

УДК 633.854.78:581.144.4:661.152.5:632.952  
DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.1.27>

## ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД МІКРОДОБРИВ І ФУНГІЦИДНОГО ЗАХИСТУ

**Качинська І. В.** – аспірантка кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

[orcid.org/0009-0007-7058-4709](https://orcid.org/0009-0007-7058-4709)

**Григор'єв В. М.** – к.с – г.н.,

доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

[orcid.org/0000-0002-8567-5466](https://orcid.org/0000-0002-8567-5466)

Досліджено вплив листкового підживлення мікродобривами та фунгіцидів на розвиток площі листкової поверхні й фотосинтетичний потенціал посівів соняшнику.

У фазі стеблуння (ВВСН 34) площа листкової поверхні соняшника була в межах 19,15–21,29 тис. м<sup>2</sup>/га. Максимальний показник серед досліджуваних гібридів демонстрував гібрид Каньйон – 21,01 тис. м<sup>2</sup>/га, тоді як у ЛГ5478 цей показник склав 20,54 тис. м<sup>2</sup>/га, а у НК Бріо – 19,49 тис. м<sup>2</sup>/га.

У фазу зірочки (ВВСН 51) за листкового підживлення мікродобривом Соняшник Аміно Хелат у фазу 5–7 листків площа листкової поверхні була в межах 28,37–30,07 тис. м<sup>2</sup>/га та перевищувала контрольний варіант на 0,2–0,23 тис. м<sup>2</sup>/га за дворазового внесення препарату – 30,9–35,8 тис. м<sup>2</sup>/га збільшення на 0,37–0,43 тис. м<sup>2</sup>/га.

Максимальні показники площі листкової поверхні у гібридів соняшника зафіксовано у фазі повного цвітіння (ВВСН 65): Каньйон – 43,36 тис. м<sup>2</sup>/га, НК Бріо – 42,85 тис. м<sup>2</sup>/га, для ЛГ5478 – 44,41 тис. м<sup>2</sup>/га.

У варіантах за обприскування фунгіцидом Фокс<sup>®</sup> – 0,8 л/га в фазі наливу насіння (ВВСН 75) спостерігалось зростання площі листкової поверхні на 1,97–2,9 тис. м<sup>2</sup>/га. При дворазовому внесенні фунгіцидів Фокс<sup>®</sup> – 0,8 л/га та Пропульс<sup>®</sup> – 1 л/га у фазі повного цвітіння зростання площі листкової поверхні становило 4,23–6,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

Найбільшу роль у формуванні листкової поверхні у фазі зірочки відігравали біологічні особливості гібридів (71 %), тоді як фактор мікродобрива впливав на 20 %. У фазі цвітіння частка впливу фактору мікродобрива була найбільша – 41,6 %, в той час як фактор «гібриди» лише 33 %. Вплив мікродобрив на площу листкової поверхні, у фазі наливу насіння зменшувався до 3 %, тоді як вплив фунгіцидного захисту у даний період був на рівні 48 %.

**Ключові слова:** соняшник, гібриди, мікродобрива, фунгіциди, площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал.

### **Kachynska I. V., Hryhoriev V. M. Leaf surface area formation of sunflower hybrids depending on micro-fertilizers and fungicide protection**

The effect of foliar feeding with micronutrients and fungicides on the development of leaf surface area and photosynthetic potential of sunflower crops was studied.

In the stemming phase (BVCH 34–38), the leaf surface area was within 19.15–21.29 thousand m<sup>2</sup>/ha. The maximum leaf surface area among the studied hybrids was demonstrated by the Canyon hybrid – 21.01 thousand m<sup>2</sup>/ha, while in LG5478 this indicator was 20.54 thousand m<sup>2</sup>/ha, and in NK Brio – 19.49 thousand m<sup>2</sup>/ha.

