



original article | UDC 633.854.78:631.452 | doi: 10.31210/visnyk2022.02.05

EFFECT OF FERTILIZER ON SUNFLOWER PRODUCTIVITY AND SEED QUALITY

V. Hanhur^{1*}ORCID [0000-0002-5619-492X](https://orcid.org/0000-0002-5619-492X)O. Kosminskyi¹O. Len²ORCID [0000-0003-1498-8315](https://orcid.org/0000-0003-1498-8315)V. Totzkyi²¹ Poltava State Agrarian University, Skovoroda St., 1/3, Poltava, 36000, Ukraine² Poltava State Agricultural Experimental Station named after M.I. Vavilov of Institute of Pig Breeding and agroindustrial production of NAAS, Shvedska St., 86, 36014, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: volodimirgangur@gmail.com

How to Cite

Hanhur, V., Kosminskyi, O., Len, O., & Totzkyi, V. (2022). Influence of fertilizer on sunflower productivity and seed quality. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 50–56. doi: 10.31210/visnyk2022.02.05

Traditionally, the most common oil crop in Ukraine is sunflower (*Helianthus annuus* L.). Sunflower belongs to the group of agricultural crops that require a background of mineral nutrition. The purpose of the research was to find out the effect of mineral fertilizers and foliar top dressing with a biopreparation on yield and quality indicators of sunflower seeds. Based on the results of the research, it was established that on average for 2017–2019, the maximum seed yield of 3.02 t/ha was formed by the medium-ripe hybrid Kamenyar against the background of N32P32K32 application + foliar feeding of plants with biological preparations Organic Balance 0.5 l/ha + Liposam 0.5 l/ha. At a similar level of fertilization, the Polit 2 and Pochatok hybrids formed a lower seed yield, respectively by 0.06–0.28 t/ha or 2.4–10.0 %, compared to the Kamenyar hybrid. It was found that the Polyt 2, Pochatok and Kamenyar hybrids were the most productive when applied with mineral fertilizers in the dose of N32P32K32 plus foliar feeding of plants with biological preparations Organic Balance 0.5 l/ha + Liposam 0.5 l/ha. The level of seed yield was, respectively, 2.81; 2.94; 3.02 t/ha, which is 0.44; 0.45; 0.47 t/ha more than the control. On the same fertilizer option, the oil content in the seeds of sunflower hybrids was the maximum (in the hybrid Polit 2 – 55.7 %, Pochatok – 53.6 %, Kamenyar – 54.5 %) and the weight of 1000 seeds (in the hybrid Polit 2 – 49.8 g, Beginning – 47.7 g, Kamenyar – 39.8 g). It was investigated that the introduction of mineral fertilizers in the dose of N32P32K32 also contributed to an increase in seed yield compared to plots without fertilizers, respectively by 12.2; 13.3; 8.6 %. But at the same time, the productivity of hybrids was inferior to the best version of fertilizer by 4.1–8.3 %. Only the feeding of plants with biological preparations Organic Balance 0.5 l/ha + Liposam 0.5 l/ha was effective. The yield increase, compared to the control, was equal to 0.16–0.26 t/ha.

Key words: sunflower, hybrids, mineral fertilizers, biopreparations, productivity, weight of 1000 seeds, oil content.

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ

В. В. Гангур¹, О. О. Космінський¹, О. І. Лен², В. М. Тоцький²¹ Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна² Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція імені М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН, Полтава, Україна

Традиційно найбільш поширеною олійною культурою в Україні є соняшник (*Helianthus annuus* L.). Соняшник відноситься до групи вимогливих до фону мінерального живлення сільськогосподарських

