

АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКА В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

І. Д. Ткаліч¹, А. Д. Гирка¹, О. В. Бочевар¹, Ю. І. Ткаліч²

¹ Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49027, Україна

² Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49027, Україна

Наведено результати дослідження технології вирощування соняшника в Степу України. Показано вплив насичення соняшником сівозмін, встановлено через скільки років його слід повертати на те саме поле. З'ясовано строки та способи сівби, густоту стояння рослин і урожайність рекомєнтованих гібридів соняшника. Оптимізовано строки та норми застосування мінеральних добрив, фізіологічно активних речовин, біопрепаратів і пестицидів.

Доведено, що в структурі посіву, соняшника повинно бути не більше 20 %. Важливим фактором підвищення продуктивності рослин олійної культури є застосування добрив ($N_{40}P_{60}K_{30}$), вносити їх краще під оранку або під передпосівну культивуацію.

Вирощувати соняшник можна без хімічних препаратів, але вищі врожаї насіння будуть при використанні ґрунтових і страхових гербіцидів. Високу продуктивність соняшник забезпечує при звужені міжрядь до 35 см, що пояснюється кращим розміщенням рослин на посівній площі. В посівах зі звуженими міжряддями можна обійтись без міжрядних обробітків, але густоту насадження треба підвищувати на 8–12 тис. рослин/га проти оптимальної в посівах з міжряддями 70 см.

Ключові слова: соняшник, насіння, способи і строки сівби, мінеральні добрива, обробіток ґрунту, гербіциди, врожайність.

Україна належить до країн, що мають високі потенційні можливості для розвитку сільського господарства, тому рослинництво набуло особливого статусу в її національній економіці, де олійно-жирова галузь є базовою, а провідне місце серед олійних культур посідає соняшник (*Helianthus* L.), посівні площі якого нині досягли 5 млн га й близько 11 млн т валові збори насіння. Подальше збільшення виробництва соняшникового насіння має відбуватись за рахунок збільшення врожайності шляхом підвищення адаптивності агробіоценозу олійної культури [1, 2].

Вивчення вказаної проблеми вченими Державної установи Інститут зернових культур показало, що соняшник в Україні треба висівати в сприятливих ґрунтово-кліматичних зонах (центральні області Лісостепу і північного Степу, північні райони південного Степу) і зменшити його посівні площі в недостатньо- та малосприятливих регіонах. У зв'язку з глобальним потеплінням межі зони вирощування соняшника помітно розширюються. Одночасно слід очікувати і підвищення урожайності та олійності насіння сучасних гібридів.

Необхідно відзначити, що останніми

Інформація про авторів:

Ткаліч Ігор Дмитрович, доктор с.-г. наук, професор, головний науковий співробітник лаб. агробіологічних ресурсів ярих зернових і зернобобових культур, e-mail: inst_zerna@ukr.net, <http://orcid.org/0000-0003-0736-3667>

Гирка Анатолій Дмитрович, доктор с.-г. наук, професор, завідувач лаб. агробіологічних ресурсів ярих зернових і зернобобових культур, e-mail: adgyrka@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2521-502X>

Бочевар Ольга Володимирівна, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лаб. агробіологічних ресурсів ярих зернових і зернобобових культур, e-mail: olgamedodessa@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5549-7681>

Ткаліч Юрій Ігоревич, доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, e-mail: tkalich_yuriy@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-2208-0163>

роками сільгоспідприємці України значно більше уваги приділяють вирощуванню соняшника. Про це свідчить рівень урожайності олійної культури в нашій країні. Так, якщо в 2000–2003 рр. показники урожайності насіння коливались у межах від 1,58 до 1,84 т/га, то в 2013–2017 рр. – від 1,65–2,26 т/га.

Резервів збільшення урожайності соняшника є багато [3–7]. Але нерідко олійну культуру намагаються сіяти на одному місці частіше як через 2–3 роки, що помітно знижує рівень її урожайності. В окремих господарствах добрив під соняшник майже не вносять, порушують технологію його вирощування, слабо використовують засоби захисту рослин, мікродобрива, регулятори росту. При усіх негараздах проблему збільшення виробництва соняшникового насіння потрібно вирішувати тільки за рахунок підвищення урожайності олійної культури.

Мета дослідження – висвітлити основні технологічні прийоми вирощування соняшника як важливої олійної культури і з'ясувати їх вплив на продуктивність рослин для підвищення урожайності насіння.

