

ВПЛИВ СПОСОБУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (*HELIANTHUS L.*) ЗА ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

С.В. Лябах

Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

Інститут сільського господарства Полісся (м. Житомир, Україна)

e-mail: s0672141254@gmail.com; ORCID: 0000-0001-7840-3633

У статті наведено трирічні польові та лабораторні дослідження із вивчення гібридів соняшнику (*Helianthus L.*) різних типів груп стиглості, за різних технологій вирощування із застосуванням різних форм добрив та обробітку ґрунту, які впливають на показники врожайності. Дослідження проведено на нових гібридах соняшнику вітчизняної та іноземної селекції — Гранд Адмірал і Пегас, які підібрані за своїми біологічними характеристиками і є найбільш найбільш підходящими для зони Полісся. Зазначено, що на дерново-підзолистих ґрунтах легкого гранулометричного складу використання дискових знарядь обробітку ґрунту (БДВП-4,2) на глибину 10–12 см істотно не поступився глибокоропашувачу (ГР-4,5) на глибину 40–45 см, що становив недобір врожаю зерна від дискування в обох дослідках 0,08 т/га (37,7%) та 0,21 т/га (23%). Вище вказаний тип ґрунтів є природно бідним за своїм фізико-хімічним складом, а саме вмістом гумусу (1,0–1,3%), забезпеченість обмінним калієм і руховим фосфором (32–52 мг/кг), що створює необхідність у використанні наукового підходу до відтворення родючості ґрунту з використанням органічних та мінеральних добрив. Доведено, що приріст урожаю насіння соняшнику від використання мінерального удобрення $N_{16}P_{16}K_{16} + N_{46}$ (нітроамофос, 200 кг + сечовина, 75 кг) становить 1,66–1,72 т/га (281–322%), за застосування системи удобрення $N_{10}P_{26}K_{26} + N_{46}$ (діамофос, 200 кг + сечовина, 75 кг) — 287–328% та застосування $P_5K_{55} + N_{46}$ (фосфорно-калійне добриво, 20 кг + сечовина, 75 кг) є найвищим і сягає 1,85–1,97 т/га залежно від варіантів досліду. Зазначено, що гібрид соняшнику Пегас поступався врожайністю гібриду Гранд Адмірал у всіх показниках досліду від форми мінеральних добрив до обробітку ґрунту та становить: за внесення $N_{16}P_{16}K_{16} + N_{46}$ — 0,66 т/га; $N_{10}P_{26}K_{26} + N_{46}$ — 0,39 т/га; $P_5K_{55} + N_{46}$ — 0,38 т/га.

Ключові слова: дослід, схема, рослина, обробіток ґрунту, добрива, врожайність.

ВСТУП

Зміна кліматичних умов України, збільшення територій під технічні культури, їх місце в сівзміні та економічна ефективність потребують досконалого вивчення з підбором нових гібридів, технологій вирощування та систем живлення соняшнику (*Helianthus L.*) в зоні Центрального Полісся України.

Центральне Полісся за природними та кліматичними умовами є найбільш різноманітною зоною. Ґрунтовий покрив дуже строкатий. Найпоширенішим типом ґрунту є дерново-підзолистий, що придатний для вирощування зернових, технічних та кормових культур. Так, дерново-підзолисті ґрунти легкого гранулометричного складу

мають невеликий вміст гумусу, як і мікро-, і макроелементів із вираженою кислотною реакцією рН 4,5–4,9, що певною мірою не дає розкриттю потенціалу соняшнику, недобору його врожаю. Всі ці чинники потребують певних змін у вирощуванні [1].

Окрім того, соняшник належить до культур із високою вимогливістю до родючості ґрунтів. Загальний винос поживних речовин з урожаем насіння 2–2,5 т/га становить 120–140 кг/га азоту, 50–65 фосфору та понад 300 кг/га калію. Рівень споживання елементів живлення залежить від багатьох чинників, зокрема строків і способів внесення добрив, вологозабезпеченості, погодних умов, а також від генетичних особливостей сорту або гібриду [2; 3].

Наразі зона Полісся являє собою не стабільну кліматичну зону, з певними труднощами для вирощування високопродуктивних гібридів соняшнику. Її температурні перепади зумовлені весняними заморозками і жарким літом без опадів, що призводить до значних стресів соняшнику і зниженню його врожайності, або взагалі загибелі рослини [1].