культури. Метою досліджень було з'ясувати вплив мінеральних добрив та позакореневого підживлення біопрепаратом на урожайність, якісні показники насіння соняшнику. На підставі результатів досліджень встановлено, що в середньому за 2017–2019 рр., максимальну врожайність насіння 3,02 т/га було сформовано за допомогою середньостиглого гібрида Каменярь на фоні внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$ + позакореневого підживлення рослин біопрепаратами Органік-баланс 0,5 л/га + Липосам 0,5 л/га. Гібриди Політ 2 і Початок за умови аналогічного рівня удобрення формували нижчу урожайність насіння, відповідно на 0,06–0,28 т/га або 2,4–10,0 %, порівняно з гібридом Каменярь. Виявлено, що гібриди Політ 2, Початок і Каменярь найбільш продуктивними були за умови внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{32}P_{32}K_{32}$ плюс позакореневого підживлення рослин біопрепаратами Органік-баланс 0,5 л/га + Липосам 0,5 л/га. Рівень урожайності насіння становив, відповідно 2,81; 2,94; 3,02 т/га, що на 0,44; 0,45; 0,47 т/га більше за контроль. На цьому ж варіанті удобрення максимальною був вміст олії в насінні гібридів соняшнику (у гібриду Політ 2 – 55,7 %, Початок – 53,6 %, Каменярь – 54,5 %) та маса 1000 насінин (у гібриду Політ 2 – 49,8 г, Початок – 47,7 г, Каменярь – 39,8 г). Досліджено, що внесення мінеральних добрив у дозі $N_{32}P_{32}K_{32}$ також сприяло збільшенню врожайності насіння відносно ділянок без добрив, відповідно на 12,2; 13,3; 8,6 %, але при цьому продуктивність гібридів поступалася кращому варіанту удобрення на 4,1–8,3 %. Ефективним виявилось і лише підживлення рослин біопрепаратами Органік-баланс 0,5 л/га + Липосам 0,5 л/га. Приріст урожайності порівняно з контролем дорівнював 0,16–0,26 т/га.

Ключові слова: соняшник, гібриди, мінеральні добрива, біопрепарати, урожайність, маса 1000 насінин, олійність.

Вступ

Провідною олійною культурою як в Україні, так і у світі є соняшник (*Helianthus annuus* L.). Упродовж останніх років Україна посіла провідні позиції на світовому ринку соняшникового насіння, олії та продуктів переробки, ставши постійним і стабільним їх експортером. Варто зазначити, що останні два десятиріччя посівна площа під цією культурою зростає понад ніж утричі, а 2021 року досягла рекордних 6,5 млн га. Характерною особливістю цього періоду є не лише розширення площі під соняшником, але й покращення ресурсного наповнення технологій, що забезпечило збільшення середньої врожайності в Україні за період із 2010 по 2021 рр., на 0,85 т/га або 55,9 %.

В умовах зміни клімату, зокрема посилення його посушливості, вирощування соняшнику набуває ще більших перспектив. Ця культура, завдяки потужній, глибоко проникаючій кореневій системі і за посушливих умов періоду вегетації, забезпечує себе вологою та елементами мінерального живлення в обсягах достатніх для формування помірної врожайності насіння.

Соняшник належить до сільськогосподарських культур, вирощування яких потребує інтенсивного мінерального живлення [9, 3, 15]. Найвищі врожаї формує за умови культивування його на родючих чорноземних ґрунтах та розміщення після кращих попередників у сівозміні [1, 2, 5].

Дослідження свідчать, що компоненти мінеральних добрив, такі як N, P та K, є важливими поживними речовинами для росту рослин та формування врожайності. Збалансована доза добрив за кожним із вищезазначених елементів відіграє важливу роль у забезпеченні необхідною кількістю поживних речовин для досягнення максимальної продуктивності соняшнику [11, 13, 18]. Кількість азоту та калію мають значний вплив на висоту рослин, урожайність та вміст олії в насінні [14].

Експериментальні дані, одержані в умовах Індії, де вирощують соняшник на малородючих ґрунтах з низьким вмістом органічної речовини за умов богарного землеробства, підкреслюють важливість мінеральних і органічних добрив у системі живлення рослин соняшнику та необхідність підвищення обсягів їх унесення для збільшення врожайності насіння, стабілізації продуктивності культури за роками [12]. В умовах провінції Пенджаб (Пакистан) максимальну врожайність насіння соняшнику одержано на фоні внесення 120-90-60 кг/га NPK [16]. Інші дослідження в цьому напрямі свідчать, що оптимальна для регіону вирощування врожайність насіння формується за умови внесення під культуру мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ [20].

