л/га і страхового таск 250 г/га – відповідно 5,66–4,71 т/га.

Таким чином, значна забур'яненість посівів кукурудзи призводила до збільшення сумарного виносу основних елементів живлення, а отже, до значних втрат мінеральних елементів продуктивною частиною агроценозу.

Застосування гербіцидів на різних фонах основного обробітку ґрунту сприяло радикальному перерозподілу обсягів засвоєння азоту, фосфору і калію на користь врожаю зерна кукурудзи. Використання технологічного поєднання гербіцидів герб, 2,5 л/га + таск, 250 г/га на фоні мілкового плоскорізального обробітку ґрунту забезпечило попередження втрат азоту на 55,5 кг/га, фосфору на 26,5 кг/га і калію на 23,8 кг/га.

Контролювання забур'яненості посівів кукурудзи шляхом застосування фітотоксично активних гербіцидів та регулювання водно-фізичного стану чорнозему звичайного за рахунок мінімальних способів основного обробітку ґрунту є ефективним прийомом спрямування фізіологічних процесів на пріоритетне засвоєння мінеральних елементів продуктивною частиною рослин кукурудзи.

Бібліографічний список

1. *Матюха Л. П.* Засміченість зернових у Степу / *Л. П. Матюха, В. Л. Матюха* // *Захист рослин.* – 2002. – № 4. – С. 2–4.
2. *Инишин М. А.* Уход за посевами и экологическая оценка гербицидов / *М. А. Инишин* // *Кукуруза и сорго.* – 1998. – № 2. – С. 7–8.
3. *Іващенко О. О.* Гербологія і гербологі / *О. О. Іващенко* // *Захист рослин.* – 1997. – № 7. – С. 25–27.
4. *Циков В. С.* Бур'яни: шкодочинність і система захисту / *В. С. Циков, Л. П. Матюха.* – Дніпропетровськ: ТОВ Енем, 2006. – 86 с.