

УДК 633.854.78: 631.81.095.337

DOI: 10.37128/2707-5826-2022-2-4

**ВПЛИВ  
ПОЗАКОРЕНЕВИХ  
ПІДЖИВЛЕНЬ НА  
ПРОДУКТИВНІСТЬ  
СОНЯШНИКУ В  
УМОВАХ  
ПІВДЕННОГО СТЕПУ  
УКРАЇНИ****О.А. КОВАЛЕНКО**, доктор с.-г. наук, доцент,  
Миколаївський національний аграрний  
університет**В.Д. ПАЛАМАРЧУК**, доктор с.-г. наук, доцент,  
Вінницький національний аграрний університет**М.М. КОРХОВА**, кандидат с.-г. наук, доцент**Р.С. НЕРОДА**, аспірант, Миколаївський  
національний аграрний університет

Стаття присвячена висвітленню результатів наукових досліджень, щодо особливостей формування продуктивності гібридів соняшника Дарій, НК Камен, Тутті, залежно від позакореневого підживлення мікроелементами в ґрунтово-кліматичних умовах Миколаївської області. Існує пряма залежність приросту врожаю та його формування від оптимального поєднання погодно-кліматичних умов та елементів живлення сільськогосподарських культур. Ґрунтовий покрив дослідного поля представлений чорноземом південними малогумусними пілувато-важкосуглинковими на лесовидних суглинках бурувато-палевого кольору. За вмістом рухомих елементів ґрунт характеризується середнім вмістом азоту та фосфору і дуже високим вмістом калію. У польовому досліді агротехніка вирощування соняшнику була загальноприйнятою для зони, за винятком варіантів, що вивчалися за схемою досліді. На варіантах, де вивчалися мікродобрива проводили позакореневе підживлення рослин гібридів соняшнику згідно схеми досліді. У двофакторному польовому досліді на протязі 2020-2021 років вивчали урожайність і якість насіння високоолеїнових гібридів соняшнику залежно від строків внесення мікродобрив. Досліджувані гібриди соняшнику занесені до Державного Реєстру Сортів рослин України і рекомендовані для вирощування в зоні Степу.

Результатами проведених досліджень встановлено, що проведення позакореневих підживлень мікродобривами впливає на показники індивідуальної продуктивності, зокрема за внесення Квантум у фазі 6-8 листків на посівах гібриду соняшнику НК Камен луштинність становила 21,1 %, що менше за контроль (без мікродобрив) на 0,8 %, а маса 1000 насінин була більшою на 2,6 %, а відповідно діаметр кошика збільшувався на 1,2 см.

Вплив мікродобрив на урожайність досліджуваних гібридів також був неоднаковим: у середньому за роки досліджень найвища урожайність формувалася за внесення препарату Квантум у фазі 6-8 листків, і становила: у гібриду Дарій 2,26 т/га, у гібриду НК Камен – 2,55 т/га і у гібриду Тутті – 2,41 т/га. Позакореневі підживлення істотно впливали на якісні показники жиру, зокрема найбільший вихід олії одержано за внесення Квантум у фазі 6-8 листків у гібриду НК Камен – на рівні 13,4 ц/га, що більше за контроль (без мікродобрив) на 2,2 ц/га, а найменший – за використання Росток у фазі 6-8 листків, у гібриду Дарій, який склав 10,5 ц/га, що більше за контроль на 1,2 ц/га.

За результатами досліджень рекомендовано виробництву проводити сівбу в польових сівозмінах в якості кращого варіанту гібрид соняшнику НК Камен за умови позакореневого підживлення мікродобривом Квантум з нормою витрати робочої рідини 4 л/га у фазі 6-8 листків у культурі.

**Ключові слова:** соняшник, мікродобрива, позакореневе підживлення, висота рослин, площа листкової поверхні, урожайність, якість насіння, рентабельність.

**Табл. 4. Літ. 15.**

**Постановка проблеми.** Соняшник – це основне джерело олійної сировини в Україні. За посівними площами та валовим збором насіння наша держава знаходиться у першій чверті країн світу. Високий рівень технологічності процесу вирощування, помірний рівень виробничих витрат, висока рентабельність та добра ліквідність продукції обумовили суттєве збільшення посівних площ цієї культури. Не дивлячись на помітне зростання посівних площ, широке впровадження у виробництво високопродуктивних гібридів, валовий збір залишається на колишньому рівні або несуттєво збільшується. Це пов'язано із зменшенням врожайності внаслідок грубого порушення технологічних заходів. Тому, одним із основних завдань сучасного сільськогосподарського виробництва є пошук нових шляхів і способів підвищення урожайності і якості продукції. Ефективним засобом вирішення цих питань є застосування позакореневого підживлення мікроелементами. Цей агрозахід дає змогу забезпечити живлення рослин за несприятливих ґрунтових умов, уникнути хімічного і біологічного зв'язування ґрунтом необхідних рослинам елементів живлення [1-4]. Ступінь і швидкість засвоєння елементів живлення з добрив через листя є значно вищими порівняно із їхнім засвоєнням з добрив, що внесені в ґрунт. За дії мікродобрив занає зміни площа листкової поверхні та покращується стійкість рослин до несприятливих чинників середовища [5, 6].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Сільськогосподарські культури потребують різного асортименту та кількості мікроелементів. Як нестача, так і надлишок можуть викликати негативну реакцію рослин не лише через їхню власну токсичність, але й через блокування надходження у рослини потрібних елементів живлення. Це значно впливає на урожайність та якість самого врожаю [7, 8].

