

УДК 631.51:631.8:633.854.78(477.6)  
© 2016

**О.І. ЦИЛЮРИК,**  
доктор сільськогосподарських наук

**В.М. СУДАК,**  
кандидат сільськогосподарських наук

Дніпропетровський державний  
аграрно-економічний університет  
– Державна установа Інститут  
зернових культур НААН України  
E-mail: tsilurik@mail.ru

м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25  
м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14

*Обґрунтована доцільність застосування мілкового мульчувального обробітку ґрунту (чизельний, плоскорізний) та поліпшеної системи удобрення ( $N_{60}P_{30}K_{30}$  + післяжнивні рештки попередника) в технології вирощування соняшнику після пшениці озимої, що забезпечує оптимальний ріст і розвиток рослин та високий рівень продуктивності соняшнику (2,51–2,72 т/га), який за врожаєм насіння практично не поступається врожаю, вирощеному за полицевої оранки (2,53–2,67 т/га).*

**Ключові слова:** соняшник, обробіток ґрунту, післяжнивні рештки, мінеральні добрива, ріст і розвиток рослин, біометричні показники, елементи структури урожаю, урожайність.

**Постановка проблеми.** Вирощування соняшнику – один із найбільш прибуткових напрямів в аграрному секторі економіки, який сьогодні вимагає подальшого вдосконалення, передусім способів та систем основного обробітку ґрунту, щодо енергозбереження, мінімалізації та зі залишенням післяжнивних рослинних решток на поверхні поля [1, 2].

Отримання повноцінних сходів, оптимальний ріст і розвиток рослин соняшнику залежить від сприятливого поєднання гідротермічних і ґрунтових умов, індивідуальної реакції культури на фактори зовнішнього середовища, а також належного стану посівного шару ґрунту навесні. Якнайкраще для вирощування соняшнику підходять родючі суглинкові ґрунти з глибоким гумусовим горизонтом, без надмірного ущільнення, добре аеровані, з високою водовбирною здатністю

ВПЛИВ МІНІМАЛЬНОГО  
ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ  
ТА УДОБРЕННЯ  
НА РІСТ І РОЗВИТОК  
РОСЛИН СОНЯШНИКУ  
В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

[3]. Значний вплив, як відомо, на стан орного та посівного шару ґрунту має основний обробіток ґрунту, який виконується різнотипними знаряддями й залежить від умов вирощування олійної культури.

Одноставної думки вчених щодо впливу способів обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин соняшнику та його урожайність немає. Так, за даними вчених Інституту олійних культур НААН України (м. Запоріжжя) Д.І. Никитчина, А.І. Полякова [4], І.В. Аксьонова [5], найкращі біометричні показники та найвищу урожайність насіння (3,45 т/га) одержано за полицевого обробітку на глибину 20–22 см, а по безполицевому (ПРПВ-5-50) за тієї ж глибини – на 0,24 т/га менше. Використання СИБИМЭ та мілкового обробітку (КПЕ-3,8) також знижувало врожай на 0,4 та 0,64 т/га відповідно.

За результатами досліджень І.І. Малихіна, А.П. Мелешко [2], біометричні показники рослин соняшнику та його врожай був отриманий однаковий як за полицевого, так і за плоскорізного обробітку; використання нульової технології давало зниження урожаю насіння на 1,17 і 0,24 ц/га відповідно. Аналогічні результати одержано і науковцями Інституту зернового господарства (І.А. Пабат, А.Г. Горобець, А.І. Горбатенко), які встановили, що чизельний обробіток та оранка на глибину 25–27 см забезпечують однакові біометричні показники та врожайність насіння соняшнику – 2,93 і 2,91 т/га, мілкий обробіток (10–12 см) знижує врожайність на 0,28 т/га у зв'язку з підвищенням щільності і твердості ґрунту. В інших стаціонарних дослідках науковцями цього ж Інституту (А.А. Якунін, І.А. Василенко) також була доведена рівноцінність чизельного та полицевого обробітку на рівні 2,6 т/га [2].

Противники полицевого обробітку М.К. Шикуча, Г.В. Назаренко, Ф.Т. Моргун [6] у дослідженнях, проведених в Полтавській області, максимальні біометричні показники та врожайність насіння отримали за використання систематичного плоскорізного обробітку на глибину 25–27 см. Так, врожайність в дослідженнях становила 2,38 т/га, застосування оранки на цю ж глибину знижувало врожай на 0,15 т/га.

