

АГРОЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД СОНЯШНИК В СТЕПУ

В. С. Чумак, доктор сільськогосподарських наук;

О. І. Циліорик, А. Г. Горобець, А. І. Горбатенко, В. І. Чабан, В. Ю. Коваленко, кандидати сільськогосподарських наук;

В. С. Рибка, кандидат економічних наук;

В. М. Судак

Інститут зернового господарства НААН України

Вивчено вплив різних способів основного обробітку ґрунту під соняшник при використанні побічної продукції попередника (озима пшениця) на водний і поживний режим чорнозему, забур'яненість посівів та урожайність олійної культури. Обґрунтовано доцільність застосування мілкового безполицевого обробітку з точки зору підвищення прибутковості і рентабельності виробництва насіння.

***Ключові слова:** обробіток ґрунту, соняшник, післяжнивні рештки, добрива, урожайність, прибуток.*

Характерними ознаками сучасного землеробства Степу є обмежене застосування добрив, погіршення структури посівів, посилення ерозійних процесів, поступова деградація чорноземів і втрата ними значної частини органічної речовини. Це зумовлює необхідність зменшення і унормування дії всіх антропогенних чинників, зокрема шляхом запровадження технологій мінімального обробітку ґрунту і використання рослинних решток [1–3].

Дослідження здійснювали впродовж 2005–2010 рр. у стаціонарному польовому досліді Інституту зернового господарства на рівнині в сівозміні короткої ротації: чистий пар – озима пшениця – соняшник. Листостеблову масу попередника подрібнювали і рівномірно розподіляли по полю під час збирання урожаю. Основний обробіток ґрунту під соняшник (після дворазового дискування БДВ-3) проводили плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см та культиватором-розпушувачем плоскорізального типу КР-4,5 на 12–14 см. Гібрид соняшнику Дарій. З метою знищення бур'янів вносили ґрунтовий гербіцид харнес (2,5 л/га) та проводили культивуацію міжрядь. Згідно з результатами ґрунтового тестування доза мінеральних добрив становила $N_{30}P_{30}K_{30}$. Інші елементи агротехніки – загальноприйняті для степової зони.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинковий з вмістом гумусу в шарі 0–30 см – 4,2%, нітратного азоту – 13,2, рухомих сполук фосфору і калію (за Чириковим) – 145 і 115 мг/кг відповідно. Діапазон активної вологи для шару 0–150 см (гранична польова вологоємність) – 240 мм.

Проведеними дослідженнями встановлено, що перед сівбою олійної культури запаси продуктивної вологи в шарі 0–150 см варіювали по роках від 99 до 217 мм і в середньому за 2005–2010 рр. становили: по оранці – 183 мм, по мілкому безполицевому обробітку – 180 мм. Різниця в показниках між варіантами не перевищувала 5–7 мм за м'якої зими, періодичних відлиг, незначного промерзання і швидкого відтавання ґрунту (2005, 2009, 2010 рр.). Перевага оранки в додатковому накопиченні вологи спостерігалась за дощової погоди в осінній період, що передував 2008 р., а також в умовах морозної сніжної зими, повільного і тривалого сніготанення весною (2006 р.); безполицевого розпушування – за недобору суми опадів до норми впродовж грудня – лютого, відсутності снігового покриву і активного вітрового режиму (2007 р.). Підвищена акумулятивна і вологозбережна здатність стерньового агрофону зумовлена меншою площею поверхні випаровування, наявністю захисного екрану і збереженням “дренажної” системи, сформованої після відмирання коренів попередньої культури.

За часовий проміжок від сівби до настання повної стиглості насіння посіви соняшнику у більшості випадків майже повністю використовували наявні запаси ґрунтової вологи, особливо на фоні внесення мінеральних добрив. Це пояснюється біологічними особли-

востями рослин (потужна коренева система, значна листкова поверхня, тривалий вегетаційний період) та складними гідротермічними умовами (посухи, суховії), що призводило до непродуктивних втрат вологи. Кількість використаної вологи з ґрунту змінювалась відповідно до рівня продуктивності посівів олійної культури: найбільші були показники (167 мм) по оранці при використанні побічної продукції і внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$, найменші (147 мм) – при мілкому безполицевому обробітку без застосування мінеральних добрив (табл. 1). У 2010 р. випаровування вологи коригувалось ступенем проективного покриття поверхні поля післяжнивними рештками попередника з явними ознаками гальмування цього процесу в посівах з мульчою.