Матеріали та методи дослідження. Польові дослідження проводились на базі Державного підприємства «Дослідне господарство «Дніпро» Державної установи Інститут зернових культур. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий із вмістом гумусу в орному шарі 4,0–4,2 %, загального азоту – 0,19–0,22 %. Вміст фосфору – 0,12 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН 6,7–7,9). Площа облікової ділянки 28 м², повторність 3–4-разова.

Агротехніка вирощування соняшника відповідає зональним рекомендаціям. Оранку проводили на глибину 25–27 см, зяб вирівнювали весною боронами, під передпосівну культивуацію вносили гербіцид харнес (2,5 л/га). Насіння соняшника висівали сівалкою СУПН-8, урожай збирали комбайном «Samro».

Результати дослідження. Сорти та гібриди соняшника ділять на чотири еко-типи, які відрізняються за довжиною вегетаційного періоду, висотою рослин, здатністю до галушення, кількістю міжвузлів,

розмірами насіння, панцирністю. В Україні вирощують соняшник середньоросійського еко-типу. Рослини висотою 120–190 см, не галузяться, насіння панцирне. Залежно від сорту, гібрида, погодних умов, родючості ґрунту рослини олійних гібридів досягають висоти майже 3 м, а силосних сортів – 3,5–4,5 м. Середньодобовий приріст стеблини соняшника від сходів до утворення двох пар листків становить 0,8–1,0 см, до утворення кошиків – 1,5–1,7 см, до цвітіння – 3,0–4,3 см. При збільшенні маси кошиків верхня частина стебла з кошиком у більшості сортів зразків поникає.

Кількість листків на рослині, навіть в межах одного сорту, буває різною: у ранньостиглих – 24–28 шт., середньостиглих – 28–32 шт. Перша пара листків з'являється на другу-третю добу після виходу на поверхню сім'ядоль, наступна – через кожні дві-три доби. Загибель листків (градобій), як правило, призводить до зниження урожайності насіння. Так, в наших дослідах видалення у фазі цвітіння 50 % листків зумовило зниження урожайності соняшника на 72 % [1].

Формування кошиків у ранньостиглих гібридів починається при наявності 3–4, у середньопізніх – 5–8 пар справжніх листків. Несприятливі умови в цей період призводять до зниження продуктивності рослин у зв'язку зі зменшенням кількості квіток. Ріст кошиків триває до їх пожовтіння. Цвітіння кошиків триває 10 діб, а в цілому поля – 15–20 діб, що визначається одночасністю одержання сходів культури. Рильця зберігають здатність до запилення 10 діб, а пилок – 6–12 діб. Протягом 12–16 діб після запилення формується насінина, потім – лузга і 30–35 діб йде накопичення сухої речовини, маси ядра сім'янки, яка складається з двох сім'ядоль, гіпокотеля і зародкового корінця. Відмітимо, що озерненість кошиків залежить від запилення квітів вітром і погодних умов під час цвітіння. Часто під дією високих температур, посухи або дощів в центрі кошика насіння зовсім не утворюється і недобір врожаю може становити до 5–78 %.

Насіння олійних гібридів містить 18–25 % лушпиння, а його олійність становить 41–57 %. Кожен гектар посівів соняшника може забезпечити 35–40 кг меду.

Впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів соняшника може без додаткових капіталовкладень підвищити урожайність насіння на 0,3–0,5 т/га. Важливо правильно їх підібрати. Гібриди мають бути добре пристосованими до умов зони вирощування, з потенційною урожайністю не менше 4,0 т/га, високим імунітетом до хвороб і вовчка. Певне значення в підвищенні урожайності на 8–12 % має оптимальне співвідношення в посівах гібридів різних

груп стиглості. В Степу ранньостиглих гібридів потрібно висівати 30–40 %, середньоранніх – 50–60, середньостиглих – 10 %.

Серед гібридів вітчизняної селекції за слугують високої оцінки наступні: Ліміт, Чародій, Базальт, Антрацит, Сонагро, Сібсон, Форвард, Рюрик, Зорепад, Ореол та ін. Показники продуктивності окремих зареєстрованих гібридів наведені в таблиці 1.

Створені вітчизняними селекціонерами нові гібриди стійкі до вовчка, хвороб і за

1. Гібриди соняшника української селекції (середнє за 2015–2017 рр.)

