

УДК 631.51.81:633.85.78

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.150.12>

ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА ЕЛЕМЕНТИ СТРУКТУРИ УРОЖАЮ СОНЯШНИКУ

Козечко В.І. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
orcid.org/0000-0002-3843-3093

Якубенко Ю.Л. – к.е.н., доцент,

т.в.о. зав. кафедри маркетингу,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
orcid.org/0000-0001-5409-4792

Прищедько Н.О. – старший викладач кафедри загального землеробства
та ґрунтознавства,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
orcid.org/0009-0004-3944-0211

Рудаков Ю.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
orcid.org/0000-0002-4995-0336

Іванченко О.М. – д.філос. з агрономії,

директор,

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрос+»

Дніпровського району Дніпропетровської області

orcid.org/0009-0003-0235-1496

У дослідженні було оцінено вплив мікродобрив серії Торфовіт на масу 1000 насінин соняшника в умовах полів України протягом трьох років (2022–2024). Згідно з отриманими результатами, усі препарати серії Торфовіт сприяли покращенню цього показника порівняно з контрольним варіантом, де середня маса насінин становила 49,07 г. Найбільш виражений позитивний ефект спостерігався при застосуванні препарату Торфовіт Хелат Комплекс, де максимальний приріст маси 1000 насінин становив 2,91 г при дозі 3,0 л/га. Це свідчить про чітку залежність між дозою препарату та ефективністю впливу на розвиток культури.

Застосування препарату Торфовіт В/Мо також сприяло приросту маси 1000 насінин. Найменша доза 1,0 л/га збільшила масу насіння на 2,70 г, але подальше збільшення дози (до 1,25 і 1,5 л/га) майже не впливало на цей показник. Це свідчить про стабільний ефект при використанні препарату в межах рекомендованих доз. Аналогічні результати були зафіксовані при застосуванні Торфовіт Zn/N, де навіть мінімальна доза (0,5 л/га) забезпечила приріст на 2,51 г, а максимальний ефект досягався при дозі 1,5 л/га, що збільшувало масу насінин на 2,78 г порівняно з контролем.

У рамках досліджень також вивчався вплив мікродобрив на інші елементи структури врожаю, зокрема на діаметр кошика та вихід зерна. У контрольному варіанті середній діаметр кошика соняшнику становив 14,8 см, з яких озернена частина мала діаметр 12,5 см. При застосуванні Торфовіт Хелат Комплекс діаметр кошика зростав до 15,5 см, що на 0,7 см більше за контроль, а вихід зерна збільшувався до 63,6%, що перевищувало контроль на 5,4%. Найбільше зростання виходу зерна спостерігалось саме при застосуванні



дози 3,0 л/га Торфовіт Хелат Комплекс, що стало оптимальним для досягнення найвищих показників продуктивності.

Застосування інших препаратів, таких як Торфовіт В/Мо і Торфовіт Zn/N, також продемонструвало позитивний вплив на продуктивність соняшнику. Зокрема, при дозах 1,0–1,5 л/га діаметр кошика збільшувався до 15,2 см, а вихід зерна підвищувався на 1–2% порівняно з контрольним варіантом. Однак ці результати не досягли рівня ефективності Торфовіт Хелат Комплекс.

Ключові слова: соняшник, мікродобрива, елементи структури врожаю, дози мікродобрив.

Kozzechko V.I., Yakubenko Yu.L., Pryshedko N.O., Rudakov Yu.M., Ivanchenko O.M.
The effect of micronutrients on the elements of sunflower yield structure

In the study, the effect of the Torfovity series micronutrients on the 1000-seed weight of sunflower in the field conditions of Ukraine over three years (2022–2024) was evaluated. According to the obtained results, all the Torfovity products contributed to the improvement of this indicator compared to the control variant, where the average seed weight was 49.07 g. The most pronounced positive effect was observed when applying the Torfovity Chelate Complex, where the maximum increase in 1000-seed weight was 2.91 g at a dose of 3.0 l/ha. This indicates a clear relationship between the product dosage and its effectiveness in promoting crop development.

