

ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД КУКУРУДЗУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

*Циліорик О.І., д.с.-г.н., с.н.с., доцент кафедри,
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
Кохан А.В., к.с.-г.н., с.н.с., директор
Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція
імені М.І. Вавилова ІС і АПВ НААН України*

Зміна пріоритетів розвитку сучасного степового землеробства України на фоні подальшої деградації чорноземів обумовлює необхідність удосконалення системи обробітку ґрунту під кукурудзу в напрямі її мінімалізації з урахуванням типу сівозміни, кількості і якості післяжнивних решток, удобрення, фітосанітарного стану посівів, технічних можливостей господарств.

Останнім часом у технології вирощування кукурудзи значного поширення набуває мілкий (мульчувальний) обробіток ґрунту, який виключає можливість перевертання орного шару й передбачає використання побічної продукції попередніх культур [1–4]. У зв'язку з обмеженою кількістю інформації щодо впливу мілкої мульчувальної обробітку ґрунту на ефективність вирощування кукурудзи в північному Степу, а також із суперечливим відношенням різних дослідників до того чи іншого обробітку ґрунту, виникає необхідність у продовженні досліджень у даному напрямі з метою визначення оптимального варіанту розпушування ріллі в технології вирощування зернової культури, який забезпечує оптимальний агрофізичний стан ґрунту, водний і поживний режими, фітосанітарний стан та сприяє максимальній урожайності зерна за мінімальної кількості виробничих витрат і високої рентабельності виробництва. Головною ціллю досліджень було встановлення впливу різних способів мілкої мульчувальної основної обробітку ґрунту та удобрення за високих фонів післяжнивних решток у сівозміні на агрофізичні властивості ґрунту (структурний стан, щільність, твердість), водний, поживний режими, забур'яненість, продуктивність та економічну ефективність вирощування кукурудзи в умовах Північного Степу України.

Дослідження проводили на території дослідного господарства “Дніпро” державної установи Інститут сільського господарства степової зони НААН України в стаціонарному польовому досліді лабораторії сівозмін та природоохоронних систем обробітку ґрунту у п'ятипільній сівозміні чистий пар – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза відповідно до загальноприйнятих методик дослідної справи, протягом 2010–2015 рр. Агротехніка вирощування кукурудзи (гібрид Дніпровський 181 СВ) загальноприйнята для зони Степу.

Дослід включав три способи основної обробітку ґрунту під кукурудзу: полицевий (контроль) – оранка плугом ПО-3-35 на глибину 23–25 см; чизельний (мульчувальний) – чизель-культиватором “ConserTillPlow” на глибину 14–16 см;

плоскорізний (мульчувальний) – обробіток важким культиватором КШН-5,6 “Резидент” на глибину 14–16 см. По всіх варіантах обробітку під передпосівну культивацію вносили ґрунтовий гербіцид Харнес – 2,5 л/га. Внесення добрив проводили навесні розкидним способом під передпосівну культивацію в дозах: 1) без добрив + післяжнивні рештки попередника (контроль); 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$ + післяжнивні рештки попередника; 3) $N_{60}P_{30}K_{30}$ + післяжнивні рештки попередника.

Агрофізичні показники орного шару ґрунту (0–30 см) у посівах кукурудзи різнилися залежно від способів обробітку та строків визначення. На початку весняно-польових робіт максимальна кількість найбільш цінних фракцій розміром 10–0,25 мм була характерна для плоскорізного та чизельного розпушування скиби 89,1 та 73,5% відповідно. За полицевої оранки цей показник суттєво знижувався – до 66,7% оскільки ґрунт зазнавав високого техногенного навантаження полиневими агрегатами.

