

ВПЛИВ МІНІМАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ОЛІЙНІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

О. І. Циліурік, доктор сільськогосподарських наук;

А. І. Горбатенко, В. М. Суда́к, кандидати сільськогосподарських наук;

В. П. Шапка

ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України

Обґрунтовано доцільність запровадження мілко́го мульчувального обробітку ґрунту (чизель-ного, плоскорізного) на фоні поліпшеної органо-мінеральної системи удобрення (солома + $N_{60}P_{30}K_{30}$) при вирощуванні соняшнику після пшениці озимої з метою підвищення продуктивності олійної куль-тури.

Ключові слова: соняшник, обробіток ґрунту, післяжнивні рештки, мінеральні добрива, уро-жайність, олійність насіння.

У зв'язку зі зміною пріоритетів розвитку сучасного землеробства в зоні Степу широко-ко запроваджується мілкий мульчувальний обробіток ґрунту, який виключає перевертання скиби й передбачає використання побічної продукції попередніх культур [1, 2, 3].

Ефективність полицевого (плугом ПО-3-35 на 20–22 см) та різних способів міні-мального обробітку ріллі (чизельний – важким чизель-культиватором "Conser Till Plow" на глибину 14–16 см, плоскорізний – розпушування ґрунту комбінованим агрегатом КШН-5,6 "Резидент" – 12–14 см) при вирощуванні соняшнику після пшениці озимої вивчали у ста-ціонарному польовому досліді ДУ Інститут сільського господарства степової зони упродовж 2011–2015 рр. Обробляли ґрунт і загортали подрібнену солому на трьох фонах мінерального живлення: 1 – без добрив, 2 – $N_{30}P_{30}K_{30}$, 3 – $N_{60}P_{30}K_{30}$. Туки вносили навесні розкидним способом під передпосівну культивуацію. Вирощували гібрид соняшнику Ясон. Для знищен-ня бур'янів вносили ґрунтовий гербіцид харнес (2,5 л/га) та розпушували міжряддя.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинковий з умістом в орному шарі: гумусу – 4,2 %, нітратного азоту – 13,2 мг/кг, рухомих сполук фосфору і калію (за Чи-риковим) відповідно 145 і 115 мг/кг.

Установлено, що на продуктивність соняшнику суттєво впливали погодні умови, доб-рива і способи обробітку ґрунту. Порівняно високу (2,14–3,00 т/га) урожайність насіння отримано у відносно сприятливих умовах 2011, 2013, 2014 і 2015 рр. завдяки значним весня-ним запасам продуктивної вологи в ґрунті, а також літнім опадам. Натомість у 2012 р. повіт-ряна і ґрунтова посухи істотно гальмували ріст рослин, а стан їх під час цвітіння та утворен-ня репродуктивних органів оцінювався як критичний. Внаслідок дефіциту доступної вологи, високих температур і низької відносної вологості повітря спостерігалось передчасне усихан-ня листя, формувалось до 25 % пустого насіння – переважно в центральній частині кошика. У поєднанні з відсутністю агрономічно корисних опадів протягом травня – липня це зумовило низьку урожайність соняшнику – 1,86–2,35 т/га (табл. 1).

1. Урожайність соняшнику на різних агрофонах, т/га

Обробіток ґрунту	Удобрення	Роки					Середнє
		2011	2012	2013	2014	2015	
Полицевий (20–22 см)	без добрив	2,52	2,01	2,61	2,35	2,28	2,35
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,65	2,19	2,82	2,48	2,43	2,51
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	2,73	2,32	2,94	2,66	2,57	2,64
Чизельний	без добрив	2,43	1,86	2,45	2,24	2,14	2,22