Агроприйоми, що досліджувалися, помітно змінювали гумусний стан і поживний режим чорнозему. При вихідній гумусованості орного шару 4,2% на кінець другої ротації (через 6 років) вміст загального гумусу під соняшником на ділянках із загортанням в ґрунт нетоварної частини урожаю (без туків) становив 4,23–4,25%, а при поєднанні з внесенням мінеральних добрив зріс до 4,28–4,32%. Спостерігалась тенденція до посилення темпів накопичення гумусу при мілкому обробітку ґрунту виключно за рахунок верхнього (0–10 см) шару, вірогідно, внаслідок локалізації в обмеженому ґрунтовому середовищі значної кількості органічного субстрату, а також оптимізації воднофізичних властивостей ґрунту. За висновками деяких вчених систематичне застосування мінімальних ґрунтозахисних технологій в сівозміні сприяє утворенню зернисто-грудочкуватої агрономічно цінної структури і підвищенню ступеня гідроморфності чорноземів в сезонному та річному циклах, що є вагомими факторами поліпшення умов трансформації післяжнивних і корневих решток, продуктів фізіологічної діяльності ґрунтової біоти і рослин [4].

Застосування мінеральних добрив на фоні залучення у кругообіг побічної продукції попередніх культур зумовлювало зростання кількості нітратів в орному шарі відносно неудобреного фону з 9,9–12,1 до 20,1–20,7 мг/кг. При цьому як фактичний вміст $N-NO_3$ в ґрунті (до компостування), так і потенційні можливості його щодо мобілізації азоту (після штучної інкубації) вищими були у варіантах з оранкою. З можливих причин цього явища найбільш імовірними слід вважати: відмінність топографії розміщення рослинних решток, різний ступінь перемішування і сепарації ґрунтової маси. Відомо, що при однакових вихідних умовах мікробіологічна активність ґрунту переважно зростає при створенні порівняно гомогенного по родючості орного шару, збільшенні глибини розпушування, а також глибини локалізації туків і органічної речовини [5].

Непрямим доказом тимчасового погіршення умов азотного живлення соняшнику по мілкому обробітку за прохолодної погоди в досліді був уповільнений ріст і розвиток рослин до настання фази утворення кошиків. В подальшому, завдяки прискоренню процесів ремобілізації і зростанню фазової резистентності олійної культури до стрес-чинників, стан посівів на безполицевому агрофоні покращувався і за сукупністю ознак прирівнювався до полицевого. Частково запобігти ризикам в зв'язку з імовірним закріпленням азотних сполук мікроорганізмами можливо шляхом внесення додаткового азоту після збирання попередника (при дискуванні стерні) для швидкого розкладання соломи. Однак при високій вартості мінеральних добрив виникає питання економічної доцільності застосування компенсаційних доз цього макроелемента, зокрема, враховуючи специфіку ґрунтово-кліматичних і ландшафтних умов степової зони.

Вміст кислоторозчинних сполук фосфору і калію в ґрунті, визначений за методом Чирикова, у варіантах без туків класифікується як підвищений (відповідно 133–137 і 99–112 мг/кг), при загортанні побічної продукції сумісно з $N_{30}P_{30}K_{30}$ – як високий (160–164 та 131–138 мг/кг). Розбіжності в показниках по способах обробітку ґрунту коливались у межах похибки досліду. Водночас, при використанні більш чутливого методу Мачигіна (екстракт – 1% вуглекислий амоній) простежувалась перевага полицевого обробітку над безполицевим стосовно кількості P_2O_5 і K_2O в орному шарі чорнозему, яка у відносних величинах становила 3–4% на удобреному і 12% на неудобреному фонах.

Кращі умови для проростання ярих бур'янів у допосівний період, створювались на

полицевому агрофоні, гірші – на безполицевому (зниження температури верхнього шару ґрунту). Забур'яненість посівів соняшнику була незначною, що пояснюється внесенням ґрунтового гербіциду (харнес), проведенням міжрядної культивування та дефіцитом світла для дикорослих видів внаслідок затінення поверхні ґрунту культурними рослинами. В фазі досягання насіння по оранці їх було у середньому 2,9 шт/м² (2,2 г/м²), по мілкому обробітку – 4,7 шт/м² (3,8 г/м²). В агрофітоценозі олійної культури домінували мишій та амброзія полинолиста, сумарна частка яких в структурі угруповання досягала 67–78%. Внесення мінеральних добрив (N₃₀P₃₀K₃₀) підвищувало конкурентні можливості соняшнику по відношенню до бур'янів.

1. Запаси вологи в ґрунті і її використання соняшником, мм (шар 0–150 см)

Обробіток ґрунту	Рік	Фон – заробка побічної продукції попередника					
		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀			без добрив		
		сівба	збирання	використано вологи	сівба	збирання	використано вологи
Полицевий (20–22 см)	2005	200,0	72,4	127,6	200,0	68,6	131,4
	2006	217,1	13,5	203,6	217,1	46,8	171,0
	2007	149,0	-35,0	184,0	149,0	-42,2	191,2
	2008	129,6	31,5	98,1	129,6	33,5	96,1
	2009	198,9	19,2	179,7	198,9	33,7	165,2
	2010	202,7	-8,6	211,3	202,7	22,4	180,3
	середнє	182,9	15,5	167,4	182,9	27,1	155,8
Безполицевий (12–14 см)	2005	195,4	65,5	129,9	195,4	61,4	134,0
	2006	207,0	20,1	186,9	207,0	56,5	150,5
	2007	174,7	-46,4	199,0	174,7	41,9	216,6
	2008	99,3	29,2	70,1	99,3	37,4	61,9
	2009	205,5	30,5	175,0	205,5	42,4	163,1
	2010	196,2	-5,2	201,4	196,2	41,0	155,2
	середнє	179,7	15,6	164,1	179,7	32,8	146,9

За ефективністю впливу на урожайність соняшнику безполицевий обробіток в середньому за період досліджень майже не поступався оранці (відповідно 2,22–2,44 та 2,30–2,48 т/га) (табл. 2).