Низка науковців акцентують увагу на домінуючій ролі азоту в системі удобрення соняшнику порівняно з калієм і фосфором, який найбільш активно включається у процес обміну речовин, інтенсифікує ріст рослин та сприяє збільшенню врожайності. У дослідженнях Е. В. А. Osman зі співавторами [17], найвищий урожай насіння та збір олії одержано у разі внесення азотних добрив у кількості 60 кг/га, а за даними S. A. Sadiq [19], вищі показники біомаси, продукції сухої речовини та біологічної врожайності соняшнику були за умови внесення азоту в нормі 100 кг/га.

Вищезазначений огляд наукових публікацій вітчизняних та іноземних авторів свідчить, що для збільшення врожайності та поліпшення якості насіння сояшнику, окрім інших елементів технології, потрібно підбирати кращі, найбільш адаптовані до ґрунтових і кліматичних умов вирощування гібриди та створювати оптимальний фон мінерального живлення.

Мета досліджень – з'ясувати вплив мінеральних добрив та позакореневого підживлення біопрепаратом на урожайність, якісні показники насіння сояшнику.

Завдання дослідження: дослідити вплив мінеральних добрив та позакореневого підживлення на рівень урожайності сояшнику; вивчити вплив різних рівнів удобрення на масу 1000 насінин та олійність сояшнику.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження із вивчення ефективності різних рівнів удобрення за умови вирощування сояшнику проводили впродовж 2017–2019 рр., на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М. І. Вавилова, основним типом ґрунту якого є чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий. Основні агрохімічні показники ґрунту земельної ділянки, де проводили польові дослідження, такі: вміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см – 4,1 %; азоту, що легко гідролізується, – 7,1 мг/100 г ґрунту (за Тюрінім та Коновою); рухомого фосфору – 12,8 мг/100 г ґрунту (за Чириковим); обмінного калію – 17,3 мг/100 г ґрунту (за Масловою), реакція ґрунтового розчину слабкокисла (рН сольової витяжки – 6,2). Схема досліду включала контроль (без добрив) та три варіанти із використанням добрив (табл. 1). Як доповнення до основної норми добрив вивчали ефективність позакореневого підживлення біопрепаратом Органік-баланс, до складу якого входять живі азотфіксуючі та фосфор- і каліймобілізуючі бактерії, а також макро-, мікроелементи сумісно із прилипачем біологічного походження Липосам. Позакореневе підживлення посівів сояшнику проводили у фазу 4–5 пар листків. Повторність експериментальних варіантів триразова. Розміщення варіантів і повторень – рендомізоване. Посівна площа елементарної ділянки – 112 м², облікової – 56 м². Густота стояння рослин до часу збирання скоростиглого гібрида Політ 2 та середньостиглих гібридів Початок і Каменярь (оригінація – Інститут олійних культур НААН) – 55 тис. шт./га. У сівозміні сояшник розміщували після пшениці озимої, попередником якої була соя. У досліді використовували загальноприйнятую на виробництві регіону технологію вирощування сояшнику, за виключенням елементів, які були предметом вивчення. Збирання врожаю проводили суцільно з облікової площі ділянки. Урожайність насіння приведено за умови стандартної вологості (8 %) і 100 % чистоти. Вміст олії в насінні сояшнику визначали методом знежиреного залишку за допомогою апарату Сокслета [4].

Результати досліджень та їх обговорення

Проведені обліки врожаю сояшнику та їх обрахунки показали, що серед гібридів, які вивчали у досліді, найвищу урожайність насіння було сформовано гібридом Каменярь (табл. 1). Залежно від рівня удобрення вона становила 2,77 т/га (N₃₂P₃₂K₃₂) – 3,02 т/га (N₃₂P₃₂K₃₂ + позакореневе підживлення рослин біопрепаратами Органік-баланс 0,5 л/га + Липосам 0,5 л/га), і була вищою порівняно з контролем на 0,22–0,47 т/га або 8,6–18,4 %. Гібриди Політ 2 і Початок поступалися за урожайністю насіння гібриду Каменярь, відповідно на 0,06–0,28 т/га або 2,4–10,0 %.