(14–16 см)	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,69	2,08	2,87	2,51	2,50	2,53
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	2,82	2,23	3,00	2,70	2,62	2,67
Плоскорізний (12–14 см)	без добрив	2,46	1,98	2,49	2,30	2,19	2,28
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,71	2,21	2,85	2,53	2,55	2,57
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	2,83	2,35	2,97	2,79	2,66	2,72
НІР _{0,5} для:	обробітку						
	грунту	0,12	0,11	0,17	0,16	0,13	–
	добрив	0,10	0,10	0,15	0,17	0,11	–

Характерною ознакою в період вегетації олійної культури був уповільнений ріст і розвиток рослин на природному фоні за плоскорізного та чизельного обробітків – до настання фази утворення кошиків. Це пояснюється, насамперед, відмінністю розміщення післяж-нивних решток попередника (пшениця озима) по поверхні поля, різним ступенем перемішування і сепарації ґрунтової маси, що в цілому суттєво позначилося на якості сівби і перебігу мікробіологічних процесів. У кінцевому рахунку по оранці урожайність насіння соняшнику була дещо вищою (на 0,07–0,13 т/га).

На удобреному фоні стан посівів за плоскорізного та чизельного обробітків прирівнювався до полицевого, тому урожайність основної продукції залежно від зазначених агро-приймів виявилась приблизно однаковою (відповідно 2,53–2,67; 2,57–2,72 та 2,51–2,64 т/га). Тривалий період від початку весняно-польових робіт до сівби олійної культури дає змогу виконати на полі низку технологічних операцій: кришення, розпушування та часткове пере-мішування ґрунту, і як наслідок – на стерньовому удобреному агрофоні створюються досить сприятливі вихідні умови для життєдіяльності мікробних популяцій, розкладання після- жнивних решток і вивільнення іммобілізованих азотистих сполук у ґрунтовий розчин. Слід зазначити, що перевага чизельного обробітку проявлялися лише у тому випадку, коли обсяги соломи на полі становили понад 5 т/га (2011, 2012, 2014, 2015 рр.), плоскорізного розпушування – до 3,5 т/га (2013 р.).

Соняшник належить до культур з високою вимогливістю до родючості ґрунтів. Загальний винос поживних речовин з урожаєм насіння 20–25 ц/га становить 120–140 кг/га азоту, 50–65 фосфору та понад 300 кг/га калію. За реакцією на добрива соняшник загалом належить до слабочутливих культур, однак ця властивість не є постійною і може варіювати зі зміною зовнішніх умов, сортового та гібридного складу. Згідно з даними Географічної мережі дослідів з добривами на звичайних чорноземах України від внесення N₆₀P₆₀ середній приріст урожаю насіння дорівнював 0,35 т/га.

За мульчувального обробітку, особливо на фоні використання усієї побічної продукції попередників, досить складно забезпечити азотне живлення рослин. Для скорочення втрат азоту добрив за рахунок біологічної ерозії та іммобілізації доцільно зменшити їх контакт з післяжнивними рештками і забезпечити відносну синхронізацію строків внесення туків з періодом інтенсивного споживання елементів живлення рослинами соняшнику. В складі повного мінерального добрива збільшується частка азоту при співвідношенні N:P:K в межах 1,5–2:1:0,75–1.

Частково попередити ризики, пов'язані з імовірним закріпленням азотистих сполук мікроорганізмами, можливо шляхом внесення додаткової кількості азоту після збирання попередника (при дискуванні стерні) для швидкого розкладання соломи. Однак при високій вартості мінеральних добрив постає проблема економічної доцільності застосування компенсацийних доз даного макроелемента, враховуючи специфіку ґрунтово-кліматичних і ландшафтних умов степової зони (літні посухи, різні види ерозії).

Наприклад, у досліді Кіровоградського інституту АПВ, проведеного на фоні внесення N₄₀P₄₀K₄₀, мінімізація обробітку ґрунту в технології вирощування олійної культури після пшениці озимої без вивезення побічної продукції з поля забезпечила стабільно високий урожай насіння (2,5 т/га) і не призводила до його зниження порівняно з зяблевою оранкою. Розсіювання соломи по поверхні ґрунту з використанням

компенсаційної дози азоту (N_{10} на 1 т листостеблової маси) сприяє підвищенню урожайності (0,14–0,15 т/га), однак цей приріст не окупується додатковими витратами на аміачну селітру, що негативно впливає на рента-бельність виробництва [4].