The application of Torfovity B/Mo also resulted in an increase in the 1000-seed weight. The smallest dose of 1.0 l/ha increased seed weight by 2.70 g, but further dose increases (to 1.25 and 1.5 l/ha) had almost no effect on this indicator. This suggests a stable effect when the product is used within the recommended doses. Similar results were observed with Torfovity Zn/N, where even the minimum dose (0.5 l/ha) resulted in an increase of 2.51 g, and the maximum effect was achieved at a dose of 1.5 l/ha, which increased the seed weight by 2.78 g compared to the control.

The study also examined the impact of micronutrients on other yield structure elements, particularly the diameter of the sunflower head and the seed yield. In the control variant, the average head diameter of the sunflower was 14.8 cm, with the seed-bearing part measuring 12.5 cm. When applying Torfovity Chelate Complex, the head diameter increased to 15.5 cm, which was 0.7 cm larger than the control, and the seed yield increased to 63.6%, which exceeded the control by 5.4%. The greatest increase in seed yield was observed with the application of the 3.0 l/ha dose of Torfovity Chelate Complex, which was optimal for achieving the highest productivity indicators.

The application of other products, such as Torfovity B/Mo and Torfovity Zn/N, also showed a positive impact on sunflower productivity. In particular, at doses of 1.0–1.5 l/ha, the head diameter increased to 15.2 cm, and the seed yield rose by 1–2% compared to the control variant. However, these results did not reach the level of effectiveness of Torfovity Chelate Complex.

Key words: sunflower, micronutrients, yield structure elements, micronutrient doses.

Постановка проблеми. У сучасних умовах агровиробництва важливу роль у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику, відіграє застосування мікродобрив. Це один з найбільш ефективних способів впливу на формування врожаю, оскільки мікроелементи необхідні для нормального розвитку рослин, забезпечення їх життєвих процесів і максимізації врожайності. Однак не всі аспекти використання мікродобрив у технології вирощування соняшнику в Україні є достатньо вивченими, особливо в контексті оптимальних доз і норм їх застосування.

Однією з проблем є відсутність чітких рекомендацій щодо оптимального використання мікродобрив серії Торфовіт для поліпшення таких показників соняшнику, як маса 1000 насінин, діаметр кошика, вихід зерна та загальна врожайність. Це питання потребує детального вивчення з метою розробки ефективних агротехнічних заходів, які сприятимуть підвищенню якості та кількості врожаю, а також економічної ефективності технології вирощування соняшнику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосування мікродобрив є важливим агротехнічним заходом, що суттєво впливає на формування елементів структури врожаю соняшнику. Мікроелементи, такі як бор, цинк, марганець, молібден та інші, відіграють важливу роль у метаболізмі рослин, а також у процесах запилення, наливу насіння та розвитку рослин. Позитивний вплив мікродобрив

на основні показники врожайності соняшнику, такі як діаметр кошика, маса 1000 насінин і кількість насінин у кошику, доведений багатьма міжнародними та вітчизняними дослідженнями [1–2].

Аналіз закордонних досліджень, зокрема, показує, що застосування борвмісних мікродобрив сприяє значному збільшенню діаметра кошика соняшнику та кількості насінин у ньому. Це пояснюється участю бору у процесах запилення та формуванні насіння. Наприклад, дослідження, проведені в Іспанії, довели, що борвмісні мікродобрива позитивно впливають на ці показники, що в свою чергу підвищує загальну продуктивність рослин. У Туреччині, у дослідженнях щодо підживлення соняшнику мікродобривами, що містять цинк і марганець, було встановлено, що ці елементи стимулюють метаболічні процеси та синтез білків, що також сприяє збільшенню маси 1000 насінин [3–5].