У середньому за роки досліджень найбільш продуктивними гібриди Політ 2, Початок і Каменярь були на варіанті із сумісним внесенням мінеральних добрив у дозі N₃₂P₃₂K₃₂ та проведенням позакореневого підживлення рослин біопрепаратами Органік-баланс 0,5 л/га + Липосам 0,5 л/га. Урожайність насіння становила, відповідно 2,81; 2,94; 3,02 т/га, що на 0,44; 0,45; 0,47 т/га або 18,6; 18,1; 18,4 % більше за варіант без добрив (контроль).

Застосування лише мінеральних добрив (N₃₂P₃₂K₃₂) сприяло збільшенню врожайності насіння відносно ділянок без добрив у гібрида Політ 2 на 0,29; Початок – 0,33 і Каменярь – 0,22 т/га або відповідно на 12,2; 13,3; 8,6 %. Ефективним також виявилось проведення позакореневого підживлення рослин біопрепаратами Органік-баланс 0,5 л/га + Липосам 0,5 л/га, що дало змогу підвищити продуктивність гібридів сояшнику порівняно з контролем на 0,16–0,26 т/га.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Урожайність соняшнику залежно від рівня удобрення, т/га (середнє за 2017–2019 рр.)

Системи удобрення	Гібриди		
	Політ 2	Початок	Каменяр
Без добрив (контроль)	2,37	2,49	2,55
N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	2,66	2,82	2,77
N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂ + позакореневе підживлення (Органік-баланс 0,5 л/га + Липосам 0,5 л/га)	2,81	2,94	3,02
Позакореневе підживлення (Органік-баланс 0,5 л/га + Липосам 0,5 л/га)	2,53	2,74	2,81
НІР _{0,95}	0,18	0,21	0,19

У досліді виявлено позитивний вплив різних рівнів удобрення на уміст олії в насінні соняшнику (рис. 1).