Дуже важливим у технології вирощування польових культур є режим живлення. Цей важливий агрозахід оперативної та потужної допомоги рослин, задіяний нашими аграріями не більш як на 15-20%. Крім макроелементів, важливу роль відіграють і мікроелементи: бор, мідь, залізо, марганець, цинк, молібден та ін. Адже важливо дати рослині елементи живлення не тільки у необхідні строки, але і в збалансованому співвідношенні. Дефіцит кожного з них може призвести до порушень обміну речовин і фізіологічних процесів, які в подальшому можуть стати причиною зниження врожаю і погіршення його якості. Тому добрива для позакореневого підживлення, що містять мікроелементи, стають все більш актуальними. Незбалансоване внесення макро- та мікроелементів негативно впливає на розвиток рослин, шкодить навколишньому середовищу та призводить до неефективних фінансових витрат. Збільшеною кількістю основних добрив не можна компенсувати нестачу мікроелементів [9, 10].

Ступінь та швидкість засвоєння елементів живлення із добрив через листки значно вищі, ніж через кореневу систему, але обсяги їх засвоєння через листки – обмежені. Так, фосфор, калій, кальцій не можуть бути засвоєні в

суттєвій кількості листками, натомість потребу в мікроелементах можна забезпечити через поглинання листками на 100 % [10, 11].

Позакореневе підживлення рослин – це метод, який швидко та цілеспрямовано урівноважує дисбаланси елементів живлення у рослинах. Цей метод використовують, коли через несприятливі погодні умови і послаблений стан ґрунту знижується ефективність поглинання елементів живлення кореневою системою рослин. Позакореневе підживлення є також методом швидкого постачання елементів живлення у часи найбільшої максимальної потреби на певних стадіях росту рослин [12].

Позакореневе добриво не замінює удобрення ґрунту, а доповнює його. Однією з найбільших переваг позакореневого підживлення є його стимулююча дія на швидке поглинання кореневою системою. Тому саме добрива для позакореневого внесення, до складу якого входять N, K, Fe, Zn, Mn та Mg стимулюють процес фотосинтезу рослин. Більш ефективно поглинання призводить до росту кореневої системи та ефективності поглинання поживних мікроелементів, що входять до складу ферментів і вітамінів, що синтезуються рослинами, беруть участь практично у всіх фізіологічних процесах, їх часто називають «елементами життя». В умовах посушливого клімату застосування гумітів сприяє підвищенню стійкості сільськогосподарських культур до повітряної та ґрунтової посухи, тому все більше агропромисловців включають їх у технологію вирощування, вважаючи це невід'ємною її складовою [8, 9, 13].

Сучасні гібриди соняшника мають високий потенціал урожайності, який у досвідчених виробників сягає 4,0-5,0 т/га. За вірно обраної технології вирощування таку урожайність можна отримувати стабільно на всій площі. Але деякі помилкові підходи до цієї культури суттєво обмежують урожайність соняшнику. В першу чергу це стосується режиму живлення [12, 14].

Для соняшнику важливе значення має застосування мікроелементів. Бор і мідь підвищують вміст жиру, цинк – фосфоліпідів, бор і цинк – органічних кислот. Крім того, бор значно знижує ураження соняшнику білою гниллю та іншими захворюваннями, що сприяє збереженню та підвищенню якості врожаю. Мікродобрива мають у собі майже усі мікроелементи, необхідні для росту та розвитку сільськогосподарських рослин. Вони збільшують кількість врожаю на 10-12 %. Більшість мікродобрив використовуються у невеликій кількості, стільки, скільки потрібно певній культурі. Наприклад, мікродобрива для соняшнику мають у своєму складі невелику кількість заліза, цинку, міді, калію та інших мінералів. Наявність цих елементів та їх біологічних похідних визначають найкращі можливості цих добрив. Для оптимального живлення рослини використовують більшість із відомих хімічних елементів. Найважливіші із них 20-25 елементів, такі як азот, фосфор, калій, магній, цинк, залізо, мідь, бор, молібден, марганець та інші, з макроелементів, це азот, фосфор та калій [12, 14].

**Метою** нашого дослідження було вивчення впливу позакореневого підживлення мікродобривами на ріст, розвиток та формування урожайності

високоолеїнових гібридів соняшнику в умовах південної частини України.