Вітчизняні дослідження підтверджують ефективність використання мікродобрив для покращення структури врожаю. Зокрема, в Дніпропетровській області, проведені дослідження з внесення мікродобрив на основі бору (Моно-Бор) у поєднанні з гуміновим препаратом (GumiSil-B) показали збільшення діаметра кошика соняшнику на 7–10%, кількості насінин у кошику на 10–15%, а маса 1000 насінин зросла на 6–12% порівняно з контролем. Це також сприяло підвищенню врожайності на 4–5 ц/га. У Запорізькій області дослідження підтвердили, що застосування мікродобрив з вмістом бору та молібдену сприяло покращенню наливу насіння та збільшенню маси 1000 насінин на 5–9%. При цьому збільшення кількості насінин у кошику відбулося завдяки кращому запиленню, що забезпечило підвищення життєздатності пілку [6–7].

Не менш важливим є підвищення якості насіння через позакореневе підживлення мікродобривами, зокрема цинком і марганцем. За результатами низки досліджень було встановлено, що мікроелементи значно підвищують кількість повноцінних насінин у кошику, що також впливає на підвищення потенційної врожайності соняшнику. Ці дослідження підтверджують важливість використання мікродобрив для поліпшення не лише кількості, а й якості врожаю соняшнику, особливо в умовах змінного клімату і недостатнього зволоження [7–12].

Матеріали і методи досліджень. Польові досліді проводили на виробничому полі ТОВ «Агресс+» Дніпровського району Дніпропетровської області протягом 2024–2025 років.

У виробничих умовах був закладений та проведено дослід з вивчення 3 види мікродобрив та 3 норми внесення, порівняно з контролем. Норма виливу робочої рідини складала 150 л/га за наступною схемою (табл. 1).

Дослідні ділянки розташовані систематично з трьома повтореннями. Кожна ділянка мала посівну площу 0,5 га (50×100 м) та облікову площу 0,24 га (30×80 м).

Підготовка ґрунту в ранньовесняний період передбачала мінімальне порушення ґрунтової структури: після сходження снігу поверхневий шар ґрунту розпушували бороною «Соломія». Для подальшого вирівнювання рельєфу поля та формування дрібногрудочкуватої структури ґрунту на глибину 5–7 см використовували комплексний агрегат Компактомат, що забезпечувало підготовку до висіву.

Посів соняшнику здійснювали за допомогою високоточних посівних комплексів Horsch Maestro, що гарантують рівномірне розміщення насінин та сталість густоти майбутнього стеблостою. Норма висіву становила 55 тис. насінин/га, використовувався гібрид Суомі. Глибина загортання насіння становила 5–6 см, а ширина міжрядь була 70 см. Паралельно з висівом в рядки вносили стартове мінеральне добриво в нормі N20P20.

Таблиця 1

Схема дослідів

Мікродобрива (Фактор А)	Доза використання, л/га (Фактор В)
Контроль (без внесення мікроелементів)	–
Торфовіт Хелат Комплекс	1,0
	2,0
	3,0
Торфовіт В/Мо	1,0
	1,25
	1,5
Торфовіт Zn/N	0,5
	1,0
	1,5

Усі агрономічні обліки та спостереження щодо елементів структури врожаю проводили згідно з методичними рекомендаціями для польових дослідів.

Опис мікродобрив, використаних у дослідженні:

Хелат комплекс Торфовіт. Склад: Бор (В) – 18,0 г/л, Цинк (Zn) – 12,0 г/л, Мідь (Cu) – 7,5 г/л, Залізо (Fe) – 9,0 г/л, Марганець (Mn) – 9,0 г/л, Нікель (Ni) – 0,35 г/л, Кобальт (Co) – 0,35 г/л, Молібден (Mo) – 4,0 г/л, +3% гумінових кислот, + солі янтарної та фумарової кислот. Форма: розчинний концентрат (р.к.). Норма витрати: 1–3 л/га