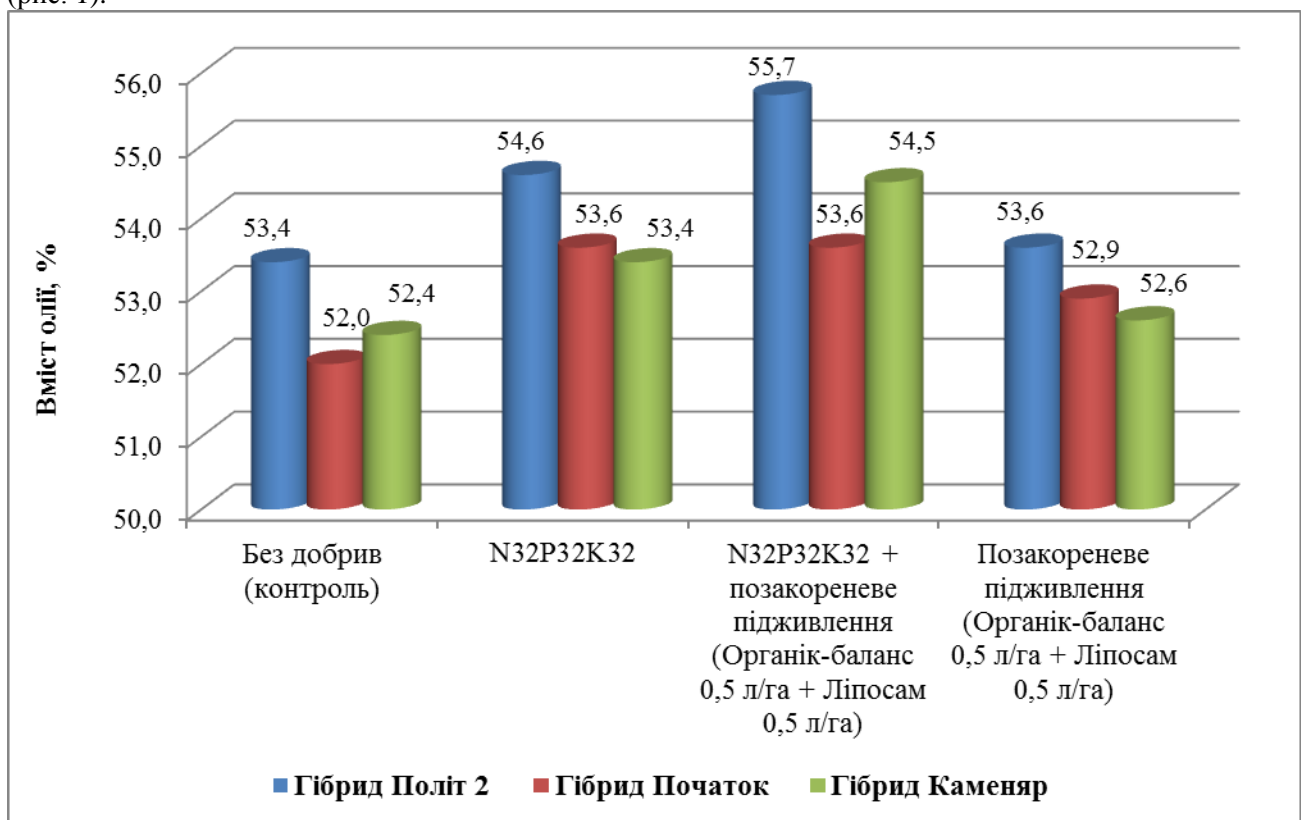


Рис. 1. Вміст олії в насінні соняшнику залежно від удобрення, % (середнє за 2017–2019 рр.)

Варто зазначити, що величина цього показника залежала не лише від системи удобрення, але й від біологічних особливостей гібрида, тобто генетично сформованого їх потенціалу. Так, у середньому за варіантами досліді найвищий вміст олії в насінні соняшнику формувався у скоростиглого гібриду Політ 2 і становив 54,4 %. У середньостиглих гібридів Початок і Каменяр вміст олії був практично однаковим і дорівнював, відповідно 53,0 і 53,2 %. Що стосується впливу варіантів удобрення то відзначено, що максимальна олійність насіння гібридів соняшнику (у гібрида Політ 2 – 55,7 %, Початок – 53,6 %, Каменяр – 54,5 %) формувалася за умови внесення мінеральних добрив N₃₂P₃₂K₃₂ та позакореневого підживлення стимулюючим біопрепаратом Органік-баланс 0,5 л/га + Липосам 0,5 л/га. Порівняно з контролем збільшення вмісту олії становило 1,6–2,3 % (абсолютних).

Проведені дослідження показали, що внесення добрив сприяло збільшенню маси 1000 насінин порівняно з контролем (рис. 2).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