Однак останнім часом в технології вирощування соняшнику значного поширення набуває мілкий мульчувальний обробіток ґрунту, який виключає можливість перевертання орного шару й передбачає використання побічної продукції попередніх культур [7–10]. У зв'язку з малою кількістю інформації щодо впливу мілкого мульчувального обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин соняшнику в північному Степу, а також суперечливим відношенням різних дослідників до того чи іншого обробітку ґрунту, виникає необхідність у продовженні досліджень в даному напрямі з метою визначення оптимального варіанта розпушення ріллі в технології вирощування олійної культури, який забезпечить максимальний ріст, розвиток та урожай насіння за мінімальної кількості виробничих витрат і високої рентабельності виробництва.

**Методика проведення експерименту.** Ефективність полицевої оранки (ПО-3-35 на 20–22 см) та різних способів мілкого мульчувального обробітку ріллі (чизелювання важким чизель-культиватором "Conser Till Plow" на 14–16 см та плоскорізне розпушування комбінованим агрегатом КШН-5,6 "Резидент" на 12–14 см) при вирощуванні соняшнику після пшениці озимої вивчали у стаціонарному польовому досліді лабораторії сівозмін та природоохоронних систем обробітку ґрунту державної установи Інститут сільського господарства степової зони НААН України протягом 2011–2015 рр. Обробіток ґрунту і загорання подрібненої соломи попередника (пшениця озима) проводили на трьох фонах мінерального живлення: 1 – без добрив + післяжнивні рештки попередника; 2 –  $N_{30}P_{30}K_{30}$  + післяжнивні рештки попередника; 3 –  $N_{60}P_{30}K_{30}$  + післяжнивні рештки попередника. Мінеральні добрива (нітроамофоска, селітра аміачна) вносили навесні розкидним способом під передпосівну культувацію. Гібрид соняшнику – Ясон. З метою знищення бур'янів вносили ґрунтовий гербіцид Харнес (2,5 л/га) та виконували розпушування міжрядь у фазу 5–6 листків.

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 Чириковим) відповідно 145 і 115 мг/кг.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Як відомо, температура на початкових етапах розвитку соняшнику, вологість та ефективна родючість ґрунту вважаються одними з головних чинників, які безпосередньо впливають на фенологію, біометричні показники і елементи продуктивності олійної культури. Так, зокрема підвищення температурного режиму повітря під час вегетації рослин у 2012 році зумовило скорочення міжфазних періодів (порівняно з 2011 і 2013 роками) у середньому на 5–12 днів, а повна стиглість насіння відмічена була вже 25 серпня. Для прикладу, при температурі ґрунту на глибині загорання насіння (6 см) під час сівби у 2012 році – 12,4 °С фаза повних сходів соняшнику відмічена на 11-й день, тоді як у 2011 році, коли означений температурний

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.  
РОСЛИНИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО.  
СЕЛЕКЦІЯ**

*Вплив мінімального обробітку ґрунту та удобрення на ріст і розвиток рослин соняшнику в умовах Північного Степу*

показник дорівнював 8,2 °С, період сівба-сходи тривав 17 днів. Водночас різні способи обробітку ґрунту і агрохімічний фон у межах окремих вегетаційних сезонів мало впливали на тривалість фенофаз.

З огляду на погодні умови, більшу висоту рослин (166–175 см), діаметр стебла (2,1–2,9 см) і кількість листків на 1 рослину (17–22 шт.) у фазу цвітіння було зареєстровано в сприятливих 2011 і 2013 роках. У посушливому 2012 році ці показники становили відповідно 125–134, 2,0–2,7 см і 15–18 шт./рослину (табл. 1).