**Методика проведення досліджень.** Територія землекористування дослідного поля знаходиться в південній частині Миколаївської області в зоні Південного Степу України, клімат якої характеризується вираженою посушливістю при наявності значних теплових ресурсів та обмеженим забезпеченням атмосферними опадами. Ґрунтовий покрив дослідного поля представлений чорноземом південними малогумусними пілувато-важкосуглинковими. Ґрунтоутворюючою породою є лесовидні суглинки бурувато-палевого кольору, тонкопористі, ущільнені, насичені карбонатами кальцію. Ґрунтові води залягають на глибині більше трьох метрів. Потужність гумусового горизонту – 30 см, гумусово-перехідного – 60 см. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,5-6,8), гідролітична кислотність в межах 2,00-2,52 мг екв. на 100 г ґрунту. Сума увібраних основ складає 32-35 мг екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 95,7 %. Наявність гумусу в орному шарі ґрунту 2,8 % (по Тюріну), нітратного азоту – 30,0 (по Кравкову), рухомого фосфору – 146,0 (по Чирикову), обмінного калію – 357,0 мг на 1 кг ґрунту (по Чирикову). За вмістом рухомих елементів ґрунт характеризується середнім вмістом азоту та фосфору і дуже високим вмістом калію. У цілому така характеристика є типовою для чорноземів південних. Ґрунти даного регіону краще всього забезпечені калієм, достатньо фосфором, та задовільно – азотом. У польовому досліді агротехніка вирощування соняшнику була загальноприйнятою для зони, за винятком варіантів, що вивчалися за схемою досліді. В усі роки проведення досліджень попередником соняшнику була пшениця озима. Сіяли гібриди соняшнику за температури ґрунту 8-10°C на глибині 10 см завчасно протруєним насінням (використовували препарат Колфуго супер з розрахунку 1,5 л/т) сівалкою СУПН-8 зі швидкістю 5-6 км/год, на глибину 5-6 см. Після сівби прикочували ґрунт кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6, що сприяло більш ранній і дружній появі сходів. На варіантах, де вивчалися мікродобрива проводили позакореневе підживлення рослин гібридів соняшнику згідно схеми досліді. У двохфакторному польовому досліді на протязі 2020-2021 років вивчали урожайність і якість насіння високоолеїнових гібридів соняшнику залежно від строків внесення мікродобрив.

Схема польового досліді включала наступні варіанти:

Фактор А. Гібриди:

1. Дарій (St);
2. НК Камен;
3. Тутті.

Фактор В. Мікродобрива:

1. Без мікроелементів (контроль);
2. Квантум (4 л/га) у фазі 6-8 листків;
3. Росток (4 л/га) у фазі 6-8 листків;

4. Реаком (4 л/га) у фазі 6-8 листків;
5. Наномікс (2 л/га) у фазі 6-8 листків.

Обробку посівів виконували ранцевим обприскувачем із розрахунку 300 л/га робочої рідини. Дослід закладали методом розщеплення ділянок. Посівна площа ділянки становила 56 м<sup>2</sup>, облікова – 30 м<sup>2</sup>, повторність досліду чотириразова. Усі взяті гібриди соняшнику для вивчення в польовому досліді занесені до Державного Реєстру Сортів рослин України і рекомендовані для вирощування в зоні Степу. Дослідження в польовому досліді проводили відповідно до загальноприйнятих методик та ДСТУ [15].

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Індивідуальна продуктивність гібридів соняшнику є визначальною їх урожайності і залежить від їх біологічних особливостей та умов вирощування. До певної міри параметри показників індивідуальної продуктивності (діаметр кошика, маса 1000 насінин, лушпинність) можуть змінюватися також і від впливу технологічних заходів, зокрема, рівня мінерального живлення макро- та мікроелементами, тощо.

Так, за результатами наших досліджень на розмір кошика впливали комплексно всі умови, які склалися упродовж вегетаційного періоду, але найбільше його розміри визначалися перш за все умовами початкового періоду вегетації, коли починалося формування зачатків квіток. Відомо, що співвідношення між ядром і лушпинням (за вагою) має велике господарське значення; за однакового вмісту жиру в ядрі, більший її вихід дають тонколушпинні гібриди. Залежно від особливостей гібриду і, в меншій мірі, від погодних умов, лушпинність поширених на Україні гібридів становить 22-30%. Лушпинність насіння меншою мірою, ніж олійність, варіює за впливу умов вирощування, оскільки вона більше залежить від генотипу рослин та істотно менше від умов вегетаційного періоду.

З результатів наших досліджень видно, що показники індивідуальної продуктивності досліджуваних гібридів соняшнику певним чином відрізнялися, що пояснюється їх морфо-біологічними особливостями. Наприклад, у середньому за 2020-2021 рр. на варіанті з використанням препарату Росток у фазі 6-8 листків маса 1000 насінин була у гібриду Дарій 61,2 г, що більше за гібрид НК Камен на 5,3 г, а від гібриду Тутті відповідно на 6,7 г (Табл. 1).

При цьому встановлено, що інші показники індивідуальної продуктивності були вищими у гібридів НК Камен, Тутті, що в підсумку і визначило більшу їх загальну продуктивність. Так, у середньому за роки досліджень діаметр кошика на всіх варіантах внесення мікродобрив був більшим у гібридів НК Камен та Тутті, порівняно з гібридом Дарій; наприклад, за внесення Наномікс у фазі 6-8 листків діаметр кошика становив: у гібриду НК Камен – 22,1 см, у гібриду Тутті – 20,7 см і у гібриду Дарій – 18,8 см. За отриманих результатів досліджень також можна заключити, що вплив позакореневого підживлення мікродобривами на показники індивідуальної продуктивності мав певні відмінності: більшою мірою він проявлявся за внесення Квантум у фазі 6-8 листків, порівняно з іншими варіантами.