Найнижчі показники розпушеності ґрунту відмічалися за полицевого обробітку, де щільність шару 0–10 см становила $1,02 \text{ г/см}^3$, у той час як із застосуванням плоскокрізних і чизельних знарядь щільність будови ґрунту була вищою на $0,15\text{--}0,18 \text{ г/см}^3$. Аналогічна відмінність по варіантах дослідів при значно більших абсолютних показниках щільності ґрунту характерна і для шарів 10–20 та 20–30 см (полицева оранка – 1,09; чизелювання – 1,21; плоскорізне розпушування – $1,30 \text{ г/см}^3$). В усіх випадках щільність орного шару чорнозему весною не виходила за межі оптимальних величин для вирощування кукурудзи.

Однією з важливих властивостей ґрунту є твердість, яка протидіє проникненню кореневої системи рослин, впливає на польову схожість насіння, водний, повітряний і тепловий режими, обумовлює тяговий опір ґрунтообробних знарядь і машин. Так, твердість ґрунту орного шару навесні за полицевого обробітку ґрунту перед посівом кукурудзи була мінімальною і становила $7,1 \text{ кг/см}^2$, а у варіантах, де застосовували технологію чизельного обробітку ґрунту вона була дещо вищою – в 1,5 рази ($10,6 \text{ кг/см}^2$). Використання плоскорізного розпушування в технології вирощування кукурудзи значно підвищувало твердість орного шару – в 2,2 рази (до $15,6 \text{ кг/см}^2$), унаслідок меншої глибини обробітку (14–16 см) та особливостей роботи плоскорізних агрегатів порівняно з полицевою оранкою, де відбувається перевертання ріллі та максимальне розпушування й розуцільнення ґрунту.

В осінньо-зимовий період акумулювалася практично однакова кількість продуктивної вологи в півтораметровому шарі ґрунту, яка перед сівбою кукурудзи становила 172,6 мм за глибокої оранки, 175,3 мм за чизелювання та 173,6 мм на плоскорізному розпушуванні. Тенденція до підвищення акумулятивної і вологозберігаючої здатності стерньового агрофону за мілкою обробітку (чизелювання, плоскорізний обробіток) відзначена в осінньо-зимові періоди 2011/2012 та 2013/2014 років і зумовлена наявністю рослинних решток, які затримують більше снігу, меншою площею випаровуючої поверхні, захисним екраном і збереженням “дренажної” системи, сформованої після відмирання

коренів попередньої культури. Полицева оранка мала перевагу з вологонакопичення лише в холодний період 2012/2013 р. за умов аномально посушливого літа, відсутності належного стерньового екрана з післяжнивних решток попередника.

Азот нітратів у посівах кукурудзи на ділянках без застосування добрив за полицевої оранки, чизелювання та плоскорізного обробітку ґрунту знаходився на рівні середньої забезпеченості (13,5–15,8 мг/кг) з деякою перевагою полицевої оранки. Застосування мінеральних добрив збільшило кількість його до 17,0–21,6 мг/кг (середня та підвищена забезпеченість).

Уміст фосфору в орному шарі ґрунту за методом Чирикова був на рівні високої забезпеченості незалежно від удобрення (125–161 мг/кг). Спостерігалася тенденція до зниження вмісту фосфору залежно від системи основного обробітку ґрунту по низхідній полицева оранка – чизелювання – плоскорізне розпушування.

Такі самі закономірності були притаманні і вмісту рухомого калію. Незалежно від систем удобрення запаси його були високими (141–152 мг/кг) з перевагою полицевої оранки над чизелюванням – 0,7–5,1% та плоскорізним обробітком – 7,2–9,0% у зв'язку з дещо інтенсивнішими мінералізаційними процесами саме за оранки.

У разі застосування мульчувальних обробітків ґрунту в посівах кукурудзи за середньої та підвищеної забезпеченості N-NO₃ відмічається тенденція до зниження кількості нітратів у ґрунті відносно полицевої оранки на 1,6–1,9 мг/кг. За підвищеного та високого рівня забезпеченості ґрунту фосфором і калієм різниця в межах 11–16 мг/кг із умістом цих елементів в орному шарі між варіантами мульчувального і полицевого обробітку вважається несуттєвою. Наявних запасів P₂O₅ і K₂O в шарі 0–30 см перед сівбою кукурудзи було достатньо для формування високого врожаю зерна незалежно від досліджуваних систем обробітку та удобрення.