In the star phase with foliar feeding with Sunflower Amino Chelate microfertilizer in the 5–7 leaf phase in variants without fungicide protection, the leaf surface area was within 28.37–30.07



© Качинська І. В., Григор'єв В. М., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

thousand  $m^2/ha$  and exceeded the control variant by 0.2–0.23 thousand  $m^2/ha$  with double application of the drug – 30.9–35.8 thousand  $m^2/ha$ , an increase of 0.37–0.43 thousand  $m^2/ha$ .

The maximum leaf area indicators in sunflower hybrids were recorded in the phase of the beginning of flowering (Canyon – 43.36 thousand  $m^2/ha$ , for NK Brio – 42.85 thousand  $m^2/ha$ , for LG5478 – 44.41 thousand  $m^2/ha$  (35.0 and 37.6 thousand  $m^2/ha$ ).

Determination of the leaf surface area, which was carried out in the seed filling phase, spraying with the fungicide Fox – 0.8 l/ha, an increase in the leaf surface area by 1.97–2.9 thousand  $m^2/ha$  was observed. In the variants with two-time application of the fungicides Fox – 0.8 l/ha and Propuls – 1 l/ha in the flowering phase, the increase in the leaf surface area was 4.23–6.5 thousand  $m^2/ha$ .

In the star phase, the greatest role in the formation of the leaf surface played biological features of hybrids (71 %). While the microfertilizer factor influenced 20 %. In the flowering phase, the share of the influence of the microfertilizer factor was the largest – 41.6 %, while the factor “hybrids” only 33 %. In the seed filling phase, the influence of microfertilizers on the leaf surface area decreased to 3 %, while the influence of fungicide protection in this period was at the level of 48 %.

**Key words:** sunflower, hybrids, microfertilizers, fungicides, leaf surface area, photosynthetic potential.

**Актуальність теми дослідження.** Для отримання високого урожаю соняшника ключовим фактором є забезпечення оптимальної площі листкової поверхні, що здатна функціонувати максимально тривалий період вегетації культури [3]. Метою досліджень було визначення впливу позакореневого підживлення мікродобривами та фунгіцидного захисту на формування площі листкової поверхні та фотосинтетичного потенціалу гібридів соняшнику.

**Постановка проблеми.** В залежності від умов вирощування, соняшник здатний формувати листковий апарат у діапазоні від 50 до 80 тисяч  $m^2/га$ . Проведення кореляційного аналізу між показниками площі листків рослин та урожайністю вказує на наявність прямої кореляційної залежності із коефіцієнтом кореляції – 0,978 [1]. Проте тісний кореляційний зв'язок спостерігається лише до певної межі збільшення площі листкової поверхні, після чого ефективність використання фотосинтетично активної радіації знижується [2]. Такий процес зумовлений надмірною кількістю листків, що затінюють один одного та не здатні в повній мірі брати участь у фотосинтезі за умови загушення посіву [13]. Також зменшення продуктивності культури відбувається через недостатню площу листкової поверхні, що зумовлено низькою густотою посівів [7]. Отже, формування посівів з ефективно розвиненим листковим апаратом – один із головних інструментів підвищення продуктивності фотосинтезу. Листки як основний фотосинтезуючий орган забезпечують використання сонячної енергії для синтезу органічних речовин, які необхідні для розвитку рослин та утворення врожаю.

Продуктивність фотосинтезу залежить не тільки від розміру листкової поверхні, але і від рівня хлорофілів у листках, які безпосередньо беруть участь у цьому процесі. За даними досліджень, застосування мікродобрив та регуляторів росту позитивно впливає на формування й збереження хлорофілів *a* та *b* у рослинах, відповідно, підвищуючи ефективність фотосинтезу [7, 14, 16].

Формування фотосинтетичної поверхні посівів залежить як від погодних особливостей періоду вегетації та генетичних особливостей гібридів, так низки агротехнічних заходів, таких як строки сівби, норма висіву та ширина міжрядь. С. М. Каленська та ін. [5] відмічають, що максимальні показники площі листків, ФП і ЧПФ були отримані за вирощування гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон, за їх сівби у рекомендовані строки та ширини міжряддя 35 см, а у гібридів Форвард та PR64A89 – за сівби в ранні строки, які становили 5,16 та 5,11  $г/м^2$  за добу.