Соняшник, як найбільш прибуткова олійна культура, вже посів своє місце в сівозміні зони Полісся, але має виражений недобір урожаю, зумовлений ще не досконалою технологією вирощування для цієї зони. У зв'язку з цим, перед вітчизняними науковцями постало завдання виведенні нових гібридів, удосконалення технологій вирощування та системи живлення. Як зазначає Єременко О.А. [4], застосування мінеральних добрив сприяло збільшенню врожайності та якості насіння сучасних гібридів соняшнику. Останні мають значний потенціал продуктивності, що може забезпечувати формування врожайності насіння на рівні 3,5–4,5 т/га, за високого вмісту олії (49–52%). За сучасних умов виробництва максимальний потенціал продуктивності соняшнику може проявитися лише за відповідного дотримання усіх агротехнічних прийомів для конкретної зони [5–7].

За сучасними технологіями вирощування соняшнику та результатами досліджень науковців, створена модель застосування традиційних методів посіву для зон Лісостепу та Степу з значними особливостями в цих регіонах.

Наразі актуальністю дослідження є розробка нових практичних заходів підвищення продуктивності культури. Ріст та розвиток рослин соняшнику, а також його продуктивність, як і інших сільськогосподарських культур, безпосередньо залежить як від природних чинників (суми активних температур, вологі, забезпеченості елементами живлення тощо), так і від біологічних характеристик, потенціалу їх високопродуктивності, що є досягненням науки у селекції [8; 9].

Мета дослідження — вивчити вплив агротехнічних факторів на ріст, розвиток,

урожайність різностиглих гібридів соняшнику на дерново-підзолистих ґрунтах легкого гранулометричного складу Центрального Полісся України.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання: дослідити вплив способів обробітку ґрунту, системи удобрення на показники врожайності соняшнику за вирощування в умовах Центрального Полісся України.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Загальновідомо, що серед причин, що стримують ріст і розвиток соняшнику, значну роль відіграє недостатній вміст поживних речовин у ґрунті. Так, у дослідженнях Тоцького В.М., Шевченко О.М., Онічко Г.О. [10], найбільша врожайність на малогумусних чорноземах була за полицевого обробітку ґрунту з внесенням мінеральних добрив дозою $N_{40}P_{60}$.

Загалом, соняшник є калієфільною культурою. Незважаючи на високу в ньому потребу, він помірно діє на рівень врожаю. Ряд вчених, серед яких Піньковський Г.В., Мащенко Ю.В. [3] встановили, що рівень продуктивності соняшнику визначається умовами поживного режиму ґрунту. Для формування високої продуктивності соняшнику, а також для підтримки родючості ґрунту, повинні бути створені умови повного забезпечення ґрунту елементами живлення [11; 12].

На думку Рожкова О.А., Пузік В.К., Коленської С.М. [13], агрометеорологічні умови вирощування рослин соняшнику потребують генетичний потенціал та стійкість до несприятливих чинників середовища. Завдяки чому можливо стабілізувати і підвищити продуктивність рослин. Тому для найповнішого вивчення необхідно спостерігати за розвитком гібридів у поєднанні з основними складовими агрофітоценозу та агротехнічними заходами [14; 15].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження здійснювались згідно із завданнями наукових досліджень Інститу-

ту сільського господарства Полісся НААН та Інституту агроєкології і природокористування НААН з 2019 по 2021 рр. у господарствах ДГ «Грозинське» Коростенського р-ну Житомирської обл.; ТОВ «Оран-Агро» Іванківського р-ну Київської обл.

Під час розробки теоретичних основ та агротехнічних заходів вирощування соняшнику були використані загальноприйняті заходи наукових досліджень, підбір стійких гібридів до вимерзання та посухостійкості. Основними методами досліджень були багатofакторні польові та лабораторні досліди, схеми яких наведені нижче.

Вивчення впливу обробітку ґрунту та удобрення на продуктивність соняшнику досліджували за такою схемою:

Фактор А – Основний обробіток ґрунту.

1. Глибоке рихлення на глибину 40–45 см знаряддям ГР-4,5;
2. Дискування на глибину 10–12 см знаряддями БДВП-4,2.

Фактор Б – Удобрення.