Таблиця 1

**Маса 1000 насінин, лушпинність, діаметр кошику гібридів  
соняшнику залежно від позакореневого підживлення мікродобривами  
(середнє за 2020-2021 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива* (фактор В)	Маса 1000 насінин, г	Лушпин- ність, %	Діаметр кошика, см
Дарій (St)	1 (контроль)	60,6	21,9	18,5
	2	62,4	21,1	19,6
	3	61,2	21,6	19,0
	4	62,1	21,5	19,4
	5	61,9	21,3	18,8
НК Камен	1 (контроль)	55,2	20,9	21,7
	2	56,7	20,3	22,9
	3	55,9	20,7	22,3
	4	56,5	20,4	22,5
	5	56,1	20,6	22,1
Тутті	1 (контроль)	54,0	21,0	20,4
	2	55,7	20,5	21,4
	3	54,5	20,9	20,8
	4	55,2	20,6	21,1
	5	54,8	20,7	20,7

*Примітка. \*1. Без мікродобрив (контроль); 2. Квантум; 3. Росток; 4. Реаком 5. Наномікс  
Джерело: сформовано на основі власних досліджень.*

Так, у середньому за 2020-2021 рр. на цьому варіанті у гібриду НК Камен лушпинність становила 21,1 %, що менше за контроль (без мікродобрив) на 0,8 %, а маса 1000 насінин була більшою на 2,6 %, а відповідно діаметр кошика збільшувався на 1,2 см.

Урожайність будь-якої сільськогосподарської культури формується залежно від морфо-біологічних особливостей сорту чи гібриду, а також під впливом тісно пов'язаних між собою різних чинників життєдіяльності. В умовах Південного Степу України, де лімітуючим чинником формування продуктивності сільськогосподарських культур є волога, максимальне проявлення кожного з них залежить від її продуктивних запасів в ґрунті. Посилення дії лише одного з життєво важливих чинників не призводить до покращення загального результату, адже його буде обмежувати чинник, що знаходиться в мінімумі. Тому для отримання максимального рівня урожайності необхідно забезпечувати одночасно рівномірний вплив всіх чинників.

Відомо, що рівень урожайності соняшнику в посушливих умовах Півдня України визначається співвідношенням маси між вегетативними і генеративними частинами рослин, які формуються в тому числі і під впливом агрохімічних заходів. У зв'язку з різним рівнем адаптації неоднакових за скоростиглістю гібридів соняшнику до погодних умов у період вегетації, проявляється певною мірою здатність їх рослин перерозподіляти співвідношення вегетативної і генеративної маси. Це створює можливість за

рахунок агрохімічних заходів керувати ростом і розвитком рослин, підвищувати урожайність гібридів соняшнику та повніше розкривати їх генетичний потенціал. Результати наукових досліджень і виробничий досвід підтверджують, що в умовах Південного Степу України дуже часто знижується урожайність насіння і його олійність через високу температуру повітря у період їх формування і наливу. З аналізу наших досліджень видно, що урожайність гібридів соняшнику залежала, як від їх біологічних особливостей та умов, що склалися неоднаково у роки досліджень, так і від позакореневого підживлення мікродобривами. Урожайність гібридів соняшнику в роки досліджень різнилася, що пояснюється певними відмінностями погодних умов, які склалися упродовж їх вегетації: її показники були дещо вищими у 2021 році, який характеризувався більш сприятливими гідротермічними умовами, порівняно з 2020 роком. Наприклад, урожайність гібриду НК Камен на варіанті за використання Реаком у фазі 6-8 листків у 2020 році становила 2,30 т/га, а у 2021 році – 2,64 т/га, що більше на 0,34 т/га (Табл. 2).

Таблиця 2

**Урожайність гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення мікродобривами, т/га**

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива* (фактор В)	Рік		Середнє за 2020-2021 рр.
		2020	2021	
Дарій (St)	1 (контроль)	1,71	2,04	1,88
	2	2,09	2,43	2,26
	3	1,96	2,27	2,12
	4	2,01	2,36	2,19
	5	1,99	2,32	2,16
НК Камен	1 (контроль)	2,01	2,29	2,15
	2	2,38	2,71	2,55
	3	2,23	2,57	2,40
	4	2,30	2,64	2,47
	5	2,29	2,61	2,45
Тутті	1 (контроль)	1,84	2,17	2,01
	2	2,24	2,58	2,41
	3	2,15	2,42	2,29
	4	2,21	2,51	2,36
	5	2,19	2,46	2,33
НІР <sub>05</sub> , т/га для:	гібридів (А)	0,17	0,26	0,21
	мікродобрив (В)	0,22	0,34	0,28
	взаємодії факторів (АВ)	0,38	0,59	0,48

Примітка. \*1. Без мікродобрив (контроль); 2. Квантум; 3. Росток; 4. Реаком 5. Наномікс  
Джерело: сформовано на основі власних досліджень.

Відмічена закономірність за рівнем урожайності в роки досліджень залежно від погодних умов встановлена на всіх досліджуваних гібридах. Мікродобрива також певним чином впливали на рівень урожайності досліджуваних гібридів: її показники були найвищими за всіх варіантів

досліджень з мікродобривами у гібриду НК Камен. Так, у середньому за 2020-2021 рр. на варіанті з Наномікс у фазі 6-8 листків урожайність гібриду НК Камен становила 2,45 т/га, що більше порівняно із гібридом Дарій на 0,29 т/га, а з гібридом Тутті на 0,12 т/га. Вплив мікродобрив на урожайність досліджуваних гібридів також був неоднаковим: у середньому за роки досліджень найвища урожайність формувалася за внесення препарату Квантум у фазі 6-8 листків, і становила: у гібриду Дарій 2,26 т/га, у гібриду НК Камен – 2,55 т/га і у гібриду Тутті – 2,41 т/га; а найменшою урожайність формувалась за використання препарату Росток у фазі 6-8 листків і була: у гібриду Дарій 2,12 т/га, у гібриду НК Камен – 2,40 т/га і у гібриду Тутті – 2,29 т/га.