Забур'яненість посівів кукурудзи перед першим міжрядним обробітком мала тенденцію до зростання із збільшенням внесення азотних добрив як у кількісному, так і у ваговому співвідношенні незалежно від обробітку ґрунту. Окрім цього, кількість і маса бур'янів значно варіювала від застосування тієї чи іншої системи обробітку ґрунту. Так, за полицевої оранки забур'яненість змінювалася залежно від фону добрив – 9,6–12,6 шт./м² (2,5–2,9 г/м²), чизелювання – 9,0–10,2 шт./м² (2,8–3,4 г/м²), плоскорізного розпушування – 13,1–15,6 шт./м² (3,3–5,0 г/м²). Найменші кількісні і вагові показники були характерні для чизельного та полицевого обробітку ґрунту, а застосування плоскорізного розпушування сприяло зростанню забур'яненості посівів кукурудзи в 1,2–1,5 рази через вищу локалізацію насіння у верхніх шарах ґрунту.

Отриманню високого рівня врожаю зерна кукурудзи у 2011, 2013–2015 рр. (4,53–7,73 т/га) сприяли суворе виконання технологічного регламенту вирощування зернової культури, високі вихідні запаси продуктивної вологи в коренеактивному шарі ґрунту 0–150 см, а також опади, які збігалися у часі з

критичним періодом водоспоживання рослин (за 10–15 днів до цвітіння волотей і початків та до кінця фази наливу зерна) – таблиця 1. Винятком слід вважати 2012 рік, коли ріст і розвиток кукурудзи відбувався на тлі аномально спекотної погоди. Гідротермічний коефіцієнт у липні і першій половині серпня знижувався до позначки 0,01–0,38, що є ознакою дуже сильної посухи. Реєструвалися втрата тургору і в'янення рослин, пожовтіння і передчасне засихання листків нижнього ярусу, порушення процесів формування репродуктивних органів. Ці явища негативно впливали на врожайність основної продукції, яка варіювала в межах 1,77–2,55 т/га.

Таблиця 1. Урожайність зерна кукурудзи залежно від обробітку ґрунту та удобрення, т/га

Обробіток ґрунту (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Рік					Середнє
		2011	2012	2013	2014	2015	
Полицевий (23–25 см)	післяжнивні рештки	6,91	1,83	6,29	4,53	4,82	4,88
	післяжнивні рештки + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	7,45	2,12	6,75	4,98	5,33	5,33
	післяжнивні рештки + N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	7,69	2,55	6,96	5,25	5,54	5,60
Чизельний (14–16 см)	післяжнивні рештки	6,83	1,80	6,18	4,57	4,78	4,83
	післяжнивні рештки + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	7,39	2,05	6,60	5,02	5,40	5,29
	післяжнивні рештки + N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	7,71	2,41	6,79	5,31	5,59	5,56
Плоскорізнний (14–16 см)	післяжнивні рештки	6,70	1,77	6,04	4,79	4,75	4,81
	післяжнивні рештки + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	7,34	1,91	6,47	5,34	5,36	5,28
	післяжнивні рештки + N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	7,73	2,26	6,72	5,56	5,84	5,62
НР _{0,95}	для фактора А	0,21	0,10	0,22	0,24	0,13	-
	для фактора В	0,21	0,10	0,21	0,29	0,10	-
	для взаємодії АВ	0,40	0,18	0,41	0,47	0,21	