Результати досліджень Гарбар Л. А та Ванджури М. В. [3] показали, що параметри асимілюючої поверхні гібридів соняшника залежали від групи стиглості, генетичних особливостей гібриду, варіантів удобрення та погодних умов років проведення досліджень. Максимальну площу листової поверхні було сформовано гібридом П64ЛЛ155 середньостиглої групи стиглості за внесення  $N_{80}P_{80}K_{120}$  – 35,6 тис.  $m^2/га$ .

Листкове підживлення мікродобривами – фактор, що може бути застосований у технології вирощування культури, особливо в критичні фази вегетації рослин соняшнику, коли рослини особливо чутливі до нестачі елементів живлення. Багато вчених відзначають позитивний вплив позакореневого підживлення на площу листової поверхні та врожайність культури [4, 6, 8, 10, 12, 15, 17].

Фунгіциди, за обприскування ними рослин, обмежують розвиток патогенних збудників хвороб листя соняшнику, не допускають утворення некротичних плям, що в свою чергу призводить до підвищення індексу листової поверхні (особливо в другій половині вегетації) та збільшення маси листя. За сумісного застосування мікродобрив та фунгіцидів створюються кращі умови для збільшення площі асиміляційного апарату чим за внесення їх окремо [11].

**Методика досліджень.** Дослідження проводили в 2023–2025 рр. в умовах Науково–дослідного центру «Поділля» Закладу вищої освіти «Подільський державний університет», зоні південної частини Лісостепу Західного.

Дослід проводили за такою схемою: Фактор А. Гібриди соняшника. 1. Каньйон; 2. НК Бріо; 3. ЛГ5478. Фактор В. Мікродобрива. 1. Контроль без мікродобрив; 2. Соняшник Аміно Хелат – (внесення у фазу 4–5 листків) 3. Соняшник Аміно Хелат – (1 внесення у фазу 4–5 листків; 2 – у фазу зірочки); Фактор С. Фунгіциди. 1. Контроль (без застосування фунгіцидів); 2. Фокс® (Трифлосістробін, 150 г/л + протіокназол, 175 г/л.), внесення у фазу зірочки – 0,8 л/га; 3. Фокс® внесення у фазу зірочки – 0,8 л/га та Пропульс® (флуопірам, 125 г/л та + протіокназол, 125 г/л), у фазу «повного цвітіння» – 1 л/га.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем глибокий середньосуглинковий, що характеризується такими показниками: вміст гумусу – 2,78 %, рН сольової витяжки – 6,05, вміст рухомого азоту (амонійного) – 8,8 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 89,5 мг/кг ґрунту, рухомого калію – 64,8 мг/кг ґрунту.

Попередником у досліді була пшениця озима. Технологія вирощування соняшника загальноприйнята для зони Правобережного Лісостепу, крім елементів, що вивчалися.

Площа облікової ділянки становила 52  $m^2$ , повторність – чотириразова. Розміщення варіантів – послідовне. Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик польового досліді.

Площу листової поверхні визначали методом висічок.

Фотосинтетичний потенціал розраховували за формулою:

$$\Phi\Pi = \frac{L_1 + L_2}{2} \times t \times e$$

$\Phi\Pi$  – фотосинтетичний потенціал, млн.  $m^2$  діб/га;  $L_1, L_2$  – площа листової поверхні у конкретні фази розвитку, тис.  $m^2/га$ ;  $t$  – тривалість міжфазного періоду, діб.

Всі результати оброблялися за допомогою дисперсійного та регресійного аналізу в MS Excel та Statistica.