У нашому досліді внесення навесні оптимально-мінімальної дози мінеральних добрив ($N_{30}P_{30}K_{30}$) на фоні загортання в ґрунт подрібненої соломи дало змогу отримати додатково по відношенню до контрольного варіанту (загортання побічної продукції без туків) в серед-ньому за період досліджень 0,16–0,31 т/га насіння. При підвищенні в складі комплексного удобрення частки азоту ($N_{60}P_{30}K_{30}$) збільшувалася надбавка основної продукції – до 0,29–0,45 т/га. Найвищі показники приросту врожаю були зареєстровані у сприятливих умовах 2013–2014 рр., коли внесені під передпосівну культивуацію штучні добрива тривалий час перебували у вологому ґрунті і ефективно використовувались рослинами соняшнику для формування високої продуктивності.

Від внесенні мінеральних добрив за полицевого обробітку отримано 0,16–0,29 т/га, за мульчувального 0,29–0,45 т/га насіння. За рахунок зростання щільності кореневої системи на одиницю об'єму ґрунту та достатньо високої зволоженості останнього в зоні локалізації туків створюються кращі умови для засвоєння рухомих сполук макроелементів на почат-кових етапах розвитку рослин, що може бути аргументом на користь варіантів з чизельним обробітком та плоскорізним розпушуванням скиби.

Щодо впливу досліджених агроприйомів на олійність насіння, простежувалась тенденція до її підвищення за мульчувального обробітку (чизельний, плоскорізний) порівняно із зяблевою оранкою. Більш чітко вказана закономірність проявлялась в сприятливі роки (2011, 2013) на фоні мінерального удобрення з подвійною часткою азоту ($N_{60}P_{30}K_{30}$), коли розбіж-ності між варіантами за вмістом олії досягали 1,0–2,1 %. Це пояснюється поліпшенням вод-ного режиму ґрунту на фоні з мульчею, внаслідок чого стимулюються процеси фотосинтезу і підсилюється відтік моносахаридів із верхніх листків у кошик. У посушливому 2012 р. різ-ниці в показниках щодо різних способів та глибини основного обробітку ґрунту не виявлено (табл. 2).

Мінеральні добрива по-різному впливають на процеси жирутворення. Оптимізація фосфорного живлення посилює обводнення рослинних тканин, прискорює біосинтез і пере-міщення цукрів до насіння, підвищує його олійність. Корисним у цьому відношенні вважа-ється калій, оскільки він регулює відтік пластичних речовин у репродуктивні органи і сприяє утворенню вуглеводних сполук. Позитивний ефект за певних умов дає внесення азотно-фосфорних або азотно-фосфорно-калійних туків. Однак у більшості випадків азот, особливо у високих дозах, зумовлює зниження олійності соняшнику.

2. Вплив основного обробітку ґрунту та удобрення на вміст олії в насінні соняшнику (%) і вихід її з одиниці площі (т/га)

Обробіток ґрунту	Удобрення	Вміст олії по роках, %				Вихід олії з 1 га, т (середнє за 2011–2013 рр.)
		2011	2012	2013	середнє	
Полицевий (20–22 см)	без добрив	47,6	44,5	46,9	46,3	1,10
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	47,8	43,7	47,1	46,2	1,18
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	45,7	43,3	45,0	44,7	1,19
Чизельний (14–16 см)	без добрив	49,4	44,2	48,5	47,4	1,10
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	49,8	43,2	48,6	47,2	1,22
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	47,5	43,1	47,1	45,9	1,24
Плоскорізний (12–14 см)	без добрив	48,2	44,3	47,0	46,5	1,04
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	48,6	43,3	47,3	46,4	1,18
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	46,7	43,2	46,6	45,5	1,22