1. Без добрив (контроль);
2. $N_{16}P_{16}K_{16} + N_{46}$ (нітроамофос, 200 кг + сечовина, 75 кг).
3. $N_{10}P_{26}K_{26} + N_{46}$ (діамофос, 200 кг + сечовина, 75 кг).
4. $P_5K_{55} + N_{46}$ (фосфорно-калійне добриво, 20 кг + сечовина, 75 кг).

Вивчали гібриди соняшнику з біологічними характеристиками, більш стійких та адаптованих до умов зони Полісся – Гранд Адмірал та Пегас із нормами висіву 55 тис. шт./га й 65 тис. шт./га.

Гранд Адмірал – міжлінійний, середньоранній (105–109 діб) гібрид соняшнику, створений у Науковому інституті селекції (м. Миколаїв), добре адаптовано до зовнішніх ґрунтово-кліматичних умов. Характеризується генетичною стійкістю до засухи та вимерзання, олійність 47–49%, середня урожайність – 2,5 т/га.

Пегас – новий, надстійкий до вилягання, середньоранній (107–112 діб.) високопродуктивний гібрид, створений в Institute of Field and Vegetable Crops; Novi Sad (Serbia), олійність 48–50%, середня урожайність – 2,5 т/га.

Дослід закладено методом розщеплених ділянок: на ділянках першого порядку з посівною площею вивчали обробіток ґрунту, на ділянках другого порядку системи удобрення. Посівна площа ділянки $3,5 \text{ м} \times 10,0 \text{ м} = 35,0 \text{ м}^2$, облікова $2,0 \times 8,0 = 16,0 \text{ м}^2$. Повторність у досліді чотириразова [13].

Ґрунт під дослідом дерново-підзолистий піщаний із легким гранулометричним складом. Вихідний вміст гумусу низький 1,0–1,3%, забезпеченість обмінним калієм і рухомих фосфором – низька (32–52 мг на кг ґрунту) та реакція ґрунтового розчину – кисла (рН=4,5–4,9).

Клімат регіону помірно континентальний із нестабільним зволоженням. У роки проведення досліджень погодні умови були контрастними, що дало можливість зробити достовірну оцінку заходів адаптації рослин до умов вирощування. Погодні умови періоду 2019 р. були доволі складними і можна характеризувати, як посушливий, а 2020 та 2021 рр. як відносно нормальні за зволоженням.

Для визначення особливостей росту і розвитку рослин та впливу агротехнічних заходів на формування продуктивності рослин *Helianthus L.* проводили спостереження й дослідження. Агротехнічні заходи з вирощування соняшнику відповідали основним рекомендаціям для зони, крім дослідів, де передбачалось вивчення певного елемента технології.

Обробіток ґрунту здійснювали глибокорозпушувачем ГР-4,5 на глибину 40–45 см та дискування БДВП-4,2 на глибину 10–12 см.

Поверхневий обробіток ґрунту (дискування) агрегатом БДВП-4,2 забезпечує часткове перевертання, перемішування та розпушування ґрунту. Цим заходом вирішується збереження і нагромадження ґрунтової вологи, загортання у верхню частину ґрунту післяжнивних решток і добрив. Однак за наявності плужної підшови коренева система рослини недорозвинута і деформована, що зумовлює до відхилення розвитку рослини і не добору врожаю.

Рихлення ґрунту агрегатом ГР-4,5, виконує розпушування у посівному шарі 8–10 см, а також зняття плужної підшви, яка була зосереджена на глибині 20–30 см з накопиченням вологи на 25–30%, ніж звичайно, що дає змогу кореневій системі рослини розгалужитися і використати свій повний біологічний потенціал, і являє собою один із важливих заходів для отримання запланованого врожаю.

Добрива вносили з урахуванням виносу поживних речовин з ґрунту. Сівбу в досліді проводили після настання на глибині ґрунту 10 см температури 8–10°C з формуванням до збирання 50–55 тис. рослин на га, пунктирним способом із міжряддям 70 см, використовували сівалку Вега-8 із заглибленням у вологий шар ґрунту на глибину 5–6 см. Збирали врожай, коли в посівах нараховували 10–15% жовтих кошиків, а інші були жовто-бурі, бурі й сухі. Вологість насіння на цей час становила 8–10%. Дослідні посіви соняшнику збирали вручну або комбайном Клаас.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Застосування будь-якого агротехнічного заходу має на меті підвищення якості вирощуваної культури та збільшення врожаю з одиниці площі. Реалізація цього завдання забезпечується шляхом впливу на ріст, розвиток і процеси життєдіяльності рослин, особливостей використання сонячної радіації, вологи та елементів живлення.