Продукцію всіх сільськогосподарських культур можна характеризувати кількісними, а також якісними показниками. Так, вміст жиру в насінні соняшнику залежить від таких чинників: біологічних особливостей гібридів, ґрунтово-кліматичних умов, рівнів вологозабезпечення та мінерального живлення і, зокрема, впливу мікродобрив. Обґрунтованим регулюванням цих чинників можна підвищити не лише урожайність, але і якісні показники насіння, зокрема, вміст жиру в ньому. Знання закономірностей процесу накопичення жир, а також за врахування впливу того чи іншого заходу на жиROUTворювальний процес – основа отримання високоякісного насіння.

В результаті проведених досліджень встановлено, що в середньому за роки досліджень найвищим вміст жиру виявився в насінні гібриду НК Камен; залежно від позакореневого підживлення мікродобривами він коливався від 49,2 до 52,7 % (Табл. 3).

Таблиця 3

**Вміст жиру в насінні гібридів соняшнику і його умовний збір за позакореневого підживлення мікродобривами (середнє за 2020-2021 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Мікродобрива* (фактор В)	Вміст жиру, %	Умовний вихід олії, ц/га
Дарій (St)	1 (контроль)	49,2	9,3
	2	50,1	11,3
	3	49,4	10,5
	4	49,9	10,9
	5	49,7	10,7
НК Камен	1 (контроль)	51,9	11,2
	2	52,7	13,4
	3	52,1	12,5
	4	52,5	13,0
	5	52,4	12,8
Тутті	1 (контроль)	51,6	10,4
	2	52,3	12,6
	3	51,9	11,9
	4	52,0	12,3
	5	51,8	12,1

Примітка. \*1. Без мікродобрив (контроль); 2. Квантум; 3. Росток; 4. Реаком  
5. Наномікс

Джерело: сформовано на основі власних досліджень



Відносно впливу мікродобрив встановлено, що у середньому за 2020-2021 рр. найвищий вміст жиру відмічено в насінні на варіанті за внесення Квантум у фазі 6-8 листків. Так, у гібриду Дарій він склав 50,1 %, у гібриду НК Камен – 52,7 % і у гібриду Тутті – 52,3 %, що більше, порівняно з використанням Росток у фазі 6-8 листків – на 0,6 %, з використанням Реаком у фазі 6-8 листків – на 0,2 %, а з внесенням Наномікс у фазі 6-8 листків – на 0,4 %. У роки досліджень вміст жиру в насінні гібридів соняшнику був неоднаковим. В усіх досліджуваних гібридів він виявився меншим у 2020 році, порівняно з 2021 роком, що пояснюється більш сприятливими погодними умовами.

Вихід олії з одного гектара визначали згідно ДСТУ, беручи за основу показники урожайності та олійності насіння гібридів соняшнику. Так, у середньому за роки досліджень найбільший вихід олії залежно від позакореневого підживлення мікродобривами було одержано за внесення Квантум у фазі 6-8 листків у гібриду НК Камен – на рівні 13,4 ц/га, що більше за контроль (без мікродобрив) на 2,2 ц/га, а найменший – за використання Росток у фазі 6-8 листків, у гібриду Дарій, який склав 10,5 ц/га, що більше за контроль на 1,2 ц/га.

Економічна ефективність визначається відношенням одержаних результатів до витрат на їх виробництво і означає одержання максимальної кількості продукції з одного гектара земельної площі, від однієї голови худоби за найменших затрат праці і коштів на виробництво одиниці продукції.

На сьогодні соняшник є чи не основною олійною культурою в Україні. З року в рік його площі розширюються, що зумовлено високою рентабельністю цієї культури.

Виробничі дослідження олії підтвердили повну можливість заміни оливкової олії на високо олеїнову соняшникову у виробництві рибних консервів, косметичних кремів. Вона є одним із кращих фритюрних жирів. Відходи переробки (макуха, шрот) є високопоживним кормом для тварин. Основний напрямок збільшення виробництва і поліпшення якості насіння соняшнику – це подальша інтенсифікація його вирощування. Рівень народногосподарської ефективності сільського господарства визначається обсягом і темпом зростанням виробництва валової продукції і окремих її видів з розрахунку на душу населення.