Гібрид	Висота рослин, см	Період вегетації, діб	Олійність, %	Потенціальна врожайність, т/га
Тайм	165	98	49	4,0
Рубікон	160	98	51	3,9
Сонагро	155	99	53	4,4
Сібсон	165	99	50	3,9
Ясон	180	108	50	4,2
Рюрик	160	101	51	4,1
Квін	175	107	49	4,4
Славсон	165	110	50	4,1
Селянін	150	112	53	4,3
Сучасник	170	110	50	5,0
Гусяр	165	112	52	5,1
Сюжет	160	111	51	4,2
НІР _{0,5} , т/га				0,09

продуктивністю не поступаються закордонним зразкам.

Соняшник має високу посухостійкість, що є результатом формування добре розгалуженої кореневої системи. За нашими дослідженнями окремі корені проникають в ґрунт на глибину понад 3 м, а в горизонтальному напрямку поширюються до 1,5–1,7 м.

Важливо вказати, що гібриди, які недостатньо стійкі до хвороб, висівати не слід. Якщо посіви таких гібридів є, то соняшник треба повертати на те саме поле не раніше як через 7–9 років. Це можливо за доброго забезпечення вологою ґрунту, відсутності захворювання рослин у рік збирання урожаю культури і внесення добрив. Стійкі до хвороб (фомосис, склероцинія, несправжня борошниста роса, фомоз, іржа) гібриди можна сіяти через 4–5 років, але після збирання урожаю обов'язково проводити оранку на глибину 25–27 см із загортанням

післяжнивних решток у ґрунт. Якщо поле після соняшника заплановано відводити під чорний пар, доцільно зробити поверхневий обробіток ґрунту навесні для знешкодження патогенної мікрофлори під дією несприятливих факторів зовнішнього середовища. За потреби рослини доцільно обробляти хімічними препаратами: фолікур БТ, 0,75 л/га, ровраль ФЛО, 3,0 л/га, корбель, 0,8 л/га, дерозал, 2,0 л/га, реглон, 2,0 л/га.

За багаторічними даними досліджень Державної установи Інститут зернових культур при поверненні соняшника на старе місце через 9 років його урожайність становила 2,63 т/га, 5 років – 2,60, 3 роки – 2,19, через рік – 1,63 т/га, а в беззмінних посівах – 1,28 т/га (табл. 2) [6].

У дослідях, проведених на базі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова з короткочасними сівозмінами при питомій вазі соняшника 14,3 % урожай насіння становив

2,84 т/га, 20 % – 2,78; 25 % – 2,67; 33,3 % – 2,55; 50 % – 2,26 т/га. При насиченні со-
няшником сівозміни понад 20 % було досто-
вірне зниження урожайності. Отже, при ви-
рощуванні стійких до хвороб гібридів, со-
няшник можна повертати на старе місце, як

зазначено вище, через 5 і навіть – 4 роки, а
за сприятливих умов для розвитку хвороб –
не раніше як через 7–8 років. Соняшник
доцільно розміщувати після пшениці озимої,
зернобобових, кукурудзи, ячменю [4].

У технологіях вирощування сільсько-

2. Урожайність соняшника залежно від строків повернення його на те саме поле

Показник	Інтервал між вирощуванням соняшника на тому самому полі, років				Беззмінний посів
	9	5	3	1	
Урожайність, т/га	2,63	2,60	2,19	1,63	1,28
Ураженість хворобами, %	5,5	6,1	12,3	26,0	40,0
Ураженість вовчком, %	6,3	0	24,7	0	30,6

господарських культур обробіток ґрунту
має велике значення [5, 7]. Він суттєво
впливає на фізичний стан ґрунту, поживний
і водний режими, рівень забур'яненості, ріст
і розвиток рослин. В одних господарствах

вдаються до оранки, в інших – до плоскорі-
зного обробітку ґрунту на глибину 20–22 см,
мілкого розпушування на 10–12 см, має міс-
це No-till (табл. 3).

Одержані наукові дані свідчать про

3. Урожайність соняшника залежно від обробітку ґрунту і гербіцидів (середнє за 2010–2012 рр.)