Слід зазначити, що запаси продуктивної вологи в шарі 0–10 см перед сівбою соняшнику на дослідних ділянках варіювали в межах 12–15 мм, тобто були достатніми для отримання повноцінних сходів. Тому деяке зростання інтенсивності ростових процесів за полицевого обробітку відносно мульчувального на фоні без добрив ми пояснюємо, насамперед, вищою біологічною активністю ґрунту. Внесення мінеральних добрив нівелювало цю відмінність, тому за параметрами росту вегетативних органів чизельний і плоскорізний обробітки не поступались

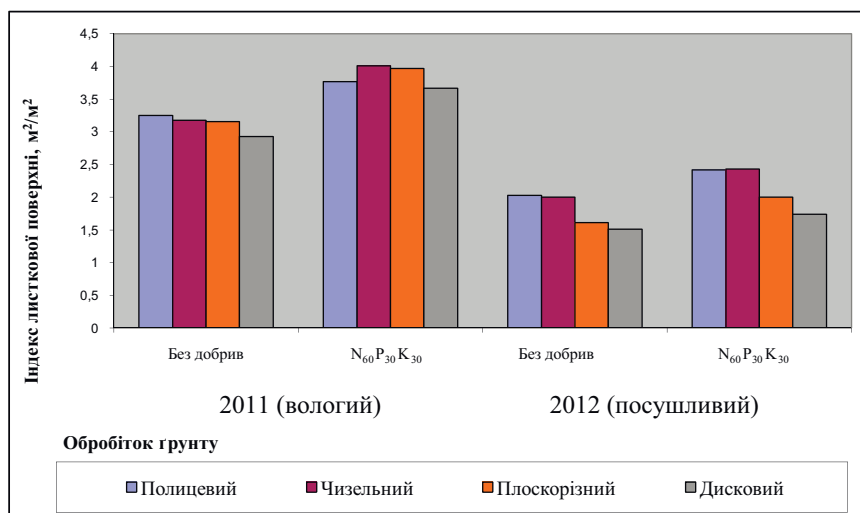
оранці. Гірші біометричні ознаки рослин за дискування зумовлені сукупним впливом факторів, пов'язаних з поживним режимом ґрунту (гальмування нітрифікації), ущільненістю піднасіневого прошарку 10–20 см (об'ємна маса – 1,32 г/см<sup>3</sup>, твердість – 15,6 кг/см<sup>2</sup>), а також технологічними аспектами проведення польових робіт.

Відмічено позитивну дію комплексних мінеральних добрив, особливо з підвищеним вмістом азоту, на біометрію соняшнику. При цьому різниця у висоті рослин між удобреним (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) і неудобреними фонами була несуттєвою, а щодо діаметра стебла і кількості листків на одну рослину, то вона виявилася значимою і дорівнювала в середньому відповідно 0,3–0,4 см і 1,3–2,2 шт.

Як відомо, домінуючими ознаками фотосинтезуючої спроможності посівів вважають життєздатність та розміри листкового апарата соняшнику, особливо верхнього та середнього ярусів. При визначенні площі листків з однієї рослини та індексу листкової поверхні (співвідношення площі асиміляційних органів до одиниці поверхні ґрунту) нами були виявлені закономірності, тотожні для інших

**1. Біометричні показники рослин соняшнику у фазу цвітіння в середньому за 2011–2013 рр.**

Обробіток ґрунту	Удобрення	Висота рослин, см	Діаметр стебла, см	Кількість листків, шт./рослину	Площа листків, м <sup>2</sup> /рослини	Індекс листкової поверхні, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>
Полицевий (20–22 см)	Без добрив	156,8	2,5	18,0	0,65	2,76
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	158,4	2,6	18,7	0,68	2,94
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	159,5	2,8	19,3	0,72	3,14
Чизельний (14–16 см)	Без добрив	155,9	2,4	17,8	0,64	2,74
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	158,3	2,6	19,3	0,71	3,10
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	160,3	2,8	19,5	0,75	3,29
Плоскорізний (12–14 см)	Без добрив	156,0	2,3	17,4	0,62	2,63
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	158,6	2,5	19,0	0,68	2,89
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	160,1	2,7	19,6	0,71	3,18
Дисковий (10–12 см)	Без добрив	152,7	2,1	16,8	0,58	2,44
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	155,1	2,2	17,5	0,63	2,68
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	156,4	2,5	18,0	0,66	2,84



**Зміна індексу листкової поверхні рослин соняшнику в різні за зволоженням роки (фаза цвітіння)**

біометричних характеристик, а саме: зростання показників у сприятливі за метеорологічними умовами роки, кращий розвиток сукупної листкової поверхні за оранки на недобреному фоні (2,79 м²/м²) та на чизельно-обробітку при внесенні мінеральних добрив (3,11–3,28 м²/м²), позитивний вплив на розміри і тривалість функціонування листя комплексних мінеральних добрив, зокрема з подвійною нормою азоту (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) – рисунок.

