

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**УСАТЮКА Олександра Васильовича**

на тему: **«Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України»**,

подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю

201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство

**Актуальність теми дисертації.** У сучасній світовій економіці соняшник (*Helianthus annuus* L., 2n = 34) залишається фундаментальною олійною культурою, чия роль виходить далеко за межі харчової промисловості. Окрім високих кулінарних та дієтичних якостей олії, збагаченої вітамінами, фосфатидами та стеринами, рослина є цінною сировиною для технічного сектору — від виробництва лакофарбових матеріалів до водонепроникних тканин. Окремої уваги заслуговує кормова цінність побічних продуктів переробки: макуха та шрот, що містять понад 30–40 % перетравного протеїну та значну кількість мінеральних солей, є незамінними компонентами у тваринництві, забезпечуючи високу поживну цінність (понад 100 корм. од. на 100 кг продукту).

Розширення посівних площ під соняшником сьогодні зумовлене не лише економічною рентабельністю, а й глобальними змінами клімату, що змушують аграріїв обирати культури з відносно помірними вимогами до вологості та інтенсивності агротехніки. Впровадження високоврожайних гібридів нового покоління дозволяє оптимізувати використання природних ресурсів, проте це потребує перегляду застарілих підходів до вирощування. Наукові дослідження підтверджують, що максимальна продуктивність культури досягається лише за умови глибокої адаптації технологічних процесів до конкретних ґрунтово-кліматичних зон, що робить регіональні польові випробування критично важливими для сталого агробізнесу.

Тому актуальним та перспективним є оптимізація технології вирощування соняшнику відповідно до генотипу та особливостей фаз росту та розвитку і кліматичних особливостей, що сприяє більш ефективному використанню посівами факторів життєдіяльності протягом всього вегетаційного періоду з метою покращення якісних показників та продуктивності.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Основу дисертації становлять матеріали науково-дослідної роботи, які входили до програми наукових досліджень Уманського національного університету «Збалансоване використання, прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроєкосистем України» (2022–2025 рр., номер державної реєстрації 0121U112521).

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у визначенні закономірностей формування продуктивності соняшнику для різних гібридів за

різної густоти посіву на тлі без добрив і внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$ , а також застосування мікродобрив (B, Zn) і препарату Вимпел 2 сумісно з основними елементами живлення.

*Уперше* визначено формування показників продуктивності соняшнику гібридів Суомі, НК Бріо та СИ Арізона за густоти посіву 40, 50 і 60 тис./га на тлі без добрив і внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$ , а також гібриду Тутті за позакореневого застосування бору, цинку та препарату Вимпел 2 сумісно з основними елементами живлення.

Встановлено, що найбільшу продуктивність та економічну ефективність забезпечує вирощування гібриду соняшнику НК Бріо з нормою висіву 40–60 тис. шт./га за внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$ . Найвищі прирости урожаю насіння забезпечує внесення основних мінеральних добрив з азотною складовою. Ефективність мікродобрив залежить від реакції гібриду та особливостей погодних умов вегетаційного періоду.

*Удосконалено* складові технології вирощування різних гібридів соняшнику з урахуванням економічної ефективності.

*Дістало подальшого розвитку* розроблення складових технології соняшнику з урахуванням селекційно-генетичних особливостей гібриду з урахуванням погодних флуктуацій.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в удосконаленні складових технології вирощування соняшнику з урахуванням особливостей гібриду. Визначено параметри продуктивності гібридів Суомі, НК Бріо та СИ Арізона за густоти посіву 40, 50 і 60 тис./га на тлі без добрив і внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$ , а також гібриду Тутті за позакореневого застосування бору, цинку та препарату Вимпел 2 сумісно з основними елементами живлення.

За внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$  найвищу врожайність отримано в гібриду НК Бріо – 5,05–5,27 т/га, найменшу в гібриду Суомі – 4,52–4,80, а в гібриду Арізона – 4,74–5,02 т/га залежно від густоти рослин. Збільшення норми висіву від 40 до 60 тис. шт./га підвищувало врожайність соняшнику гібриду НК Бріо на 4–6 %, гібриду Арізона – на 2–4, а гібриду Суомі – на 4–8 % залежно від року дослідження.

Внесення мінеральних добрив збільшувало врожайність насіння в гібриду Тутті на 30–43 %. Застосування мікродобрив впливало на врожайність по різному. Так, борні добрива та препарат Вимпел 2 збільшували врожайність на 2–8 %, а цинкові дещо зменшували цей показник.

*Удосконалено* технологію вирощування соняшнику, що передбачає вирощування гібриду НК Бріо з нормою висіву 40–60 тис. шт./га за внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$ .