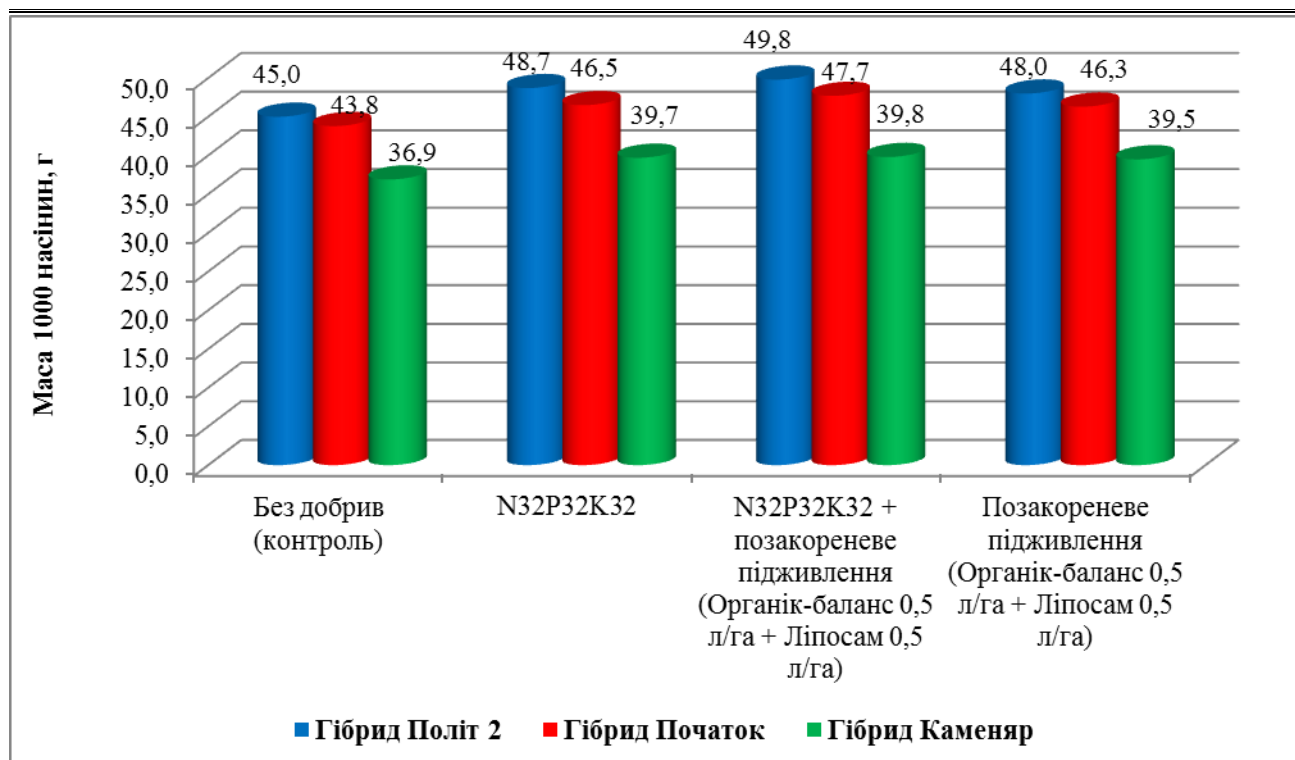


Рис. 2. Маса 1000 насінин гібридів соняшнику залежно від системи удобрення, г (середнє за 2017–2018 рр.)

Найбільшу масу 1000 насінин у середньому за 2017–2018 рр., гібриди Політ 2, Початок і Каменярь формували на фоні внесення мінеральних добрив у дозі N₃₂P₃₂K₃₂ + позакореневого підживлення рослин біопрепаратами Органік-баланс 0,5 л/га + Ліпосам 0,5 л/га, відповідно: 49,8; 47,7 і 39,8 г. У досліді за умови внесення лише N₃₂P₃₂K₃₂ або проведення позакореневого підживлення відзначено тенденцію до зменшення маси 1000 насінин порівняно з кращим варіантом у гібрида Політ 2 (відповідно 2,2 і 3,6 %) та Початок (відповідно 2,5 і 2,9 %). У гібрида Каменярь як за умови внесення мінеральних добрив, позакореневого підживлення біопрепаратом, так і поєднання цих агротехнічних заходів, маса 1000 насінин була практично однаковою, різниця між варіантами становила менше одного відсотка.

Отже, результати досліджень свідчать про істотне збільшення продуктивності соняшнику за умови вирощування на фоні різних систем удобрення. Так, у середньому за гібридами, максимальний приріст урожайності насіння соняшнику (0,45 т/га або 18,4 %), порівняно з контролем одержано на варіанті удобрення, який передбачав унесення N₃₂P₃₂K₃₂ під основний обробіток ґрунту та позакореневе підживлення у фазу 4–5 пар справжніх листків композицією препаратів Органік-баланс 0,5 л/га + Ліпосам 0,5 л/га. Що стосується гібридів соняшнику Політ 2, Початок, Каменярь, то в середньому за варіантами удобрення величина додаткового урожаю насіння культури щодо контролю була практично на одному рівні і становила 0,30–0,34 т/га або 12,4–13,8 %.