У середньому за 2020 – 2021 рр. найбільша урожайність соняшнику була сформована у гібриду НК Камен за позакореневого підживлення мікродобривом Реаком у фазі 6-8 листків і становила 2,55 т/га, що більше за урожайність по гібриду Дарій на 0,29 т/га, а за Тутті на 0,15 т/га (Табл. 4). За застосування мікродобрива Наномікс у фазі 6-8 листків середня урожайність за 2020-2021 рр. по гібриду НК Камен була більшою на 0,29 т/га, порівняно з урожайністю гібриду Дарій, а відносно гібриду Тутті відповідно більше на 0,12 т/га. Урожайність гібридів соняшнику певною мірою змінювалася залежно від позакореневого підживлення мікродобривами. Так, у середньому за 2020-2021 рр. на варіанті з використанням препарату Наномікс у фазі 6-8 листків урожайність гібриду Тутті становила

Таблиця 4

**Розрахунок економічної ефективності використання позакореневого підживлення досліджуваних гібридів соняшнику**

Показники	Дарій					НК Камен					Тутті				
	1(К)*	2	3	4	5	1(К)	2	3	4	5	1(К)	2	3	4	5
Врожайність, т/га	1,88	2,26	2,12	2,19	2,16	2,15	2,55	2,40	2,47	2,45	2,01	2,41	2,29	2,36	2,33
Валові витрати, грн/га	13720	14550	14380	14480	14410	13940	14920	14730	14840	14780	13870	14805	14610	14740	14590
Собівартість, грн/т	7298	6438	6783	6612	6671	6484	5851	6138	6008	6033	6900	6143	6380	6246	6262
Ціна реалізації, грн/т	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Вартість продукції, грн/га	37600	45200	42400	43800	43200	43000	51000	48000	49400	49000	40200	48200	45800	47200	46600
Прибуток, грн/га	23880	30650	28020	29320	28590	29060	36080	33270	34560	34220	26330	33395	31190	32460	32010
Прибуток, грн/т	12702	13562	13217	13388	13236	13516	14149	13863	13992	13967	13100	13857	13620	13754	13738
Рентабельність, %	174,1	210,7	194,9	202,5	198,4	208,5	241,8	225,9	232,9	231,5	189,8	225,6	213,5	220,2	219,4

*Примітка. \*1. Без мікродобрив (контроль); 2. Квантум; 3. Росток; 4. Реаком 5. Наномікс  
Джерело: сформовано на основі власних досліджень.*

2,33 т/га, у варіанті з Реаком у фазі 6-8 листків відповідно склала 2,36 т/га. За використання Росток у фазі 6-8 листків урожайність гібриду Тутті склала 2,29 т/га, що більше на 0,28 т/га за контроль, а за використанням Квантум у фазі 6-8 листків урожайність гібриду Тутті склала 2,41, що більше на 0,4 т/га за контроль.

Рівень рентабельності вирощування гібридів соняшнику певною мірою змінювалась залежно від позакореневого підживлення. У гібриду соняшника Дарій рівень рентабельності у першому варіанті дослідів становив 174,1 %, а гібрида НК Камен – 208,5 %, а приріст чистого прибутку гібриду відповідно склав 23880 грн/га, та – 29060 грн/га. У другому варіанті рівень рентабельності гібриду Дарій склав 210,7 %, а гібрида НК Камен склав 241,8%, приріст чистого прибутку відповідно становив 30650 грн/га, та відповідно склав 36080 грн/га. У третьому варіанті рентабельність гібриду Дарій склала 194,9 %, а НК Камен – 225,9 %, тому приріст чистого прибутку по Дарію склав 28020 грн/га, а в НК Камен – 33270 грн/га. У четвертому варіанті рівень рентабельності гібриду Дарій становив 202,5%, а НК Камен склав 232,9%, приріст чистого прибутку по Дарію склав 29320 грн/га, а на гібриді НК Камен – 34560 грн/га.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Отже, за результатами виробничої та економічної ефективності проведених нами досліджень, найкращі результати забезпечувало вирощування гібриду соняшнику НК Камен та використання позакореневого підживлення посівів у фазі 6-8 листків мікродобривом Квантум, що сприяло отриманню найвищої урожайності (2,55 т/га) та рівня рентабельності (241,8 %).

### Список використаної літератури

1. Коваленко О. А. Агроекологічне обґрунтування та розробка елементів біологізованих технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах Півдня України. – *Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво*. Херсонський державний аграрно-економічний університет, Херсон, 2021. 592 с.

2. Паламарчук В.Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. *Агробіологія. Збірник наукових праць*. Біла церква. 2020. №1 (157). С. 137-144.

3. Коваленко О.А., Нерода Р.С., Пачесна І.В., Тупчій Д.Ю. Вплив біопрепаратів на продуктивність соняшника. *Перлини степового краю: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 20-22 листоп. 2019 р.* Миколаїв: МНАУ, 2019. С. 76-78.

4. Гамаюнова В.В., Коваленко О.А., Хоненко Л.Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження. *Раціональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій: колективна монографія*. Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. С. 232-342.

5. Kovalenko O., Gamajunova V., Neroda R., Smirnova I., Khonenko L. Advances in nutrition of sunflower on the southern steppe of Ukraine. Springer International Publishing Switzerland. Soils Under Stress. 2021. P. 215-223.
6. Коваленко О.А., Федорчук М.І., Нерода Р.С., Донець Я.Л. Вирощування соняшника за використання мікродобрих та бактеріальних препаратів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 2. С. 111-134.
7. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Вінниця: ФОП Данилюк, 2013. 636 с.
8. Паламарчук В.Д., Підлубний В.Ф. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. №3 ( 22). С. 29-44.
9. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця, 2017. 588 с.
10. Мазур В.А., Дідур І.М., Циганський В.І., Маламура С.В. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від рівня удобрення та умов зволоження. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 4(19). С. 208-220.
11. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Системи сучасних інтенсивних технологій (2-ге видання виправ. та допов.). Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2012. 370 с.
12. Паламарчук В.Д., Доронін В.А., Колісник О.М., Алексеєв О.О. Основи насіннезнавства (теорія, методологія, практика): Монографія. Вінниця: Друкарня «Друк», 2022. 392 с.
13. Вожегова Р., Митрофанов О., Малярчук М. Ефективність сучасних технологій вирощування соняшнику за різних умов зволоження та способів і глибини основного обробітку ґрунту на півдні України. *Техніка та технології АПК*. 2021. № 1. С. 19-21.
14. Паламарчук В.Д., Підлубний В.Ф. Вплив системи основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів соняшнику. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. №4 (23). С. 25-35. Doi: 10.37128/2707-5826-2021-4-3
15. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 201 с.