У результаті досліджень було виявлено значний вплив системи удобрення та обробітку ґрунту на гібриди соняшнику Пегас та Гранд Адмірал (табл. 1, 2). За рахунок додаткового внесення амідної форми азотних добрив (Сечовина, 75 кг/га) у вигляді підживлення, врожайність насіння соняшнику зростає. Так, на гібриді Пегас (див. табл. 1) залежно від системи удобрення при глибокому рихленні урожайність коливалася у межах 0,49–2,17 т/га (240–342%); за дискування на глибину 10–12 см – 0,46–1,93 т/га (182,6–319,5%). Найбільший приріст урожаю було отримано у варіанті досліді, де вносили фосфорно-калійне добриво ($P_5K_{55} + N_{46}$), при глибокому рихленні на глибину 40–45 см приріст становив 1,68 т/га (342%), за дискування – 1,47 т/га (319,5%) порівняно з контрольним варіантом.

Найкраще відреагував до внесення добрив і різні способи обробітку ґрунту гібрид соняшнику Гранд Адмірал (див. табл. 2). До того ж, урожайність, залежно від варіанта удобрення сягала за глибокого рихлення 0,61–2,55 т/га, а за дискового обробітку ґрунту – 0,52–2,37 т/га. Приріст врожаю за внесення добрива нітроаміофос ($N_{16}P_{16}K_{16} + N_{46}$) становив 1,72 т/га (282%) та 1,69 т/га (325%); за внесення діаміофосу ($N_{10}P_{26}K_{26} + N_{46}$) – 1,77 т/га (290%) та 1,7 т/га (327%); за внесення фосфорно-калійного добрива ($P_5K_{55} + N_{46}$), що є найвищим і сягав 1,94 т/га (318%) та 1,86 т/га (355,7%) залежно від способу обробітку ґрунту.

Таблиця 1. Урожайність насіння соняшнику залежно від способів обробітку ґрунту і норм добрив (гібрид Пегас, 2019–2021 рр.)

Варіанти досліді	Глибоке рихлення на глибину 40–45 см			Дискування на глибину 10–12 см			Приріст від обробітку ґрунту	
	врожайність, т/га	приріст від добрив		врожайність, т/га	приріст від добрив		т/га	%
		т/га	%		т/га	%		
Без добрив (контроль)	0,49	–	–	0,46	–	–	–	–
$N_{16}P_{16}K_{16} + N_{46}$	1,67	1,18	240,0	1,3	0,68	182,6	0,50	57,4
$N_{10}P_{26}K_{26} + N_{46}$	1,99	1,50	306,0	1,53	1,07	232,6	0,43	73,4
$P_5K_{55} + N_{46}$	2,17	1,68	342,0	1,93	1,47	319,5	0,21	22,5

Таблиця 2. Урожайність насіння соняшнику залежно від способів обробітку ґрунту і норм добрив (гібрид Гранд Адмірал, 2019–2021 рр.)

Варіанти досліджу	Глибоке рихлення на глибину 40–45 см			Дискування на глибину 10–12 см			Приріст від обробітку ґрунту	
	врожайність, т/га	приріст від добрив		врожайність, т/га	приріст від добрив		т/га	%
		т/га	%		т/га	%		
Без добрив (контроль)	0,61	–	–	0,52	–	–	–	–
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ + N ₄₆	2,33	1,72	282,0	2,21	1,69	325,0	0,03	43,0
N ₁₀ P ₂₆ K ₂₆ + N ₄₆	2,38	1,77	290,0	2,22	1,70	327,0	0,07	37,0
P ₅ K ₅₅ + N ₄₆	2,55	1,94	318,0	2,37	1,86	355,7	0,70	37,7

При обох обробітках ґрунту волога на глибині висіву зберігалась однакова в межах оптимальних значень.

ВИСНОВКИ

1. Приріст урожаю насіння соняшнику дав найкращий показник за внесення фосфорно-калійних добрив (P₅K₅₅ + N₄₆), що сягав 1,94 т/га (318%) та 1,86 т/га (355,7%) залежно від способу обробітку ґрунту. Вплив способів обробітку на урожайність соняшнику мав переважно

однозначний характер. Істотний недобір врожаю зерна від дискування становив 0,08 т/га (37,7%) та 0,21 т/га (23%).