Відповідно до біометричних показників відбувались і зміни основних елементів продуктивності соняшнику. Більша передзбиральна густина рослин (43,5–45,8 тис./га) відмічена у 2011 і 2013 роках, менша (37,8–41,7 тис./га) у несприятливому 2012 році, коли частина їх загинула від аномальної ґрунтово-повітряної посухи у першій половині липня, а частина постраждала від інтенсивних злив і буревію у другій декаді серпня.

З погляду на безпосередній вплив способів і глибини основного обробітку ґрунту, на "дружність" і густоту сходів при використанні побічної продукції попередника велике значення має якісна передпосівна підготовка поля (рівномірність глибини ходу робочих органів культиватора, відсутність надмірної гребенистості, створення належного агро-

фізичного стану посівного шару тощо). За нашими спостереженнями, кращі умови для проведення цієї відповідальної операції створювалися за плоскорізного і чизельного обробітків, де насіння потрапляло на рівний, помірно ущільнений водовмісний капілярний шар і покривалося шаром дрібногрудочкуватого розпушеного ґрунту.

Звісно, що брилувата зяб утворюється під час оранки сухого ґрунту і навіть за класичної початкової весняної підготовки фону (боронування, перший обробіток на 10–12 см) спричиняє відхилення глибини передпосівної культивування від заданої в межах 2–4 см. Як наслідок, тут можуть формуватися різновікові посіви, які значною мірою підпадають під негативний вплив природних чинників у період вегетації (посухи, буревії, градобій). Однак у нашому випадку, завдяки чіткому дотриманню технологічних регламентів проведення основного обробітку, подібних явищ не спостерігалось, зареєстровано лише незначне підвищення вмісту фракцій > 10 мм у посівному шарі ґрунту на полицевій оранці по відношенню до інших варіантів, але густина посівів тут залишалася на рівні чизельного та плоскорізного обробітку і в середньому за 2011–2013 рр. становила 42,5–43,6 тис./га (табл. 2).

**2. Основні елементи продуктивності рослин соняшнику у фазу повної стиглості насіння в середньому за 2011–2013 рр.**

Обробіток ґрунту	Удобрення	Густина рослин, тис/га	Діаметр кошика, см	Маса, г	
				насіння з кошика	1000 насінин
Полицевий (20–22 см)	Без добрив	42,5	20,2	61,4	55,5
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	43,2	20,7	63,7	60,3
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	43,6	21,9	65,1	62,2
Чизельний (14–16 см)	Без добрив	42,8	19,5	59,7	54,4
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	43,7	21,0	64,5	61,2
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	43,8	22,4	66,2	63,4
Плоскорізний (12–14 см)	Без добрив	42,4	19,6	59,1	54,4
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	43,2	20,6	63,2	60,3
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	43,6	22,1	65,3	62,4
Дисковий (10–12 см)	Без добрив	42,1	18,7	57,6	53,3
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	42,6	19,9	60,7	56,4
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	43,0	20,3	62,7	55,9

На мілкому дискуванні не завжди витримувалася задана глибина культивування, цьому агрофону була притаманна гофрованість насінневого ложа з порушенням відповідних механізмів капілярного руху вологи до насіння, спостерігалася нерівномірна поява сходів, уповільнення розвитку паростків і децю менша густина стояння рослин, ніж на контролі (оранка), чизельному і плоскорізному обробітках.

Відстежувалася загальна тенденція до зрідженості посівів на фоні без добрив, що зумовлено, вірогідно, меншою здатністю рослин протидіяти негативним чинникам біотичного і абіотичного (природного) характеру.

Розміри кошика менше залежали від мінливостей погоди, обробки ґрунту і удобрення, на відміну від такого показника, як маса насіння з одного кошика. Абсолютні величини її змінювалися в інтервалі від 52,2–61,8 г у 2012 році до 64,6–71,2 г у 2013 році, зростали в середньому на 1,7–3,8 г за оранки (фон без добрив) і на 1,1–3,5 г за чизелювання (фон N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) порівняно з іншими способами обробки ґрунту. Застосування мінеральних добрив забезпечило стабільний

приріст маси насіння в розрахунку на одну рослину відносно неудобрених ділянок. Аналогічні відмінності по варіантах дослідження були характерні і для такого показника, як маса 1000 насінин.