Слід зазначити, що у 2005–2006 і 2008–2009 рр. мілке розпушування при наявності у верхньому шарі ґрунту великої кількості соломи (5–7 т/га) погіршувало якість допосівних культивування і сівби, перешкоджало виносу на поверхню сім'ядолей, гальмувало ґрунтові мікробіологічні процеси та призводило до зниження продуктивності олійної культури. Навпаки, у 2007 та 2010 рр. вищий рівень урожаю забезпечив безполицевий обробіток, що пояснюється, головним чином, кращою вологозабезпеченістю рослин, а також сприятливими вихідними умовами навесні для життєдіяльності мікробних популяцій, розкладання післяжнивних решток і вивільнення іммобілізованих азотних сполук у ґрунтовий розчин. Від застосування N₃₀P₃₀K₃₀ в середньому за 2005–2010 рр. отримано додатково 0,18–0,22 т/га (7,3–9,0%) насіння. Порівняно низька ефективність мінеральних добрив зумовлена, насамперед, досить високою родючістю ґрунту дослідних ділянок, а також сукупною негативною дією абіотичних (ґрунтово-повітряна посуха влітку) та біотичних (часткове ушкодження рослин білою і сірою гниллю) факторів.

Розрахунки економічної ефективності вказаних вище агроприймів показали, що заміна оранки мілким обробітком сприяє заощадженню пального при виконанні технологічного циклу робіт (8,8 л/га), зменшенню затрат праці, зростанню умовно чистого прибутку на 28–169 грн/га і рівня рентабельності на 9–10%. Витрати коштів на придбання і внесення туків не окупалися відповідним приростом урожаю, що призвело до здорожчання товарної продукції.

**2. Економічна ефективність вирощування соняшнику в сівозміні короткої ротації
(2005–2010 рр.)**

Показники	Способи основного обробітку ґрунту та система удобрення			
	полицевий (20–22 см)		безполицевий (12–14 см)	
	фон – заробка побічної продукції попередника			
	без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	без добрив	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
Урожайність насіння, т/га	2,30	2,48	2,22	2,44
Затрати праці, люд.-год/га	3,08	3,17	2,47	2,56
Виробничі витрати на 1 га, грн:				
всього	2064	2647	1947	2532
в т.ч. на основний обробіток добрива	323	323	223	223
		492		492
Собівартість 1 т насіння, грн	897	1067	877	1038
Умовно чистий прибуток, грн:				
на 1 га	6159	6219	5990	6191
на 1 т	2678	2508	2698	2537
Рівень рентабельності, %	298	235	308	244
Окупність 1 грн витрат, грн	3,98	3,35	4,08	3,44
Витрати палива на 1 га, л	49,4	50,0	40,6	41,2
Виробництво насіння, т:				
на 100 грн витрат	0,11	0,09	0,11	0,10
на 100 л палива	4,66	4,96	5,47	5,92

Таким чином, при вирощуванні соняшнику після озимої пшениці із залученням у кругообіг усїєї побічної продукції попередника мілкий безполицевий обробіток не призводить до суттєвого зниження урожаю насіння порівняно з полицевим, водночас має незаперечні економічні переваги у підвищенні прибутковості і рентабельності виробництва.

Бібліографічний список

1. *Лебідь Є. М.* Родючість чорнозему звичайного північного Степу за використання побічної продукції стерньових культур у сівозміні / *Є. М. Лебідь, В. Ю. Коваленко, В. І. Чабан* // Агророхімія і ґрунтознавство. – Х., 2006. – С. 78–80. – (Міжвід. темат. наук. зб., т. 3).
2. *Сайко В. Ф.* Системи обробітку ґрунту в Україні / *В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко*. – К.: Вид-во ЕКМО, 2007. – 44 с.
3. *Пабат І. А.* Вплив факторів родючості на продуктивність соняшнику в короткоротаційній сівозміні / *І. А. Пабат, А. Г. Горобець, А. І. Горбатенко, Д. Е. Убірїя* // Вісн. аграр. науки. – 2003. – № 7. – С. 15–19.
4. *Шукула М. К.* Вплив мінімального обробітку на родючість чорнозему / *М. К. Шукула, О. В. Демиденко* // Вісн. аграр. науки. – 2004. – № 8. – С. 18–23.
5. *Юринская В. Ф.* Обработка почвы и севооборот как факторы управления биологической активностью почвы / *В. Ф. Юринская* // Современные аспекты контурно-мелиоративного земледелия. – Луганск, 1992. – Т. 2. – С. 32–34.