2. Відповідно з проведеними дослідженнями, загальним у характері змін щільності ґрунту є глибоке рихлення, що сприяло зняттю плужної підшви та зменшенню показників у шарі 20–30 см відносно дискування.

3. Гібрид Пегас поступився гібриду Гранд Адмірал. Недобір урожаю становив 0,38 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

- Чуйко Д.В., Брагін О.М., Михайленко В.О. та ін. Вплив регуляторів росту рослин на продуктивність ліній соняшнику. *Селекція і насінництво*. 2020. Вип. 117. С. 215–226. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2020.207186>.
- Гангур В.В., Космінський О.О., Лень О.І., Тоцький В.М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 2 (2). С. 50–56. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.05>
- Піньковський Г.В., Машенко Ю.В. Вплив елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 145–150. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.19>.
- Єременко О.А. Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 3. С. 25–30.
- Тоцький В. М. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на формування продуктивності соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2014. № 20. С. 204–209.
- Nazar R., Iqbal N., Masood A. et al. Cadmium toxicity in plants and role of mineral nutrients in its alleviation. *American Journal of Plant Sciences*. 2012. Vol. 3. P. 1476–1489.
- Nawaz N., Sarwar G., Yousaf M. et al. Yield and Yield Components of Sunflower as Affected by Various NPK Levels. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2003. № 2. P. 561–562. DOI: <https://doi.org/10.3923/ajps.2003>.
- Шкумат В.П. Рекомендації по вирощуванню соняшнику в сівозмінах із скороченим терміном повернення на попереднє місце в умовах Півдня України. Миколаїв. 2002. 16 с.
- Жуйков О.Г., Бордюк О.О. Формування архітектоники та функціональних властивостей асиміляційного апарату соняшнику на фоні мікробіологічної активності ґрунту за традиційної та органічної технології вирощування в умовах Південного Степу. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 108. С. 26–33. DOI: <https://doi.org/10/32851/2226-0099.2019.108.4>
- Шевченко О.М., Онопрієнко В.П., Оничко Г.О. Вплив систем удобрення на урожайність та господарські показники гібридів соняшнику в умовах північно-східного регіону України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2005. № 12. С. 55–58.
- Цилорик О. Добрива для соняшнику. *Агробізнес сьогодні*. 2018. № 15–16. С. 88–91.

12. Троценко В.І., Жатов О.Г. Толерантність до загущення як фактор формування високопродуктивних посівів соняшнику. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2011. № 4 (21). С. 54.–58.
13. Рожков О.А., Пузік В.К., Каленська С.М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб. Харків: Майдан, 2016. 300 с.
14. Маркова Н.В. Агроекологічні аспекти вирощування гібридів соняшнику в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2014. Вип. 1 (77). С. 133–139.
15. Шакалій С.М. Формування врожайності та якості насіння соняшнику залежно від позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 1. С. 69–74.