Варіант догляду	Урожайність, т/га			
	оранка на 25–27 см	плоскорізнний (КР-4,5) на 14–16 см	мілкий (БДТ-3) на 10–12 см	пряма сівба (Кінзе), раундап
Механізований (контроль)	2,39	2,19	1,91	–
Варіант 1 + ручна прополка (контроль 2)	3,24	2,93	2,62	2,43
Без догляду (контроль 3)	1,6	1,35	1,21	1,91
Харнес, 2,5 л/га	3,05	2,30	2,33	1,78
Дуал голд, 1,0 л/га + гезагард, 2,0 л/га	3,06	2,50	2,11	1,61
Фронт'єр оптима, 1,4 л/га	3,04	2,60	2,19	1,77
Середнє	2,72	2,31	2,06	1,70
НІР ₀₅ т/га	0,09–0,11			

підвищення забур'яненості посівних площ і
зменшення урожайності соняшника в нап-
рямку від оранки до нульового обробітку. В
першу чергу – це зумовлено погіршенням
фізичного стану ґрунту і режиму його зво-
ложення.

Встановлено, що головне завдання до-
посівного обробітку ґрунту під соняшник –
якісна підготовка посівного шару для рівно-
мірного загортання насіння на певну глиби-
ну, збереження запасів вологи, знищення
бур'янів, поліпшення мікробіологічного ста-
ну ґрунту.

Якщо ґрунт вирівняний, не ущільне-
ний, весна пізня, зі швидким наростанням

температури повітря, а поле слабо засмічене,
можна обмежитись весняним боронуванням
і однією передпосівною культивацією. На
необроблених з осені площах доцільно про-
вести тільки мілкий обробіток ґрунту з вико-
ристанням комбінованих агрегатів, дискових
борін та культиваторів, бо весняна оранка
сприяє висиханню ґрунту на всю глибину
орного шару [4].

Важливим елементом раціонального
використання вологи і одержання доброго
урожаю є внесення добрив [1, 2]. Соняшник
чутливий до післядії добрив і дає прибавку
урожаю насіння 0,2–0,4 т/га від застосуван-
ня N₄₀P₆₀K₃₀ безпосередньо під нього. Вно-

сити поживні елементи доцільно восени під оранку на глибину 25–27 см, або навесні до сівби локально на глибину 10–12 см. Прибавку урожайності насіння на рівні 0,15–0,18 т/га забезпечує рядкове удобрення P₁₀. Також ефективні рідкі комплексні добрива РКД (N₁₀P₃₀) в нормі 1,5–2,0 ц/га у вигляді основного внесення.

Соняшник на формування 100 кг насіння витрачає 4,5–4,8 кг азоту, 2,5–2,7 кг фосфору і 12–15 кг калію. Серед органічних добрив кращі результати дає гній. В сівозміні його доцільно вносити під попередник або під соняшник – 20–40 т/га. Норми внесення мінеральних добрив краще встанов-

лювати за агрохімічними картографіями. Згідно з дослідями, при середніх запасах поживних речовин в ґрунті, оптимальна норма внесення добрив повинна становити N₄₀P₆₀K₄₀. Високоєфективним заходом є внесення під соняшник до сівби аміачної води (2 ц/га). У дослідях Державної установи Інститут зернових культур за рахунок цього агрозаходу урожайність соняшника підвищилась на 0,20–0,35 т/га [1].

Високі прибавки урожаю одержані при обробці насіння і внесенні в ґрунт біологічно активних речовин та бактеріальних препаратів (агат-25 К, ЕМ-1, гумісол та ін.) (табл. 4) [4–6].

4. Ефективність використання біопрепаратів у посівах соняшника (середнє за 2013–2015 рр.)

Варіант досліджу	Строк застосування препарату	Норма використання препарату, л/га, г/т*	Середня урожайність, т/га
Обробка насіння водою (контроль 1)	Перед сівбою	–	2,75
Обробка ґрунту водою (контроль 2)	Під передпосівну культивуацію	–	2,76
Агат-25 К	Обробка насіння	0,2	3,02
ЕМ-1	Обробка насіння	1,0	2,85
ЕМ-1	Внесення в ґрунт	2,0	3,07
Гумісол	Обробка насіння	400*	2,84
Гумат калію	Обробка насіння	400*	2,90
НР _{0,5} , т/га			0,12–0,14

Особливу увагу слід приділяти насінню: схожість має бути не менше 85 %.