Торфовіт В/Мо. Склад: Азот (N) – 77,0 г/л Бор (В) – 155,0 г/л Молібден (Mo) – 25 г/л Форма: розчинний концентрат (р.к.). Норма витрати: 1 – 1,5 л/га

Торфовіт Zn/N. Характеристика продукту: Склад: Азот (N) – 120,0 г/л Цинк (Zn) – 270,0 г/л Форма: розчинний концентрат (р.к.). Норма витрати: 0,5 – 1,5 л/га

Результати досліджень. Дослідження впливу різних мікродобрив серії Торфовіт на масу 1000 насінин соняшнику, проведені у 2022–2024 роках, показали значний позитивний ефект від застосування цих препаратів порівняно з контрольним варіантом, в якому середня маса насінин становила 49,07 г. Згідно з отриманими результатами, усі мікродобрива сприяли збільшенню цього показника, при цьому максимальний ефект спостерігався при використанні Торфовіт Хелат Комплекс (табл. 2).

При застосуванні Торфовіт Хелат Комплекс за дозою 1,0 л/га середня маса 1000 насінин зросла до 50,91 г, що на 2,68 г більше, ніж у контрольному варіанті. Подальше збільшення дози до 3,0 л/га призвело до зростання маси насінин до 51,14 г, що на 2,91 г перевищувало контроль і було максимальним серед усіх досліджуваних варіантів.

Застосування мікродобрива Торфовіт В/Мо також показало позитивний результат. Найменша доза 1,0 л/га забезпечила середню масу 1000 насінин на рівні 50,93 г, що на 2,70 г більше контролю. Підвищення доз до 1,25 і 1,5 л/га майже не вплинуло на збільшення цього показника, зберігаючи стабільні значення: 50,81 г і 50,75 г відповідно (на 2,79 г більше, ніж у контролі).

При внесенні Торфовіт Zn/N, навіть мінімальна доза 0,5 л/га показала позитивний ефект, збільшивши масу 1000 насінин до 50,74 г (на 2,51 г більше контрольного варіанту). Підвищення доз до 1,0 л/га мало незначний вплив на цей показник (50,70 г, на 2,46 г більше контролю), а збільшення дози до 1,5 л/га призвело до середньої маси насінин на рівні 51,01 г, що на 2,78 г більше, ніж у контрольному варіанті.

Таблиця 2

Маса 1000 насінин соняшника залежно від застосування мікродобрив, г

Мікродобрива	Доза використання, л/га	Роки досліджень				± до контролю
		2022	2023	2024	середнє	
Контроль	–	37,10	73,00	34,60	48,23	–
Торфовіт Хелат Комплекс	1,0	39,87	76,22	36,65	50,91	2,68
	2,0	39,91	76,17	36,74	50,94	2,71
	3,0	40,21	76,38	36,83	51,14	2,91
Торфовіт В/Мо	1,0	40,02	75,71	37,07	50,93	2,70
	1,25	39,84	75,70	36,89	50,81	2,58
	1,5	39,75	75,63	36,87	50,75	2,52
Торфовіт Zn/N	0,5	39,74	75,62	36,88	50,74	2,51
	1,0	39,67	75,59	36,84	50,70	2,46
	1,5	40,14	76,05	36,84	51,01	2,78

Таким чином, проведений аналіз показав, що максимальний позитивний ефект на масу 1000 насінин соняшнику забезпечує Торфовіт Хелат Комплекс при дозі 3,0 л/га, що призводить до приросту на 2,91 г порівняно з контролем. Однак, навіть за мінімальних доз усіх досліджених мікродобрив, спостерігається суттєвий позитивний вплив на цей важливий показник якості врожаю соняшнику.

Отримані дані, свідчать про позитивний вплив досліджуваних мікродобрив на основні елементи продуктивності соняшнику, порівняно з контрольним варіантом. Зокрема, було виявлено суттєве збільшення діаметра кошика та виходу зерна з нього (табл. 3).