REFERENCES

1. Chuiko, D.V., Brahin, O.M., Mykhailenko, V.O. et al. (2020). Vplyv rehulatoriv rostu roslin na produktyvnist liniy soniashnyku [The influence of plant growth regulators on the productivity of sunflower lines]. *Selektsiia i nasynnytstvo — Breeding and seed production*, 117, 215–226. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2020.207186> [in Ukrainian].
2. Hanhur, V.V., Kosminskyi, O.O., Len, O.I. & Totyskiy, V.M. (2022). Vplyv udobrennia na produktyvnist soniashnyku ta yakist nasinnia [Effect of fertilizer on sunflower productivity and seed quality]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarynoi akademii — Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 2 (2), 50–56. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.05> [in Ukrainian].
3. Pinkovskyi, H.V. & Mashchenko, Yu.V. (2019). Vplyv elementiv zhyvlennia na rodulichist hruntu ta produktyvnist soniashnyku v pravoberezhnomu Stepu Ukrainy [The influence of nutrients on soil fertility and sunflower productivity in the Right Bank Steppe of Ukraine]. *Tavriiskiyi naukoviyi visnyk — Taurian Scientific Bulletin*, 107, 145–150. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.19> [in Ukrainian].
4. Iremenko, O.A. (2017). Produktyvnist soniashnyku zalezno vid mineralnogo zhyvlennia ta peredposivnoi obrobky nasinnia za umov nedostatnoho zvolozhennia [Productivity of sunflower depending on mineral nutrition and pre-sowing treatment of seeds under conditions of insufficient moisture]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarynoi akademii — Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 3, 25–30 [in Ukrainian].
5. Totyskiy, V.M. (2014). Vplyv systemy udobrennia ta osnovnoho obrobittu ґрунту na formuvannia produktyvnosti soniashnyku [The influence of the fertilization system and the main tillage on the formation of sunflower productivity]. *Naukovo-tehnichnyi biuletyn Instytutu oliynykh kultur NAAN — Scientific and technical bulletin of the Institute of Oil Crops of the National Academy of Sciences*, 20, 204–209 [in Ukrainian].
6. Nazar, R., Iqbal, N., Masood, A. et al. (2012). Cadmium toxicity in plants and role of mineral nutrients in its alleviation. *American Journal of Plant Sciences*, 3, 1476–1489 [in English].
7. Nawaz, N., Sarwar, G., Yousaf, M. et al. (2003). Yield and Yield Components of Sunflower as Affected by Various NPK Levels. *Asian Journal of Plant Sciences*, 2, 561–562. DOI: <https://doi.org/10.3923/ajps.2003> [in English].
8. Shkumat, V.P. (2002). *Rekomendatsii po vyroshchuvanniu soniashnyku v sivozminakh iz skorochenym terminom povnennia na poperednie mistse v umovakh Pivdnia Ukrainy [Recommendations for growing sunflower in crop rotations with a shortened return period to the previous place in the conditions of Southern Ukraine]*. Mykolaiv [in Ukrainian].
9. Zhuikov, O.H. & Bordiuh, O.O. (2019). Formuvannia arkhitektoniky ta funktsionalnykh vlastyvoستي asymiliatsiinoho aparatu soniashnyku na foni mikrobiolohichnoi aktyvnosti ґрунту za tradetsiinoi ta orhanichnoi tekhnolohii vyroshchuvannia v umovakh Pivdennoho Stepu [Formation of architecture and functional properties of the assimilation apparatus of sunflower against the background of microbiological activity of the soil under traditional and organic cultivation technologies in the conditions of the Southern Steppe]. *Tavriiskiyi naukoviyi visnyk — Taurian Scientific Bulletin*, 108, 26–33. DOI: <https://doi.org/10/32851/2226-0099.2019.108.4> [in Ukrainian].
10. Shevchenko, O.M., Onoprienko, V.P. & Onychko, H.O. (2005). Vplyv system udobrennia na urozhainist ta hospodarski pokaznyky hibrydiv soniashnyku v umovakh pivnichno-skhidnoho rehionu Ukrainy [The influence of fertilization systems on yield and economic indicators of sunflower hybrids in the conditions of the northeastern region of Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalno ahrarynoi universytetu — Bulletin of the Sumy National Agrarian University*, 12, 55–58 [in Ukrainian].
11. Tsyliuryk, O. (2018). Dobryva dlia soniashnyku [Fertilizers for sunflower]. *Ahrobiznes sohodni — Agribusiness today*, 15–16, 88–91 [in Ukrainian].
12. Trotsenko, V.I. & Zhatov, O.H. (2011). Tolerantnist do zahushchennia, yak faktor formuvannia vysokoproduktyvnykh posiviv soniashnyka [Tolerance to thickening as a factor in the formation of high-yielding sunflower crops]. *Visnyk Sumskoho natsionalno ahrarynoi universytetu — Bulletin of the Sumy National Agrarian University*, 4 (21), 54–58 [in Ukrainian].
13. Rozhkov, O.A., Puzik, V.K., Kalenska, S.M. et al. (2016). *Doslidna sprava v ahronomii [Research work in agronomy]*. Kharkiv [in Ukrainian].
14. Markova, N.V. (2014). Ahroekolohichni aspekty vyroshchuvannia hibrydiv soniashnyku v umovakh pivdennoho stepu Ukrainy [Agroecological aspects of growing sunflower hybrids in the conditions of the southern steppe of Ukraine]. *Visnyk ahrarynoi nauky Prychernomor'ia — Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region*, 1 (77), 133–139 [in Ukrainian].
15. Shakalii, S.M. (2017). Formuvannia vrozhainosti ta yakosti nasinnia soniashnyku zalezno vid pozakorenevoho pidzhyvlennia [Formation of yield and quality of sunflower seeds depending on foliar fertilization]. *Zernovi kultury — Cereal crops*, 1, 1, 69–74 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 25.09.2022