**Результати досліджень.** У процесі росту та розвитку рослин соняшника спостерігалось поступове зростання площі листової поверхні всіх досліджуваних

гібридів. Показники змін параметрів листової поверхні значною мірою залежали від генетичних особливостей кожного гібрида, метеорологічних умов вегетаційного періоду років досліджень, а також від досліджуваних факторів: листового внесення мікродобрив і застосування фунгіцидів.

У фазі стеблуння (ВВСН 34) площа листової поверхні була в межах 19,15–21,29 тис. м<sup>2</sup>/га. Низька температура повітря у травні з заморозками у 2025 році мала негативний вплив на формування цього показника (19,51 тис. м<sup>2</sup>/га). Для порівняння у 2023 і 2024 роках площа листової поверхні досягала 20,92 і 20,60 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно.

Максимальний показник площі листової поверхні серед досліджуваних гібридів демонстрував гібрид Каньйон – 21,01 тис. м<sup>2</sup>/га, тоді як у ЛГ5478 цей показник складав 20,54 тис. м<sup>2</sup>/га, а у НК Бріо – 19,49 тис. м<sup>2</sup>/га.

До фази «зірочки» (ВВСН 51) темпи наростання листової маси соняшника були найвищими. У цей період більшість листків були вже сформовані, а новоутворені листки продовжували активний розвиток. Серед гібридів найменшою площа листової поверхні була у гібриду Каньйон (31,2 тис. м<sup>2</sup>/га), тоді як для НК Бріо – 34,3 тис. м<sup>2</sup>/га, а найвищий рівень у ЛГ5478 – 35,0 тис. м<sup>2</sup>/га (Табл. 1)

Розвиток листової поверхні зростає до цвітіння соняшнику після чого настає поступовий спад через процеси старіння і відмирання листя. За середніми показниками площа листової поверхні у фазі повного цвітіння (ВВСН 65) становила: для сорту Каньйон – 43,36 тис. м<sup>2</sup>/га, для НК Бріо – 42,85 тис. м<sup>2</sup>/га, для ЛГ5478 – 44,41 тис. м<sup>2</sup>/га.

Серед розглянутих факторів, найбільша площа листової поверхні у даній фазі забезпечувалася у варіантах за листового підживлення мікродобривом Соняшник Аміно Хелат.

У варіантах, де проводилось обприскування фунгіцидом Фокс<sup>®</sup>, спостерігався кращий розвиток листків, що в свою чергу позначилось на площі їх поверхні, яка зросла в межах 0,8–1,1 тис. м<sup>2</sup>/га. Слід зазначити, що попри наявність характерних плям септоріозу (збудник *Septoria helianthi*) на варіантах без застосування фунгіцидів відмирання листків не спостерігалось.

На ділянках із внесенням фунгіциду візуальних симптомів прояву септоріозу виявлено не було, що свідчить про дію препарату на грибницю грибів, внаслідок чого спостерігався кращий розвиток листків – збільшення до 1,1 тис. м<sup>2</sup>/га.

Аналізуючи динаміку площі листової поверхні рослин соняшника в фазі наливу насіння з попередньою фазою слід відмітити зниження даного показника у всіх досліджуваних сортів. Зокрема у гібриду ЛГ5478 він становив 35,7 тис. м<sup>2</sup>/га зниження на 24 %, у гібриду Каньйон – 33,6 (23 %), НК Бріо – 38,1 (16,9 %).

Визначення площі листової поверхні, що було проведено в фазі наливу насіння, довели значний вплив фунгіцидів на даний показник. У варіантах за обприскування фунгіцидом Фокс<sup>®</sup> спостерігалось зростання площі листової поверхні на 1,97–2,9 тис. м<sup>2</sup>/га. У варіантах з дворазовим внесенням фунгіцидів у фазі повного цвітіння зростання площі листової поверхні становило 4,23–6,5 тис. м<sup>2</sup>/га. Таке значне збільшення листової поверхні на варіантах з фунгіцидним захистом пояснюється значно більшою кількістю живих, фотосинтезуючих листків. Адже хвороби, що мали масовий розвиток саме у даний період, в першу чергу септоріоз та іржа, на варіантах без застосування фунгіцидів призвели до передчасного засихання листя.