### Список використаної літератури у транслітерації /References

1. Kovalenko O.A. (2021). Ahroekolohichne obhruntuvannia ta rozrobka elementiv biolohizovanykh tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur v umovakh Pivdnia Ukrainy. [Agroecological substantiation and development of elements of biological technologies for growing agricultural crops in the conditions of Southern Ukraine]. Kvalifikatsiina naukova pratsia na pravakh rukopysu. Dysertatsiia na zdobuttia naukovooho stupenia doktora silskohospodarskykh nauk za spetsialnistiu 06.01.09 – roslynyntstvo. Khersonskiy derzhavnyi ahrarno-ekonomichnyi universytet. [in Ukrainian].

2. Palamarchuk V.D. (2020). Pozakorenevi pidzhyvlennia u suchasnykh tekhnolohiiakh vyroshchuvannia hibrydiv soniashnyku [*Foliar feeding in modern technologies for growing sunflower hybrids*]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*. 1 (157), 137-144. [in Ukrainian].

3. Kovalenko O.A., Neroda R.S., Pachesna I.V., Tupchii D.Yu. (2019). Vplyv biopreparativ na produktyvnist soniashnyka. Perlyny stepovoho kraiu: materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf., m. Mykolaiv, 20-22 lystop, 2019. 76-78. [in Ukrainian].

4. Hamaiunova V.V., Kovalenko O.A., Khonenko L.H. (2018). Suchasni pidkhody do vedennia zemlerobskoi haluzi na zasadakh biolohizatsii ta resursozberezhennia [*Modern approaches to the management of the agricultural sector on the basis of biologization and resource conservation*]. *Ratsionalne vykorystannia resursiv v umovakh ekolohichno stabilnykh terytorii: kol. monohr – Rational use of resources in ecologically stable areas: a collective monograph*. [in Ukrainian].

5. Kovalenko O., Gamajunova V., Neroda R., Smirnova I., Khonenko L. (2021). Advances in Nutrition of Sunflower on the Southern Steppe of Ukraine. Springer International Publishing Switzerland. *Soils Under Stress*. P. 215-223. doi.org/10.1007/978-3-030-68394-8\_21. [in Ukrainian].

6. Kovalenko O. A., Fedorchuk M. I., Neroda R. S., Donets Ya. L. (2020). Vyroshchuvannia soniashnyka za vykorystannia mikrodobryv ta bakterialnykh preparativ. Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [*Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*]. 2, 111-134. DOI: 10.31210/visnyk2020.02.02. [in Ukrainian].

7. Palamarchuk V.D., Polishchuk I.S., Kalenska S.M., Yermakova L.M. (2013). Biolohiia ta ekolohiia silskohospodarskykh roslyn: Pidruchnyk [*Biology and ecology of agricultural plants: Textbook*]. Vinnytsia [in Ukrainian].

8. Palamarchuk V.D., Pidlubnyi V.F. (2021). Produktyvnist hibrydiv soniashnyku zalezno vid elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia [*Productivity of sunflower hybrids depending on the elements of cultivation technology*]. *Silске gospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. 3(22), 29-44. [in Ukrainian].

9. Mazur V.A., Palamarchuk V.D., Polishchuk I.S., Palamarchuk O.D. (2017). Novitni ahrotekhnolohii u roslynnytstvi: Pidruchnyk [*The latest agricultural technologies in crop production: Textbook*]. Vinnytsia. [in Ukrainian].

10. Mazur V.A., Didur I.M., Tsyhanskyi V.I., Malamura S.V. (2020). Formuvannia produktyvnosti hibrydiv soniashnyka zalezno vid rivnia udobrennia ta umov zvolozhennia [*Formation of productivity of sunflower hybrids depending on the level of fertilizer and moisture conditions*]. *Silске gospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. №. 4 (19), 208-220. [in Ukrainian].

11. Palamarchuk V.D., Polishchuk I.S., Yermakova L.M., Kalenska S.M. (2012). Systemy suchasnykh intensyvnykh tekhnolohii (2-he vydannia vyprav. ta dopov.) [*Systems of modern intensive technologies (2nd edition corrected and supplemented)*]. Vinnytsia: FOP Rohalska I.O. [in Ukrainian].

12. Palamarchuk V.D., Doronin V.A., Kolisnyk O.M., Alieksieiev O.O. (2022). *Osnovy nasinnieznavstva (teoriia, metodolohiia, praktyka): Monohrafiia. [Fundamentals of seed science (theory, methodology, practice): Monograph]*. Vinnytsia: Drukarnia «Druk». 392 s. [in Ukrainian].