Соняшнику властиво змінювати параметри усіх органів, у тому числі й насіння, зі збереженням функції розмноження. За даними вчених США, Аргентини, Болгарії і України, різниці за урожайністю олійного насіння в потомстві соняшника, вирощеного з насіння різної крупності (38–80 г), практично не спостерігається. Сіяти мілким насінням економічно вигідніше, ніж крупним, оскільки перше з них потребує менше вологи для проростання. Висівати мілке насіння треба на глибину 8–9 см у вологий ґрунт (табл. 5).

У зв'язку з наявністю на поверхні насіння збудників хвороб і можливим пошкодженням шкідниками, перед сівбою його необхідно обов'язково протруїти (фундазол, 50 %, 3 кг/т, апрон, 3 кг/т, колфуго супер, 2 кг/т, круїзер 350 FS, 6 кг/т, сумі-

лекс, 4 кг/т, роялфло, 48 %, 3 кг/т, космос 500, 2 кг/т та ін.) з додаванням мікроелементів і регуляторів росту (цинк, молібден, марганець, емістим С, 10 мл/т, фумар, 2 мл/т, вимпел, 0,5 л/га та ін.).

Насіння соняшника здатне проростати при температурі 4–6 °С. Але за таких умов сходи з'являються зрідженими та ослабленими, більша частина насіння сильніше ушкоджується гнилями, поле заростає бур'янами, тому ці площі потрібно пересівати. При понижених температурах повільно проростає і насіння бур'янів, сходи яких треба знищувати за рахунок передпосівної культивуації. Отже, приступати до сівби соняшника необхідно при прогріванні ґрунту до 8–12 °С. Календарно в Степу сівба олійної культури розпочинається переважно з 15 квітня. Важливо відзначити, що в умовах Степу ранньостиглі гібриди можна сіяти до 10 червня, а скоростиглі – на-

5. Вплив крупності насіння на урожайність гібрида соняшника Еней (середнє за 2008–2010 рр.)

Глибина загортання насіння, см	Фракція	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
4–5	1	92,2	2,65
	2	53,3	2,60
	3	33,3	2,62
	4	28,6	2,55
	5	21,7	2,50
8–9	1	92,2	2,82
	2	53,3	2,68
	3	33,3	2,63
	4	28,6	2,64
	5	21,7	2,45
НІР _{0,5} , т/га		0,07	

віль пізніше. Вони встигають сформувати повноцінний урожай насіння. Молоді сходи соняшника витримують приморозки до мінус 6–8 °С. Однак більш тривалі і низькі температури нерідко завдають рослинам значної шкоди – викликають деформацію, галуження стебла і навіть загибель.

В науковій літературі є позитивні рекомендації по сівбі соняшника під зиму (в листопаді), як результат – урожай збирають значно раніше порівняно з весняними посівами, що покращує умови для сівби озимих культур [2, 3].

У наших дослідках, в Дніпропетровській області, з трьох років (2014–2016) тільки в один із них при сівбі 5–8 листопада одержали вагому урожайність – 1,79 т/га, але нижчу на 0,68–0,86 т/га, ніж за сівби в кращі весняні строки – 12 квітня – 29 травня. Отже, в умовах північного Степу високоефективними посіви соняшнику під зиму можуть бути тільки в тому випадку, коли ґрунтові і погодні умови виявляться сприятливими для сівби, тобто відмічатиметься повне припинення вегетації восени, а протягом зими не буде глибоких відлиг, що може призвести до проростання насіння та його загибелі, імовірність такої ситуації становить 70 % років.

Здобутий досвід і наукові дані показують, що застосування гербіцидів сприяє підвищенню урожайності соняшника на 0,3–0,8 т/га. Давно встановлено, що серед ґрунтових гербіцидів високою ефективністю відзначаються: харнес, 2,0–2,5 л/га, трофі (1,8–2,0 л/га), фронт'єр 900 (1,1–1,7 л/га), дуал

голд (2,0 л/га), гвардіан тетра (2,4–3,5 л/га) та інші, вони знищують злакові і деякі дводольні бур'янові рослини. Добре діють на злакові бур'яни такі страхові гербіциди, як селект 120 (0,4–1,8 л/га), шогун 100 ЕС (0,6–1,2 л/га) та фюзілад супер 126 ЕС (2,0 л/га) й ін.