Проведені дослідження показали, що залежно від фаз розвитку соняшника на площу листового апарата вплив факторів відрізнявся. Зокрема у фазі зірочки найбільшу роль у формуванні листової поверхні відігравали біологічні особливості

Таблиця 1

**Площа листової поверхні та фотосинтетичний потенціал гібридів  
соняшнику за впливу позакоренових підживлень та фунгіцидів, тис. м<sup>2</sup>/га  
(2023–2025 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива (фактор В)	Фунгіциди (фактор С)	Площа листової поверхні гібридів, тис. м <sup>2</sup> /га			Фотосинтетичний потенціал тис. м <sup>2</sup> /га	
			зірочка ВВСН 51	повне цвітіння ВВСН 65	наливу насіння ВВСН 75	ВВСН 51 – ВВСН 65	ВВСН 65 – ВВСН 75
Каньйон	без мікродобрив	1	30,13	41,13	28,37	1,15	0,76
		2	30,3	41,93	30,33	1,16	0,87
		3	30,47	42,1	32,6	1,22	1,05
	1 внесення Соняшник Аміно Хелат	1	31,13	42,53	28,6	1,24	0,78
		2	31,07	43,37	31,37	1,3	0,9
		3	31,23	43,53	34,8	1,31	1,06
	2 внесення Соняшник Аміно Хелат	1	32,23	44,57	28,6	1,29	0,8
		2	32,13	45,33	31,53	1,35	0,96
		3	32,2	45,7	35,1	1,36	1,09
Середнє			31,21	43,36	31,26	1,26	0,92
НК Бріо	без мікродобрив	1	33,13	40,47	30,07	1,28	0,85
		2	32,9	41,3	32,07	1,34	0,92
		3	32,97	41,43	33,63	1,34	1,01
	1 внесення Соняшник Аміно Хелат	1	34,47	41,97	30,3	1,39	0,87
		2	34,2	42,93	33,07	1,45	0,95
		3	34,3	43,1	36,03	1,45	1,07
	2 внесення Соняшник Аміно Хелат	1	35,67	44	30,43	1,44	0,89
		2	35,47	45,23	33,27	1,51	0,98
		3	35,53	45,23	35,9	1,51	1,09
Середнє			34,29	42,85	32,75	1,41	0,96
ЛГ 5478	без мікродобрив	1	34,03	42,03	27,4	1,27	0,79
		2	34,17	42,9	29,6	1,33	0,89
		3	34,27	43,1	31,67	1,34	1,00
	1 внесення Соняшник Аміно Хелат	1	35,23	43,43	27,6	1,37	0,80
		2	35,4	44,37	30,43	1,44	0,96
		3	35,4	44,63	34,07	1,44	1,05
	2 внесення Соняшник Аміно Хелат	1	35,2	45,6	27,77	1,39	0,87
		2	35,4	46,7	30,67	1,47	0,95
		3	35,53	46,9	33,97	1,53	1,04
Середнє			34,96	44,41	30,35	1,40	0,93

Примітка. Контроль (без застосування фунгіцидів); 2. Фокс® – 0,8 л/га; 3. Фокс® – 0,8 л/га, Пропульс® – 1 л/га.