Суттєвий вплив на продуктивність соняшнику чинили погодні умови, добрива і способи обробки ґрунту. Порівняно високу (2,05–3,00 т/га) урожайність насіння отримано у відносно сприятливих умовах 2011, 2013, 2014 і 2015 років завдяки значним весняним запасам продуктивної вологи в ґрунті, а також опадам влітку. Натомість у 2012 році повітряна та ґрунтова посухи істотно гальмували ріст рослин, стан їх під час цвітіння і утворення репродуктивних органів оцінювався як критичний. Унаслідок дефіциту доступної вологи, високих температур і низької відносної вологості повітря спостерігалася передчасне засихання листків, формувалося до 25 % пустого насіння, яке було розташоване переважно в центральній частині кошика. У поєднанні з відсутністю агрономічно корисних опадів протягом травня–липня це зумовило низьку врожайність соняшнику – 1,79–2,35 т/га (табл. 3).

**3. Урожайність соняшнику залежно від обробітку ґрунту та удобрення, т/га**

Обробіток ґрунту (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Рік					Середнє
		2011	2012	2013	2014	2015	
Полищевий (20–22 см)	Без добрив	2,52	2,01	2,61	2,35	2,28	2,35
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,65	2,19	2,82	2,48	2,43	2,51
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,73	2,32	2,94	2,66	2,57	2,64
Чизельний (14–16 см)	Без добрив	2,43	1,86	2,45	2,24	2,14	2,22
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,69	2,08	2,87	2,51	2,50	2,53
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	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 <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,71	2,21	2,85	2,53	2,55	2,57
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,83	2,35	2,97	2,79	2,66	2,72
Дисковий (10–12 см)	Без добрив	2,31	1,79	2,37	2,20	2,05	2,14
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,50	2,00	2,64	2,35	2,36	2,37
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,59	2,14	2,76	2,50	2,42	2,48
НІР <sub>0,5</sub>	Для фактора А	0,12	0,11	0,15	0,16	-	-
	Для фактора В	0,10	0,10	0,17	0,17	-	-
	Для взаємодії	0,18	0,18	0,24		-	-

Характерною ознакою, яка проявилася в період вегетації олійної культури, був уповільнений ріст і розвиток рослин на природному фоні за плоскорізного та чизельного обробітку до настання фази утворення кошиків. Це пояснюється, насамперед, відмінністю топографії розміщення післяжнивних решток попередника (пшениця озима), різним ступенем перемішування і сепарації ґрунтової маси, що суттєво впливало на якість сівби і перебіг мікробіологічних процесів. У кінцевому підсумку дещо вищою (на 0,07–0,13 т/га) по оранці була урожайність насіння соняшнику.

На удобреному фоні стан посівів за плоскорізного та чизельного обробітку порівнювався до полищевого, тому врожайність основної продукції стосовно зазначених агроприймів виявилася 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, які забезпечують кришення,

розпушування та часткове перемішування ґрунту і, як наслідок, створюють на стерньовому удобреному агрофоні досить сприятливі вихідні умови для життєдіяльності мікробних популяцій, розкладу післяжнивних решток і вивільнення іммобілізованих азотистих сполук у ґрунтовий розчин. Зазначимо, що перевагу чизелювання відстежували у випадках залучення понад 5 т/га соломи (2011, 2012, 2014, 2015 роки), плоскорізного розпушування – при її обсягах до 3,5 т/га (2013 р.).

Внесення навесні помірних доз мінеральних добрив (N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) на тлі загортання в ґрунт подрібненої соломи дало змогу отримати додатково відносно контрольного варіанта (загортання побічної продукції без мінеральних добрив) у середньому за період досліджень 0,16–0,31 т/га насіння. Збільшення в складі комплексного удобрення частки азоту (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) забезпечувало надбавку основної продукції 0,29–0,45 т/га. Найвищі показники приросту були зареєстровані у сприятливих 2013–2014 рр., коли внесені під передпосівну культивування мінеральні добрива

## СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ. РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО. СЕЛЕКЦІЯ

Вплив мінімального обробітку ґрунту та удобрення на ріст і розвиток рослин соняшнику в умовах Північного Степу

ва тривалий час перебували у вологому ґрунті і ефективно використовувались для формування високої урожайності соняшнику.