Важливо відзначити, що соняшник можна вирощувати без гербіцидів. Для цього необхідно спиратись на комплекс механізованого догляду і вирощувати його зі звуженими міжряддями (15–35 см). Після сівби ґрунт слід обов'язково прикочувати, а через 4–5 діб зробити досходове боронування поля середніми боронами. У разі потреби посіви можна боронувати і по сходах, у фазі 1–3 пар справжніх листків, під кутом до напрямку сівби. В широкорядних посівах (70 см) додатковим агротехнічним заходом є міжрядні обробітки і загортання бур'янів у рядках. Важливою умовою є дотримання оптимальної густоти стояння рослин. Для середньоранніх гібридів соняшника перед збиранням урожаю вона повинна становити: у південному Степу – 40–45 тис. рослин/га, північному – 50–55, а для ранньостиглих – її слід збільшувати на 5 тис. рослин/га.

Соняшник можна сіяти з міжряддями 70, 45, 35, 15 см. Посіви зі звуженими міжряддями не потребують міжрядних обробіток, тут бур'яни знищують шляхом боронування і використання гербіцидів. У Державній установі Інститут зернових культур розроблено технологію вирощування соняшника з міжряддями 30–35 см, в

таких посівах урожайність насіння в середньому за 2012–2014 рр. становила 4,15 т/га, що на 0,42 т/га більше, ніж на ділянках з міжряддями 70 см. У посівах зі звуженими міжряддями рослини більш рівномірно розміщені в рядках, площа живлення кожної з них являє собою багатокутник, коріння краще використовує вологу та поживні речовини, листя швидше змикається в рядках, тому поверхня ґрунту не перегрівається, а ростові процеси бур'янів помітно пригнічуються. За рахунок звужених міжрядь можна збільшити густоту насадження на 10–12 тис. рослин/га порівняно з широкорядними посівами (70 см) і одержати вагому прибавку врожаю.

Висновки

За статистичними даними в Україні валовий збір насіння соняшника перевищив 10 млн т. В подальшому його збільшення можливе тільки за рахунок підвищення урожайності культури, а не розширення її посівних площ. Вирощувати соняшник слід у сприятливих ґрунтово-кліматичних зонах і тільки високопродуктивні, стійкі проти хвороб гібриди. Найвищу врожайність вони забезпечують по оранці на глибину 25–27 см. Зменшення глибини обробки ґрунту до 10–12 см (або пряма сівба у необроблений

ґрунт) зумовлює зниження урожайності. Соняшника в структурі посіву має бути не більше 20 %; рекомендується повертати його на старе місце не раніше як через 4–7 років. Важливим фактором підвищення продуктивності рослин є внесення добрив ($N_{40}P_{60}K_{30}$) під оранку або передпосівну культивуацію. Високу ефективність у технології вирощування олійної культури забезпечують також фізіологічно активні речовини і біопрепарати.

Висівати соняшник краще весною, при прогріванні ґрунту до 8–12 °С; за сівби його під зиму імовірність позитивних результатів становить лише 30 % років. Сіяти треба насінням, маса 1000 шт. якого не менше 28 г. Вирощувати соняшник можна без гербіцидів, але кращих результатів щодо знищення бур'янів можна добитися шляхом використання ґрунтових та страхових гербіцидів. Високу продуктивність соняшник забезпечує у разі звуження міжрядь до 35 см, що пояснюється кращим розміщенням рослин на площі. В посівах зі звуженими міжряддями міжрядні обробки не проводять, а густоту насадження підвищують на 8–12 тис. рослин/га проти оптимальної в широкорядних посівах з міжряддями 70 см.

Список літератури

1. Ткалич І. Д., Ткалич Ю. І., Рычик С. Г. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника): монография / под ред. доктора с.-х. наук, проф. И. Д. Ткалича. Днепропетровск: Новая идеология, 2011. 172 с.
2. Ткалич І. Д., Ткалич Ю. І., Кохан А. В. Вплив способів сівби, прийомів догляду і добрив на врожайність насіння соняшнику в Степу. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2012. № 2. С. 128–132.
3. Дранищев Н. І., Решетняк Н. В., Овчаренко В. Е. Подзимние посе́вы подсолнечника. *Земледелие*. 2006. № 5. С. 18–19.
4. Кохан А. В., Ткалич Ю. І. Фізіологічно-активні речовини в технології вирощування соняшнику. *Пропозиція*. 2011. № 5. С. 86–67.
5. Аксёнов И. В. Агроприемы выращивания и урожайность подсолнечника. *Науч.-тех. бюл. Института масличных культур*. Запорожье, 2004. Вып. 9. С. 155–161.
6. Бойко П., Бородань В. Вирощування соняшнику в сівозмінах. *Пропозиція*. 2000. № 4. С. 36–38.
7. Краевский А. Н. Альтернативная технология воз-

делывания подсолнечника. *Науч.-тех. бюл. Ин-та масличных культур УААН*. 2009. Вып. 14. С. 167–171.