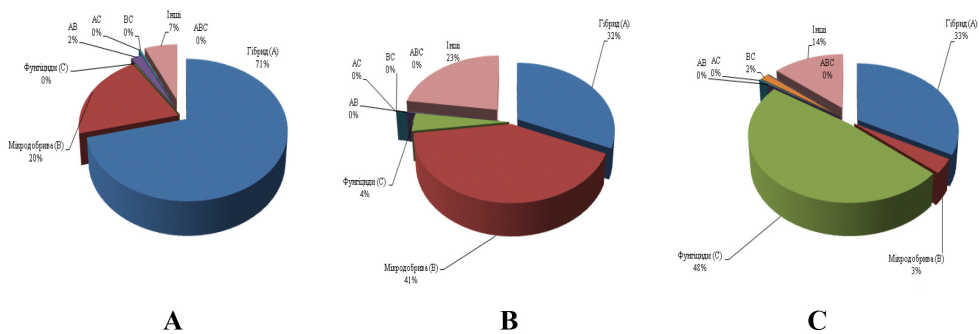


Рис. 1. Частки впливу факторів на площу листової поверхні гібридів соняшнику. А – фаза зірочки BBCH 51, В – фаза повного цвітіння BBCH 65, С – фаза наливу насіння BBCH 75, (середнє за 2023–2025 рр.)

гібридів, які становили 71 % (рис. 1). Тоді як фактор мікродобрива впливав на 20 %.

У фазі повного цвітіння частка впливу фактору мікродобрива була найбільша – 41,6 %, в той час як вплив фактору гібриди становив 33 %.

Вплив мікродобрив на площу листової поверхні в фазі наливу насіння зменшувався до 3 %, тоді як вплив фунгіцидного захисту у даний період був на рівні 48 %.

Показник фотосинтетичного потенціалу посівів (ФПП) є критерієм для оцінки ефективності обраних елементів технології вирощування культур. У період BBCH 51 – BBCH 65 фотосинтетичний потенціал посівів соняшника був в межах 1,15 – 1,53 тис. м<sup>2</sup>/га. Середні показники у гібриду Каньйон становили 1,28 тис. м<sup>2</sup>/га, ЛГ5478 – 1,4, та у гібриду НК Бріо – 1,41 тис. м<sup>2</sup>/га. У період BBCH 65 – BBCH 75 середні показники фотосинтетичного потенціалу соняшника знижувалися у гібриду Каньйон до 0,92 тис. м<sup>2</sup>/га, у ЛГ5478 – 0,96 у НК Бріо – 0,96 тис. м<sup>2</sup>/га.

Більший вплив мікродобрив на фотосинтетичний потенціал спостерігався у міжфазний період BBCH 51 – BBCH 65, тоді як вплив фунгіцидів був вищим в період BBCH 65 – BBCH 75.

**Висновки.** На основі проведених досліджень встановлено, що площа листової поверхні залежала від генетичних особливостей гібридів, мікродобрив та фунгіцидів.

У фазу зірочки за листового підживлення мікродобривом Соняшник Аміно Хелат у фазу 5–7 листків у варіантах без фунгіцидного захисту площа листової поверхні була в межах 28,37–30,07 тис. м<sup>2</sup>/га та перевищувала контрольний варіант на 0,2–0,23 тис. м<sup>2</sup>/га за дворазового внесення препарату – 30,9–35,8 тис. м<sup>2</sup>/га, збільшення на 0,37–0,43 тис. м<sup>2</sup>/га.

Максимальні показники площі листової поверхні у гібридів соняшника зафіксовано у фазі повного цвітіння: Каньйон – 43,36 тис. м<sup>2</sup>/га, для НК Бріо – 42,85 тис. м<sup>2</sup>/га, для ЛГ5478 – 44,41 тис. м<sup>2</sup>/га (35,0 і 37,6 тис. м<sup>2</sup>/га).