13. Vozhehova R., Mytrofanov O., Maliarchuk M. (2021). *Efektivnist suchasnykh tekhnolohii vyroshchuvannia soniashnyku za riznykh umov zvolozhennia ta sposobiv i hlybyny osnovnoho obrobitku gruntu na pivdni Ukrainy [The efficiency of modern technologies for growing sunflower under different conditions of moisture and methods and depth of the main tillage in the south of Ukraine]*. *Tekhnika ta tekhnolohii APK –Machinery and technologies of agro-industrial complex*. 1, 19-21. [in Ukrainian].

14. Palamarchuk V. D., Pidlubnyi V. F. (2021). *Vplyv systemy osnovnoho obrobitku gruntu na produktyvnist hibrydiv soniashnyku [Influence of the main tillage system on the productivity of sunflower hybrids]*. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. 4 (23). 25-35. Doi: 10.37128/2707-5826-2021-4-3 [in Ukrainian].

15. Yeshchenko V. O., Kopytko P. H., Opryshko V. P., Kostohryz P. V. (2005). *Osnovy naukovykh doslidzen v ahronomii. [Basics of scientific research in agronomy]*. [in Ukrainian].

#### ANNOTATION

### IMPACT OF FOLIAR FERTILIZERS ON SUNFLOWER PRODUCTIVITY IN THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

*The article is devoted to the results of scientific research on the peculiarities of the productivity formation of sunflower hybrids Darius, NK Kamen, Tutti, depending on foliar top-dressing of micronutrients in soil and climatic conditions of the Mykolaiv region. There is a direct dependence of crop growth and its formation on the optimal combination of weather and climatic conditions and nutrients of crops. The soil cover of the experimental field is represented by chernozem southern low-humus dusty-heavy loam on brownish-pile forest-like loams. According to the content of mobile elements, the soil is characterized by an average content of nitrogen and phosphorus and a very high content of potassium. In the field experiment, sunflower cultivation techniques were generally accepted for the area, except for the variants studied according to the experimental scheme. In the variants where microfertilizers were studied, foliar feeding of sunflower hybrid plants was performed according to the experimental scheme. In a two-factor field experiment during 2020-2021, the yield and seed quality of high-oleic sunflower hybrids depending on the timing of microfertilizers were studied. The studied sunflower hybrids are included in the State Register of Plant Varieties of Ukraine and are recommended for cultivation in the Steppe zone. The results of the study showed that foliar fertilization with microfertilizers affects the performance of individual productivity, in particular when applying Quantum in the phase of 6-8 leaves on crops of sunflower hybrid NK Kamen husk was 21.1%, which is less than the control (without microfertilizers) by 0, 8%, and the weight of 1000 seeds was 2.6% larger, and accordingly the diameter of the basket increased by 1.2 cm. The effect of microfertilizers on the yield of the studied hybrids was also different: on average over the years the highest yield was formed by applying the drug Quantum in the phase of 6-8 leaves, and was: in the hybrid Darius 2.26 t / ha, in the hybrid NK Kamen – 2.55 t / ha and in the hybrid Tutti – 2.41 t / ha; Foliar fertilization significantly affected the quality of fat, in particular, the highest oil yield was obtained by applying Quantum in the phase of 6-8 leaves in the hybrid NK Kamen – at 13.4 kg / ha, which is more than the control (without microfertilizers) by 2.2 kg / ha, and the smallest – for the use of Rostock in the*

phase of 6-8 leaves, in the hybrid Darius, which amounted to 10.5 h / ha, which is more than the control of 1.2 h / ha. According to the research results, it is recommended to carry out sowing in field crop rotations as the best option for NK Kamen sunflower hybrid under the condition of foliar top-dressing with Kvantum microfertilizer with a working fluid consumption rate of 4 l/ha in the culture phase of 6-8 leaves.

**Key words:** sunflower, microfertilizers, foliar top-dressing, plant height, leaf surface area, yield, seed quality, profitability.

**Table. 4. Lit. 15.**

### Інформація про авторів

**Коваленко Олег Анатолійович** – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету (54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9. email: kovalenko\_oleh@ukr.net).

**Паламарчук Віталій Дмитрович** – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. email: vd-palamarchuk@ukr.net).

**Корхова Маргарита Михайлівна** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету (54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9. email: korhovamm@mnaeu.edu.ua).

**Нерода Руслан Сергійович** – аспірант 4 року навчання кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету (54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9. email: nerodaruslan@ukr.net).

**Kovalenko Oleh Anatoliiovych** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Crop Science and Landscape Gardening Department Mykolaiv National Agrarian University (54020, Mykolaiv, 9 Georgy Gongadze St. 9. email: kovalenko\_oleh@ukr.net).

**Palamarchuk Vitalii Dmytrovych** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of plant production, selection and bioenergetic cultures Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Sonyachna st., 3 email: vd-palamarchuk@ukr.net).

**Korkhova Marharyta Mykhailivna** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Crop Science and Landscape Gardening Department Mykolaiv National Agrarian University (54020, Mykolaiv, 9 Georgy Gongadze St. 9. email: korhovamm@mnaeu.edu.ua).

**Neroda Ruslan Serhiiiovych** – graduate student of 4 years of study of the Crop Science and Landscape Gardening Department Mykolaiv National Agrarian University (54020, Mykolaiv, 9 Georgy Gongadze St. 9).