References

1. Tkalic, I. D., Tkalic, Yu. I., Rychik, S. G. (2011). Tsvetok solntsa (osnovy biologii i agrotekhniki podsolnechnika) [The flower of sun (principles of biology and agrotechnics of sunflower: monograph)]. I. D. Tkalic (Ed.). Dnepropetrovsk: Nova ideolohiya. [in Russian]
2. Tkalic, I. D., Tkalic, Yu. I., Kokhan, A. V. (2012). Influence of sowing methods, management system and fertilizers on the crop yield of sunflower seeds in the Steppe. *Biul. In.-tu sil. hosp-va step. zony NAAN Ukrainy* [Bul. of In-te of Agriculture of the steppe zone of the NAAS], 2, 128–132. [in Ukrainian]
3. Dranishchev, N. I., Reshetnyak, N. V., Ovcharenko, V. Ye. (2006) Underwinter sowings of sunflower. *Zemledelie* [Arable farming], 5, 18–19. [in Russian]
4. Kokhan, A. V., Tkalic, Yu. I. (2011). Physiologically active substances in the growing technology of sunflower. *Propozytsiia* [Proposal], 5, 86–67. [in Ukrainian]
5. Aksionov, I. V. (2004). Agrotechnical growing mea-

tures and crop yield of sunflower. *Nauch.-tekhn. byul. In-ta maslichnyh kul'tur*. [Sci. and tech. bul. of In-te of oilseeds of UAAS], 9, 155–161. [in Russian]

7. Boyko, P., Borodan, V. (2000). Growing of sunflower in crop rotation. *Propozytsiia* [Proposal], 4, 36–38. [in

Ukrainian] Kravetskiy, A. N. (2009) Alternative growing technology of sunflower. *Nauch.-tekhn. byul. In-ta maslichnyh kul'tur UAAN* [Sci. and tech. bul. of In-te of oilseeds of UAAS], 14, 167–171. [in Russian]

УДК 633.854.78:631.5(251.1:477)

Ткалич И. Д.¹, Гирька А. Д.¹, Бочевар О. В.¹, Ткалич Ю. И.² Агротехнические приемы повышения урожайности семян подсолнечника в условиях Степи Украины.

Зерновые культуры. 2018. Т 2. № 1. С. 44–52.

¹ Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН, ул. Владимира Вернадского, 14, г. Днепр, 49027, Украина

² Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, ул. Сергея Ефремова, 25, г. Днепр, 49027, Украина

Приведены результаты исследований технологии выращивания подсолнечника в Степи Украины. Показано влияние насыщения подсолнечником севооборотов, установлено, через какой промежуток времени его целесообразно возвращать на прежнее поле. Выяснено сроки и способы сева, густоту насаждения и урожайность рекомендованных гибридов масличной культуры. Оптимизированы сроки и нормы применения минеральных удобрений, физиологически активных веществ, биопрепаратов и пестицидов.

Доказано, что в структуре посева должно быть подсолнечника не более 20 %. Важным фактором повышения продуктивности растений является внесение удобрений ($N_{40}P_{60}K_{30}$); вносить их следует под вспашку или под предпосевную культивацию.

Выращивать подсолнечник можно без гербицидов, но лучших результатов по уничтожению сорной растительности можно добиться путем использования почвенных и страховых гербицидов. Высокую продуктивность подсолнечник обеспечивает при сужении междурядий до 35 см, что объясняется лучшим размещением растений на посевной площади. В случае сужения междурядий следует исключить в посевах подсолнечника междурядные обработки, а густоту насаждения – повышать на 8–12 тыс. растений/га в сравнении с оптимальной густотой стояния растений в широкорядных посевах с междурядьями 70 см.

Ключевые слова: подсолнечник, семена, способы и сроки сева, минеральные удобрения, обработка почвы, гербициды, урожайность.