У фазі наливу насіння за обприскування фунгіцидом Фоке<sup>®</sup> – 0,8 л/га спостерігалось зростання площі листової поверхні на 1,97–2,9 тис. м<sup>2</sup>/га. У варіантах з дворазовим внесенням фунгіцидів Фоке<sup>®</sup> – 0,8 л/га та Пропульс<sup>®</sup> – 1 л/га зростання площі листової поверхні становило 4,23–6,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Борисенко В. В. Вплив умов вирощування на формування листкової поверхні і фотосинтетичний потенціал посіву гібридів соняшника. Таврійський науковий вісник. 2021. № 117. С. 16–21. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.3>
2. Бориасенко В. В. Листкова поверхня та фотосинтетичний потенціал посіву соняшнику залежно від умов вирощування. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2013. Вип. 83. С. 79–84.
3. Гарбар Л. А., Ванджура М. В. Біометричні параметри асимілюючої поверхні рослин соняшнику. Аграрні інновації, № 31. 2025. С. 29–33. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.5>
4. Гуска С.В. Урожайність соняшнику залежно від використання біопрепаратів та мікродобрив. Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти : матеріали IV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Полтава, 18 грудня 2020 р. Полтава, 2020. С. 110–113.
5. Каленська С. М., Гарбар Л. А., Горбатюк Е. М. Роль регламентів сівби у формуванні фітометричних показників соняшнику. Таврійський науковий вісник. № 113. 2020. С. 49–54
6. Коваленко О. А., Федорчук М. І., Нерода Р. С., Донець Я. Л. Вирощування соняшника за використання мікродобрив та бактеріальних препаратів Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 2. С. 26–35. – doi: 10.31210/visnyk2020.02.02
7. Когут І. М., Валентюк Н. О., Щетінікова Л. А. Формування продуктивності соняшнику залежно від густоти стояння рослин в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2020. Вип. 112. С. 93–98. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.13>
8. Козирський Д. В., Сидорак І. Я., Григор'єв В. М., Коруняк О. П., Трач І. В. Формування продуктивності сої залежно від мікродобрив та фунгіцидного захисту. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка № 46 2025 С. 53–59. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-1.6>
9. Любицька Д. М., М'ялковський Р. О. Фотосинтетична активність ранньостиглих гібридів соняшнику в умовах Лісостепу Західного. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Вип. 32. 2024. С. 38–48. <https://doi.org/10.47414/np.32.2024.322357>
10. Паламарчук В. Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2020. № 1. С. 137–144 doi: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-137-144
11. Потапов А., Грабовський М. Формування площі листкової поверхні та фотосинтетичних показників посівів буряків цукрових залежно від мікродобрив та систем фунгіцидного захисту. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2023. Вип. 74 (1). С. 110–128.
12. Сидякіна, О. В.; Павленко, С. Г. Ефективність застосування мікроелементів у системі живлення рослин соняшнику Таврійський науковий вісник № 118 2021 С. 152–158 <http://hdl.handle.net/123456789/6799>
13. Харченко М. І. Чиста продуктивність фотосинтезу і площа листкової поверхні різних за густиною сортів і гібридів соняшника. Степове землеробство. 1993. Вип. 27. С. 61–66.
14. Babaeian, M., I. Piri, A. Tavassoli, Y. Esmaeilian and H. Gholami. Effect of water stress and micronutrients (Fe, Zn and Mn) on chlorophyll fluorescence, leafchlorophyll content and sunflower nutrient uptake in Sistan region. *Afr. J. Agric. Res.*, 6(15): 2011. P. 3526–3531.
15. Hlisenkovský, L.; Kunzová, E.; Hejman, M.; Škarpa, P.; Menšík, L. Effect of Nitrogen, Boron, Zinc and Molybdenum Application on Yield of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) on Greyic Phaeozem in the Czech Republic *Helia* 2016, 39, 91–111.

16. Mercer K. L., Wyse D. L., Shaw R. G. Effects of competition on the fitness of wild and crop-wild hybrid sunflower from a diversity of wild populations and crop lines. *Evolution*. 2006. Vol. 60, Iss. 10. P. 2044–2055. DOI: 10.1111/j.0014-3820.2006.tb01842.x

17. Mirzapour, M. H. and A. H. Khoshgoftar. Zinc application effects on yield and seed oil content of sunflower grown on a saline calcareous soil. *J. Plant Nutr.*, 2006. 29: P. 1719–1727.

Дата першого надходження статті до видання: 28.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 13.04.2026

---