Стосовно впливу досліджуваних агроприймів на продуктивність кукурудзи відстежували певну закономірність. За усередненими даними, на неудобреному фоні й з внесенням N₃₀P₃₀K₃₀ мінімальну перевагу в урожайності зерна мали полицева оранка та чизелювання, із збільшенням частки азоту (N₆₀P₃₀K₃₀) – мілке плоскорізне розпушування скиби, що пов'язано, ймовірно, з унормуванням процесів мобілізації нітратів у разі використання у кругообігу великої кількості рослинних решток. Зважаючи на незначні розбіжності в показниках між варіантами дослідів, в цілому можна стверджувати рівноцінність зазначених способів основного обробітку ґрунту. Підкреслимо також зниження врожайності зерна кукурудзи в аномально посушливому 2012 році до рівня 1,77–2,55 т/га, зберігаючи закономірність, тобто зниження врожайності при застосуванні плоскорізного обробітку на 0,06–0,29 т/га (3,3–11,4%).

Від застосування мінеральних добрив N₃₀P₃₀K₃₀, разом з післяжнивними рештками попередника, за оранки (23–25 см) та чизелювання (14–16 см) отримано приріст урожаю зерна 0,45–0,46 т/га, а за плоскорізного розпушування (14–16 см) – 0,47 т/га, від N₆₀P₃₀K₃₀ – відповідно 0,72–0,73 та 0,81 т/га.

Як показала економічна ефективність досліджуваних агроприйомів, мінімізація основної обробки ґрунту під кукурудзу сприяє зниженню виробничих витрат (на 568–610 грн./га) і заощадженню палива при виконанні технологічного циклу робіт 8,3 л/га за чизелювання та 14,8 л/га за плоскорізного розпушування. За мілкового розпушування скиби на тлі $N_{60}P_{30}K_{30}$ зростають, порівняно з оранкою, умовно чистий прибуток на 520–625 грн./га і рівень рентабельності виробництва зерна на 9,0–12,6%.

Література

1. Циков В. С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена / В. С. Циков. – Днепропетровск.: ВАТ Вид-во "Заря", 2003. – С. 80–90.
2. Круть В. М. Плоскорезная обработка почвы под кукурузу / В. М. Круть, Н. Ф. Бенедичук, Ю. А. Швець // Кукуруза. – 1979. – № 10. – С. 18–19.
3. Цилюрик О.І. Продуктивність короткоротаційної сівозміни залежно від системи обробки ґрунту на фоні суцільного мульчування післяжнивними рештками / О.І. Цилюрик, В.М. Судак, В.П. Шапка // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2015. – № 8. – С. 66–72.
4. Лебідь Є.М. Відтворення родючості чорноземів та продуктивність короткоротаційних сівозмін степу залежно від системи мульчувального обробки ґрунту / Є.М. Лебідь, О.І. Цилюрик // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2014. – № 6. – С. 8–14.

УДК 633.15:631.81:934.1

АДАПТАЦІЯ ФІТОТОКСИЧНОГО СПЕКТРУ ГЕРБИЦИДІВ ДО РЕЗИСТЕНТНОСТІ БУР'ЯНОВИХ СИНУЗІЙ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

Шевченко О.М., к.с.-г.н., с.н.с.

ДУ Інститут зернових культур НААН

Шевченко С.М., к.с.-г.н., с.н.с.

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

За існуючої тенденції розширення посівів просапних культур (кукурудзи, соняшника) з недостатнім рівнем фітоценотичної стійкості проблема захисту від бур'янів в степовому регіоні набуває актуальності. При наявному асортименті гербіцидів важливого значення має встановлення їх господарської ефективності та визначення місця в системі знищення бур'янів [1–3]. Нині, коли першочергового значення набувають економічні питання, потрібно знайти оптимальні рішення стосовно вибору гербіцидів та гібридів кукурудзи. Система «гербіцид – бур'яни» повинна постійно вдосконалюватись з точки зору поліпшення препаративних форм, розширення спектру їх дії, зменшення доз внесення, підвищення екологічної безпеки, з врахуванням індивідуальної реакції різних гібридів кукурудзи на ступінь засміченості посівів і фітотоксичного впливу гербіцидів. Слід завжди приймати до уваги, що при рекомендованих для