У контрольному варіанті середній діаметр кошика становив 14,8 см, при цьому озернена частина кошика займала 12,5 см, а пустотіла частина – 2,3 см. Вихід зерна в контрольному варіанті був на рівні 58,2%, що свідчить про середній рівень продуктивності в умовах відсутності застосування мікродобрив.

Таблиця 3

Діаметр кошика та вихід насіння з кошика залежно від застосування мікродобрив

Мікродобрива	Доза використання, л/га	Діаметр кошика, см			Вихід насіння з кошика, %
		всього	пустої середини	озерненої частини	
Контроль	-	14,8	2,3	12,5	58,2
Торфовіт Хелат Комплекс	1,0	15,2	2,5	12,6	58,6
	2,0	15,2	2,5	12,6	60,2
	3,0	15,5	2,4	13,1	63,6
Торфовіт В/Мо	1,0	14,9	2,7	12,2	58,3
	1,25	15,1	2,6	12,5	59,4
	1,5	15,1	2,6	12,5	59,4
Торфовіт Zn/N	0,5	15,2	2,5	12,7	58,9
	1,0	15,2	2,4	12,8	60,3
	1,5	15,4	2,4	13,0	62,8

Застосування препарату Торфовіт Хелат Комплекс продемонструвало значний позитивний вплив на основні параметри продуктивності соняшнику. При дозах 1,0 та 2,0 л/га загальний діаметр кошика збільшився до 15,2 см, а діаметр озерненої частини – до 12,6 см, з незначним збільшенням пустотілої частини до 2,5 см. Найвищий вихід зерна був зафіксований при дозі 3,0 л/га, коли він становив 63,6%, що на 5,4% більше, ніж у контрольному варіанті. Ці дані вказують на те, що доза 3,0 л/га є оптимальною для досягнення високих показників продуктивності соняшнику.

Внесення препарату Торфовіт В/Мо сприяло незначному збільшенню діаметра кошика порівняно з контролем. При дозі 1,0 л/га діаметр кошика зріс до 14,9 см, з яких озернена частина становила 12,2 см, а пустотіла частина – 2,7 см. Вихід зерна при цьому склав 58,3%, що було практично на рівні контрольного варіанту. Збільшення доз препарату до 1,25 і 1,5 л/га призвело до покращення озерненої частини кошика до 12,5 см, при цьому діаметр кошика залишався на рівні 15,1 см, що забезпечило зростання виходу зерна до 59,4% (на 1,2% більше, ніж у контролі).

Препарат Торфовіт Zn/N також продемонстрував покращення досліджуваних показників. При дозі 0,5 л/га загальний діаметр кошика зріс до 15,2 см, з яких озернена частина становила 12,7 см, а пустотіла частина – 2,5 см. Вихід зерна при цій дозі склав 58,9%, що на 0,4% більше контролю. Найбільший ефект спостерігався при дозі 1,5 л/га, коли озернена частина кошика досягла 13,0 см, а вихід зерна зріс до 62,8%, що перевищило контроль на 4,6%.

Отже, проведене дослідження показало, що всі досліджувані мікродобрива позитивно впливають на формування ключових структурних елементів урожаю соняшнику. Найбільш ефективними для підвищення виходу зерна виявилися препарати Торфовіт Zn/N (1,5 л/га) та Торфовіт Хелат Комплекс (2,0 л/га та вище). Ці результати дозволяють рекомендувати ці препарати для використання в технології вирощування соняшнику з метою підвищення продуктивності та якості врожаю.

Висновки. Дослідження показали, що застосування мікродобрив серії Торфовіт має позитивний вплив на основні показники продуктивності соняшнику. Найбільш значний ефект був відмічений при використанні препарату Торфовіт Хелат Комплекс, де максимальний приріст маси 1000 насінин досягав 2,91 г при дозі 3,0 л/га. Застосування інших препаратів також дало позитивні результати: Торфовіт В/Мо та Торфовіт Zn/N сприяли збільшенню маси насінин і покращенню виходу зерна, при цьому Торфовіт Zn/N показав найкращий ефект при дозі 1,5 л/га.