За нашими даними застосування комплексних мінеральних добрив з невеликою кількістю азоту ($N_{30}P_{30}K_{30}$) на фоні загорання в ґрунт побічної частини урожаю попередника (соломи) загалом не призводить до зменшення вмісту олії в насінні, а в сприятливі роки (2011, 2013) навіть простежується стійка тенденція до зростання даного показника порівняно з неудобреним фоном. Натомість підвищення дози азоту до 60 кг/га д. р. ($N_{60}P_{30}K_{30}$), незалежно від метеорологічної ситуації упродовж вегетаційного періоду, знижувало олійність насіння порівняно з контролем (ділянки без добрив) в середньому на 1,0–1,8 %, а з фоном $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 0,9–1,5 %. Ймовірно, помірне азотне живлення рослин може бути корисним в тій частині, яка стосується надходження макроелемента в зародок до початку наливу насіння з точки зору інтенсивного ділення клітин сім'ядолей і збільшення розміру жирової тканини [5].

Розрахунки показали, що завдяки суттєво вищій урожайності основної продукції при внесенні $N_{60}P_{30}K_{30}$, тут, незважаючи на деяке гальмування жирутворення, загальний вихід олії з одиниці площі був найбільшим і становив 1,12–1,24 т/га проти 1,00–1,10 т/га на ділянках без мінерального удобрення. Серед варіантів основної обробки ґрунту на збалансованому органо-мінеральному фоні домінували чизельний та плоскорізний з показниками 1,22–1,24 т/га.

Порівняльна економічна і біоенергетична оцінка різних агротехнічних прийомів показала, що при вирощуванні соняшнику після пшениці озимої з використанням соломи і внесенням оптимальної дози мінеральних добрив ($N_{60}P_{30}K_{30}$) заслуговує уваги чизельний (14–16 см) і плоскорізний (12–14 см) обробки ґрунту. В результаті більш економічного (порівняно з оранкою) витрачання коштів та енергії в розрахунку на 1 га площі, собівартість і енергоємність тонни насіння тут відповідно знизилась на 82–96 грн і 365–379 МДж, рівень рентабельності підвищився на 12–15 %, окупність однієї гривні виробничих витрат зріс з 2,32 до 2,44–2,74, а енергетичний коефіцієнт – з 3,01 до 3,19–3,20. Економія пального при цьому досягає 12,3–13,8 л/га.

Таким чином, за рахунок мілкої чизельної (14–16 см) та плоскорізної (12–14 см) обробки ґрунту в поєднанні з внесенням соломи і мінеральних добрив з підвищеним вмістом азоту ($N_{60}P_{30}K_{30}$) вдається краще реалізувати потенційні можливості соняшнику, забезпечити високі показники урожайності насіння та виходу олії з одиниці площі. Крім цього, шляхом мінімізації обробки ґрунту можливо поліпшити економічні показники виробництва насіння олійної культури, а саме – підвищити рівень рентабельності виробництва на 12–15 % та заощадити 12,3–13,8 л/га пального.

Бібліографічний список

1. Гордієнко В. П. Прогресивні системи обробки ґрунту / В. П. Гордієнко, А. М. Малієнко, Н. Х. Грабак. – Сімферополь, 1998 – 280 с.
2. Пабат І. А. Ґрунтозахисна система землеробства / І. А. Пабат. – К.: Урожай, 1992. – 160 с.
3. Сайко В. Ф. Системи обробки ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К.: ВД ЕКМО, 2007. – 44 с.
4. Андрієнко А. Рослинні рештки під соняшник / А. Андрієнко, О. Андрієнко // The Ukrainian Farmer. – 2011. – № 4. – С. 56–59.
5. Ткалич І. Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника) / И. Д. Ткалич, Ю. И. Ткалич, С. Г. Рычик. – Днепропетровск, 2011. – 172 с.