Від застосування мінеральних добрив за полицевого обробітку отримано 0,16–0,29, за мульчувального 0,29–0,45 т/га. Висока локалізація розповсюдження кореневої системи на одиницю об'єму ґрунту, а також достатньо висока зволоженість його в зоні локалізації туків створює тут кращі умови для засвоєння рухомих сполук макроелементів на початкових етапах розвитку рослин, що може бути аргументом на користь варіантів чизелювання та плоскорізного розпушування скиби.

Порівняльна економічна та біоенергетична оцінка різних агроприємів показала, що

при вирощуванні соняшнику після пшениці озимої з використанням соломи і внесенням оптимальної дози мінеральних добрив ( $N_{60}P_{30}K_{30}$ ) заслуговує на увагу чизельний (14–16 см) і плоскорізний (12–14 см) обробітки ґрунту. У результаті більш економного (порівняно з оранкою) витрачання коштів та енергії в розрахунку на 1 га площі собівартість і енергоємність тонни насіння тут відповідно знижувалась на 82–96 грн і 365–379 МДж, рівень рентабельності підвищувався на 12–15 %, окупність однієї гривні виробничих витрат зросла 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.

### Висновки

1. На ділянках без унесення мінеральних добрив (без добрив + післяжнивні рештки попередника) кращі умови для росту, розвитку і формування продуктивності соняшнику забезпечує полицева оранка, а на збалансованому органо-мінеральному фоні ( $N_{60}P_{30}K_{30}$  + післяжнивні рештки попередника) – чизельний та плоскорізний обробітки, які за біометричними та структурними показниками рослин практично не поступаються полицевому обробітку

та забезпечують приблизно однакову врожайність насіння.

2. Мінімізація обробітку ґрунту під соняшник дає можливість покращити економічні показники виробництва насіння олійної культури, тобто підвищити рівень рентабельності виробництва на 12–15 % та окупність однієї гривні виробничих витрат з 2,32 до 2,44–2,74, збільшити енергетичний коефіцієнт, а також економити 12,3–13,8 л/га пального.

### Бібліографія

1. Циліорик О.І. Ефективність безполицевого обробітку ґрунту під соняшник у Північному Степу України / О.І. Циліорик, В.М. Судак // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2014. – № 18 (агрономія). – С. 161–167.

2. Ткалич І.Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника): монография / И.Д. Ткалич, Ю.И. Ткалич, С.Г. Рычик; под ред. доктора. с.-х. наук, проф. И.Д. Ткалича. – Днепропетровск, 2011. – 172 с.

3. Губарева Н.С. Предпосевная подготовка почвы под подсолнечник / Н.С. Губарева // Технические культуры. – 1992. – № 2 – С. 14–16.

4. Никитчин Д.И. Обработка почвы под крупноплодный подсолнечник / Д.И. Никитчин, А.И. Поляков // Земледелие. 1997. – № 6. – С. 15–16.

5. Аксёнов И.В. Агроприёмы выращивания и урожайность подсолнечника / И.В. Аксёнов //

Научно-техн. бюл. Ин-та масличных культур. – Запорожье, 2004. – Вып. 9. – С. 155–161.

6. Шикла Н.К. Минимальная обработка чернозёмов и воспроизводство их плодородия / Н.К. Шикла Г.В. Назаренко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.

7. Гордієнко В.П. Прогресивні системи обробітку ґрунту / В.П. Гордієнко, А.М. Малієнко, Н.Х. Грабак. – Сімферополь, 1998 – 280 с.

8. Пабат І.А. Ґрунтозахисна система землеробства / І.А. Пабат. – К.: Урожай, 1992. – 160 с.

9. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. – К.: ВД "ЕКМО", 2007. – 44 с.

10. Циліорик О.І. Ефективність мульчувального обробітку ґрунту під соняшник у Північному Степу України / О.І. Циліорик, В.М. Судак // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2012. – № 2. – С. 82–87.

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Є.М. Лебідь