Основні результати дослідження впроваджено в ФГ «ЮВАЛОН» Черкаської області на площі 25 га (акт від 30.01.2026 р.), в ТОВ «Берестівець» Черкаської області на площі 105 га (акт від 30.01.2026 р.).

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.** Метою дисертаційної роботи було вивчення впливу різної

густоти посіву та удобрення на основні показники індивідуальної продуктивності рослин соняшнику для одержання стабільних урожаїв. Досягнення цієї мети стало можливим завдяки детальному аналізу сучасного стану завдань в технології вирощувані соняшнику.

В роботі використано комплекс загальноприйнятих і спеціальних методів, спрямованих на отримання об'єктивних результатів: польові, лабораторні, аналітичні, інформаційні, статистичні, а також економічний, агрохімічний та енергетичний. Хімічні та фізико-хімічні аналізи проводили стандартизованими і загальноприйнятими методами з використанням сертифікованих приладів в атестованій лабораторії масових аналізів Уманського національного університету.

Дисертаційна робота є самостійно виконаним дослідженням автора. Дисертантом здійснено та обґрунтовано схеми дослідів та програму наукових досліджень, проведено аналітичний аналіз та узагальнено літературні дані по темі дисертаційної роботи. За участі дисертанта проведено польові та лабораторні дослідження, систематизовано, узагальнено та інтерпретовано отримані експериментальні дані, сформульовано висновки та рекомендації виробництву. За результатами проведених досліджень підготовлено наукові публікації та практичні рекомендації для впровадження у виробничих умовах.

Висновки відповідають поставленим завданням і зроблені за результатами особисто проведених здобувачем досліджень. Їх достовірність, проаналізована й узагальнена, підтверджується поданим у дисертації табличним матеріалом, а також результатами статистичного опрацювання даних які досить широко представлені в роботі.

З урахуванням вищевикладеного можна відмітити, що наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи добре обґрунтовані методично та теоретично.

На основі проведених досліджень здобувачем сформульовані наукові положення, висновки й рекомендації для виробництва.

*Із них найважливіші наступні.*

Дослідження різної густоти посіву соняшнику для різних гібридів на тлі без добрив і внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$ , а також застосування мікродобрив і препарату Вимпел 2 сумісно з основними елементами живлення на основні показники продуктивності рослин дозволило зробити такі висновки:

1. Висота рослин соняшнику більше змінювалась від селекційно-генетичних особливостей гібриду, ніж від густоти посіву. У середньому за три роки досліджень висота гібридів Суомі та Бріо була 170–172 см, а в гібриду Арізона – 186–192 см. При цьому за роки досліджень між цими гібридами різниця була достовірною, але збільшення густоти посіву впливало неістотно. Висота рослин соняшнику на тлі внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$  більше змінювалась від селекційно-генетичних особливостей гібриду, ніж від густоти посіву. У середньому за три роки досліджень висота гібридів Суомі та Бріо була 179–182 см, а в гібриду

Арізона – 194–197 см. При цьому за роки досліджень між цими гібридами різниця була достовірною, але збільшення густоти посіву впливало неістотно. У 2024 р. рослини соняшнику були найвищими, а в 2023 і 2025 рр. найменшими, що зумовлено особливостями погодних умов вегетаційного періоду.

2. У середньому за три роки досліджень площа листків гібриду Суомі була 49,2–63,7 тис. м<sup>2</sup>/га, а в гібриду Арізона – 38,9–52,5 тис. м<sup>2</sup>/га залежно від варіанту досліду. При цьому за роки досліджень між цими гібридами різниця була достовірною. У гібриду Суомі площа листків зростала на 21 % за густоти 50 тис. шт./га та на 29 % при 60 тис. шт./га. У гібриду Бріо відповідно на 20 і 32 %, а в гібриду Арізона – на 16 і 35 %. У середньому за три роки досліджень за внесення N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> площа листків гібриду Суомі була 59,5–84,2 тис. м<sup>2</sup>/га, а в гібриду Арізона – 50,6–69,2 тис. м<sup>2</sup>/га залежно від варіанту досліду. При цьому за роки досліджень між цими гібридами різниця була достовірною. У гібриду Суомі площа листків зростала на 23 % за густоти 50 тис. шт./га та на 30 % при 60 тис. шт./га. У гібриду Бріо відповідно на 22 і 33 %, а в гібриду Арізона – на 15 і 36 %.