У дослідженнях, які проведено в різних науково-дослідних установах підтверджено позитивний вплив на урожайність соняшнику внесення мінеральних добрив та поєднання їх з стимуляторами, мікродобривами. Так, за даними О. В. Сахарчук, Л. А. Гарбар [8] найвищу врожайність соняшнику гібрида Голден отримано за внесенням під культуру мінеральних добрив у дозі N₈₀P₈₀K₁₂₀ та проведенні двох підживлень комплексним добривом Ярило Олійний. В умовах Степу України встановлено, що найбільшу врожайність соняшнику гібрида Ратник – 3,46 т/га отримано за умови внесення добрив під передпосівну культивування у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ та проведенні позакореневого підживлення у фазу 6–8 пар справжніх листків баковою сумішкою препаратів Рост-концентрат + Хелатин олійні [6, 7]. У попередніх дослідженнях Полтавської ДСГДС імені М. І. Вавилова також відзначено, що максимальною продуктивністю гібридів Агрономічний, Агент, Серпанок (відповідно 3,35, 3,41, 3,15 т/га) характеризувався варіант досліді із фоном мінеральних добрив у дозі N₃₂P₃₂K₃₂ та позакореневого підживлення рослин у фазу 5–6 пар листків мікродобривом Новалон Фоліар 1 кг/га [10].

Що стосується олійності насіння соняшнику, то дослідження свідчать про позитивний вплив добрив на цей показник, хоча він був менш вираженим порівняно із дією добрив на рівень продуктивності культури. Так, за умови внесення мінеральних добрив у дозі $N_{32}P_{32}K_{32}$, вміст олії в насінні зріс, порівняно з контролем на 1,17 відсотка абсолютного, а за умови проведення на цьому фоні ще й позакореневого підживлення баковою сумішшю біопрепаратів олійність збільшилася на 1,9 відсотка абсолютного. Такі результати досліджень одержано В. М. Тоцьким зі співавторами, які свідчать, що підживлення рослин карбамідом або мікродобривом Новалон Фоліар забезпечило підвищення вмісту олії в насінні соняшника на 0,9–1,6 % [10].

Висновки

За результатами досліджень виявлено, що в умовах Лівобережного Лісостепу України поліпшення поживного режим ґрунту шляхом внесення мінеральних добрив та проведення позакореневого підживлення біопрепаратом забезпечило збільшення врожайності насіння гібридів соняшнику та підвищення в ньому вмісту олії. Найвищу врожайність гібридів соняшнику (Політ 2 – 2,81; Початок – 2,94; Каменяр – 3,02 т/га) та олійність насіння (відповідно 55,7 %, 53,6 %, 54,5 %) отримали на варіанті, де під основний обробіток ґрунту вносили мінеральні добрива у дозі $N_{32}P_{32}K_{32}$ та у фазу 4–5 пар листків проводили позакореневе підживлення посівів біопрепаратами Органік-баланс 0,5 л/га + Липосам 0,5 л/га.

Перспективи подальшої роботи в цьому напрямі. Перспектива подальших досліджень полягає у вивченні впливу різних рівнів удобрення на водоспоживання та забур'яненість посівів соняшнику.