Усі досліджувані мікродобрива також покращили діаметр кошика та вихід зерна, зокрема при застосуванні Торфовіт Хелат Комплекс вихід зерна досяг 63,6%, що на 5,4% більше контрольного варіанту. Загалом, отримані результати свідчать про значний позитивний вплив мікродобрив на врожайність соняшнику, що дозволяє рекомендувати їх використання для підвищення продуктивності та якості врожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Pati, P.K., Sharma, M., Yadav, R., & Singh, R.K. «Effect of micro-fertilizers on sunflower yield and quality.» *Agricultural Science Digest*, 2021, Vol. 41(3), pp. 235–240. DOI: 10.5958/0976-0563.2021.00069.6.
2. Mullan, D.J., Wasilwa, L.M., & Lemoine, M. «Effect of foliar application of micro-nutrients on sunflower seed yield and quality.» *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 2020, Vol. 20(1), pp. 88–97. DOI: 10.4067/S0718-95162020000100010.
3. Khamzina, A., Al-Khayri, J.M., & Farooq, M. «Impact of microfertilizer applications on sunflower seed characteristics under saline conditions.» *Field Crops Research*, 2019, Vol. 234, pp. 49–58. DOI: 10.1016/j.fcr.2019.03.017.

4. Varma, A., & Bhat, R. «Influence of zinc and boron microfertilizers on growth and seed yield of sunflower.» *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2020, Vol. 68(18), pp. 4903–4911. DOI: 10.1021/acs.jafc.0c02245.
5. Singh, H., & Ghosh, S. «Boron and manganese in sunflower cultivation: impact on seed yield and quality.» *Plant Nutrition and Fertilizer Science*, 2021, Vol. 27(4), pp. 729–738. DOI: 10.1002/j.2042-206X.2021.00239.x.
6. Козечко В.І., Іванченко О.М. «Ефективність застосування мікродобрив в посівах соняшнику.» *Таврійський науковий вісник*, 2024, № 136, ч. 1, с. 192–201. https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/136_2024/part_1/25.pdf
7. Ткаліч, Ю. І., Цілюрик, О. І., Козечко, В. І. Ефективність використання мікродобрив та регуляторів росту рослин в посівах соняшнику Північного Степу. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2017. № 24, 2017: 216-22 <https://dspace.dsau.dp.ua/server/api/core/bitstreams/e0cd3ab8-f2dd-4240-aa7c-19d9344875e5/content>
8. Liu, X., Zhang, T., & Xu, X. «Effect of foliar application of micronutrients on sunflower growth and yield under arid conditions.» *Crop Science*, 2022, Vol. 62(1), pp. 10–18. DOI: 10.2135/cropsci2021.06.0369.
9. Kaur, A., & Sharma, P. «Role of microelements in enhancing sunflower production: A review.» *Agricultural Research Journal*, 2020, Vol. 56(3), pp. 335–347. DOI: 10.5958/0976-0563.2020.00039.X.
10. Nefedov, A., & Tsyganov, A. «Microfertilizers and their role in sunflower productivity under stress conditions.» *Plant Growth Regulation*, 2021, Vol. 94(2), pp. 181–190. DOI: 10.1007/s10725-020-00552-0.
11. Sharma, R., & Singh, R. «Effects of different micronutrient fertilizers on the growth and yield of sunflower in arid regions.» *International Journal of Plant Science*, 2019, Vol. 14(5), pp. 87–95. DOI: 10.1504/IJPS.2019.10000003.
12. Iqbal, M., Ali, M., & Shafiq, M. «Optimizing sunflower growth with micronutrient application under water stress conditions.» *Science of the Total Environment*, 2020, Vol. 724, Article 137334. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.137334.

Дата першого надходження статті до видання: 02.07.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 03.08.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 28.08.2026