UDC 633.854.78:631.5(251.1:477)

Tkalich I. D.¹, Gyrka A. D.¹, Bochevar O. V.¹, Tkalich Yu. I.² Agrotechnical measures for increasing the crop yield of sunflower in conditions of the Steppe of Ukraine. *Grain Crops*, 2018, 2 (1), 44–52.

¹ SE Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences, 14, Volodymyra Vernadskyi Str., Dnipro, 49027, Ukraine

² Dnipro State Agrarian-economic University, 25 Serhii Efremov Str, Dnipro, 49027, Ukraine

The article presents the results of research on sunflower growing technology in the Steppe of Ukraine. The influence of crop rotation supply with sunflower and the period of its return to the previous place are shown. The time and methods of sowing, the density of sunflower planting and the crop yield of recommended hybrids are investigated. The time and rate of fertilizer application, physiologically active substances, biological preparations and pesticides are optimized.

In Ukraine, sunflower is the main oilseed crop, which is cultivated on an area of about 5 million hectares. The gross output of sunflower seeds is 9–11 million tons, and crop yields in recent years reached 1,65–2,15 tons/ha. Further increase of the gross output of sunflower seeds should take place without sacrificing the sowing areas, but increasing the crop yields. There are many reserves for a successful solution to this problem. This is confirmed by the best agricultural farms in Ukraine, where the crop yield of sunflower seeds is more than 3,0 t/ha.

Field experiments were carried out at the Institute of Grain Crops of NAAS during 2008–2015. The soil of the test plots was ordinary, heavy-loam chernozem. The humus content is 4,0–4,2 %.

By the results of researches were established, that among the hybrids of domestic selection, the high rating deserve: Limit, Charodii, Basalt, Antracyt, Sonagro, Sibson, Forward, Riurik, Zorepad, Oreoland others.

According to data of multi-year researches, obtained in the Institute of Grain Crops of NAAS, were proved, that the return of sunflower to the previous place in 9 years provided the crop yield of seeds 2,63 t/ha, in 5 years – 2,60; in 3 years – 2,19; in a year – 1,63 t/ha, and in monoculture – 1,28 t/ha.

An important factor in the effective use of moisture and obtaining the bumper seed crop is the application of fertilizers. Sunflower provides an efficient usage of fertilizer aftereffects and provides an increase in the crop yield for 0,2–0,4 t/ha due to application of mineral fertilizers $N_{40}P_{60}K_{30}$ before sowing crop. It is the most effective to apply the fertilizers in the autumn before the plowing at depth of 25–27 cm or in the spring just before sowing at depth of 10–12 cm, locally. The increase in seed yield, for 0,15–0,18 t/ha, provides a local placement of fertilizer P_{10} . Also effective are liquid complex fertilizers (LCF) of brand ($N_{10}P_{30}$) at the rate of 1,5–2,0 dt/ha for the basal application.

Thus, based on the data of multi-year researches, the sunflower should be sown in favorable climatic conditions zones. In the cropping pattern it should be no more than 20 % of sunflower, with the return it to the previous place in 4–7 years. For sowing sunflower it is necessary to use only hybrids of high productivity and resistant to diseases. The highest crop yield of sunflower hybrids is provided by placing them after plowing at a depth of 25–27 cm. With reducing the depth of cultivation to 10–12 cm or direct sowing in uncultivated soil leads to a decrease in the yield of sunflower seeds. An important factor in increasing the crop yield is the use of fertilizers ($N_{40}P_{60}K_{30}$), which is better to apply before plowing or before the pre-sowing cultivation. The high efficiency in the technology of sunflower growing also provides the use of physiologically active substances and biological products. For sowing of sunflower it is need to use the seeds with a weight of 1000 pcs not less than 28 g. It is better to sow the sunflower seeds in spring when the soil is warmed to 8–12 °C. Late-autumn sown crops are often died and are effective only in 30 % of cases. It is possible to grow sunflower without herbicides, but better results can be achieved with weed control using the soil-applied and post-emergent herbicides. The high productivity can be provided at narrowing the inter-row spacing out of 70 to 35 cm, which is explained by the best placement of plants in the area. In crops with narrowed inter-row spacing there are no inter-row cultivations, and the crop density is increased by 8–12 thousand of plants/ ha correspondingly to the optimum crop density at conventional wide-row spacing (70 cm).

Key words: *sunflower, seeds, sowing methods and time, mineral fertilizers, soil cultivation, herbicides, crop yield.*