References

1. Hanhur, V. V. (2013). Soniashnyk – providna tovarna kultura livoberezhnoho Lisostepu. *Oliini kultury – spetsvyпуск zhurnal Propozytsiia*, 2, 8–10. [In Ukrainian].
2. Hanhur, V. V., Yeremko, L. S., & Kocherha, A. A. (2020). The effectiveness of bio-stimulators for pre-sowing treatment of sunflower seeds. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 36–42. doi: 10.31210/visnyk2020.02.04.
3. Hanhur, V. V. (2021). Influence of mineral fertilizers on the content of nutrients in the soil and the yield of sunflower hybrids of different maturity groups. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 116–121. doi: 10.31210/visnyk2021.01.13
4. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Kostohryz, P. V., & Opryshko, V. P. (2014). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii: Pidruchnyk*. Vinnytsia: PP «TD «Edelveis i K»» [In Ukrainian].
5. Kokhan, A. V., Hanhur, V. V., Koretskyi, O. Ye., Len, O. I., & Manko, L. M. (2015). Soniashnyk u sivozminakh livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. *Visnyk Tsentru Naukovoho Zabezpechennia Ahropromyslovoho Vyrobnystva Kharkivskoi Oblasti*, 18, 62–66. [In Ukrainian].
6. Litoshko, S. V. (2019). Sunflower response to additional nutrition at different systems of basic treatment of soil. *Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Oilseed Crops NAAS*, (28), 118–129. doi: 10.36710/ioc-2019-28-12
7. Poliakov, O. I., Nikitenko, O. V., & Litoshko, S. V. (2021). Economic and bioenergy efficiency of sunflower cultivation depending on agricultural receptions. (2021). *Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Oilseed Crops NAAS*, (30), 84–95. doi: 10.36710/ioc-2021-30-09
8. Sakharchuk, O. V., & Garbar, L. A. (2018). Optimization of nutrition conditions of sunflower growing. *Myronivka Bulletin*, 7 (0), 146–155. doi: 10.31073/mvis201807-14
9. Tkalic, I. D., Hyrka, A. D., Bochevar, O. V., & Tkalic, Yu. I. (2018). Ahrotekhnichni zakhody pidvyshchennia urozhainosti nasinnia soniashnyku v umovakh Stepu Ukrainy. *Zernovi Kultury*, 2 (1), 44–52. doi: 10.31867/2523-4544/0006 [In Ukrainian].
10. Totskyi, V. M., & Len, A. I. (2021). Influence of macro- and micro-fertilizers on biometry, performance and quality of sunflower hybrids. *Plant Breeding and Seed Production*, 119, 161–169. doi: 10.30835/2413-7510.2021.237160
11. Aruna, E., & Mohammad, S. (2005). Influence of conjunctive use of organic and inorganic source of nutrients in rice (*Oryza sativa*) on crop growth, yield components, yield and soil fertility in rice- sunflower (*Helianthus annuus*) sequence. *Indian Journal of Agronomy*, 50 (4), 265–268.
12. Chinnamuthu, C. R., Venkatakrisnan, A. S., & Manickasundaram, P. (2004). Effect of preceding kharif legumes and levels of NPK on the succeeding rabi sunflower, *Helianthus annuus* L. *Journal of Oilseeds Research*, 21 (1), 82–85.

13. Kandil A. A., Sharief, A. E., & Odam, A. M. A. (2017). Response of some sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) to different nitrogen fertilizer rates and plant densities. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB)*, 2 (6), 2978–2994. doi: 10.22161/ijeab/2.6.26
14. Mollashahi, M., Ganjali, H., & Fanaei, H. (2013). Effect of different levels of nitrogen and potassium on yield, yield components and oil content of sunflower. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 2, 1237–1240.
15. Namvar, A., Khandan, T., & Shojaei, M. (2012). Effects of bio and chemical nitrogen fertilizer on grain and oil yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under different rates of plant density. *Annals of Biology Research*, 3 (2), 1125–1131.
16. Nawaz, N., Sarwar, G., Yousaf, M., Naseeb, T., Ahmad, A., & Sah, M. J. (2003). Yield and Yield Components of Sunflower as Affected by Various NPK Levels. *Asian Journal of Plant Sciences*, 2, 561–562. doi: 10.3923/ajps.2003.561.562
17. Osman, E. B. A., & Awed, M. M. M. (2010). Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to phosphorus and nitrogen fertilization under different plant spacing at new valley. *Assiut University Bulletin for Environmental Researches*, 13 (1), 11–18.
18. Patil, V. D., Bavalgave, V. G., Waghmare, M. S., Kagne, S. V., & Kesare, B. J. (2009). Effect of fertilizer doses on yield and quality of sunflower hybrids. *International Journal of Agricultural Science*, 5 (1), 40–42.
19. Sadiq, S. A., Shahid, M., Jan, A., & Noor-Ud-Din, S. (2000). Effect of various levels of nitrogen, phosphorus and potassium (NPK) on growth, yield and yield components of sunflower. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3, 338–339. doi: 10.3923/pjbs.2000.338.339
20. Tomar, H. P. S., Dadhwal, K. S., & Singh, H. P. (1996). Oil content, oil and cake yield and protein content of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by irrigation, nitrogen and phosphorus levels. *Indian Journal of Soil Conservation*, 24 (3), 215–220.

Стаття надійшла до редакції: 20.03.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Гангур В. В., Космінський О. О., Лень О. І., Тоцький В. М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. *Вісник ПДАА*. 2022. № 2. С. 50–56.

©Гангур Володимир Васильович, Космінський Олег Олегович, Лень Олександр Іванович,
Тоцький Віктор Михайлович, 2022