3. У середньому за три роки досліджень маса 1000 насінин гібриду Суомі знижувалась від 52,3 до 49,3 г, гібриду Бріо – від 47,0 до 43,3, а в гібриду Арізона – від 52,9 до 49,8 г за збільшення густоти рослин від 40 до 60 тис. шт./га. При цьому за роки досліджень між цими гібридами різниця була достовірною, крім цього збільшення густоти посіву до 60 тис. шт./га істотно зменшувало масу 1000 насінин.

За внесення N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> маса 1000 насінин гібриду Суомі знижувалась від 55,8 до 54,8 г, гібриду Бріо – від 50,8 до 50,0, а в гібриду Арізона – від 55,6 до 54,4 г за збільшення густоти рослин від 40 до 60 тис. шт./га. При цьому за роки досліджень між цими гібридами різниця була достовірною, крім цього збільшення густоти посіву до 60 тис. шт./га істотно зменшувало масу 1000 насінин.

4. Найвищу врожайність отримано за вирощування гібриду НК Бріо – 3,74–4,16 т/га, найменшу в гібриду Суомі – 3,16–3,65, а в гібриду Арізона – 3,63–3,99 т/га залежно від густоти рослин. При цьому найвищу врожайність отримано в 2023 р., а найменшу в 2024 р., що зумовлено особливостями погодних умов вегетаційного періоду та строком сівби. Необхідно відзначити, що збільшення норми висіву від 40 до 60 тис. шт./га підвищувало врожайність соняшнику гібриду НК Бріо на 6–11 %, гібриду Арізона – на 8–9, а гібриду Суомі – на 11–16 %.

У середньому за три роки досліджень за внесення N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> найвищу врожайність отримано за вирощування гібриду НК Бріо – 5,05–5,27 т/га, найменшу в гібриду Суомі – 4,52–4,80, а в гібриду Арізона – 4,74–5,02 т/га залежно від густоти рослин. При цьому найвищу врожайність отримано в 2023 р., а найменшу в 2024 р., що зумовлено особливостями погодних умов вегетаційного періоду та строком сівби. Необхідно відзначити, що збільшення норми висіву від 40 до 60 тис. шт./га підвищувало врожайність соняшнику гібриду НК Бріо на 4–

6 %, гібриду Арізона – на 2–4, а гібриду Суомі – на 4–8 % залежно від року дослідження.

Вміст олії в насінні соняшнику змінювалась від гібриду та густоти посіву, проте недостовірно. У середньому за три роки досліджень вміст олії в насінні гібриду Суомі знижувався від 51,5 до 51,4 %, у гібриду Бріо – від 51,1 до 50,8, а в гібриду Арізона – не змінювався і становив 52,1 % за збільшення густоти рослин від 40 до 60 тис. шт./га. Із років досліджень, найменший вміст олії формувалася в 2025 і 2023 рр. – 50,2–51,9 %, а в 2024 рр. – від 51,1 до 53,4 % залежно від варіанту досліду.

За внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$  вміст олії в насінні гібриду Суомі знижувався від 50,9 до 50,7 %, у гібриду Бріо – від 50,5 до 50,2, а в гібриду Арізона – від 51,3 до 50,9 % за збільшення густоти рослин від 40 до 60 тис. шт./га. Із років досліджень, найменший вміст олії формувалася в 2025 і 2023 рр. – 49,8–51,1 %, а в 2024 рр. – від 50,7 до 51,9 % залежно від варіанту досліду.

5. Застосування основних елементів живлення та мікродобрив впливали на висоту рослин соняшнику. Так, у середньому за три роки досліджень висота рослин соняшнику у варіанті без добрив становила 155 см і зростала до 159 см за внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$  або на 3 % і до 166 см, або на 7 %. Необхідно відзначити, що застосування мікродобрив і препаратів окремо та сумісно забезпечували висоту рослин 164–165 см, що було на рівні варіанту з повним мінеральним добривом.

Результати досліджень свідчать, що застосування основних елементів живлення та мікродобрив впливали на діаметр кошика соняшнику. Так, у середньому за три роки досліджень діаметр кошика соняшнику у варіанті без добрив становив 20,2 см і зростав до 21,8 см за внесення  $N_{60}P_{30}K_{30} + B + Zn + \text{Вимпел 2}$  або на 8 % і до 166 см. Необхідно відзначити, що застосування мікродобрив і препаратів окремо та сумісно забезпечували діаметр кошика в межах 21,6–21,8 см, що було на рівні варіанту з повним мінеральним добривом.

У середньому за три роки досліджень площа кошика соняшнику в варіанті без добрив становила 31,7 см<sup>2</sup> і зростала до 33,0 см<sup>2</sup> за внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$  або на 4 % і до 33,8 см<sup>2</sup> за внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$ , або на 7 %. Необхідно відзначити, що застосування мікродобрив і препаратів окремо та сумісно забезпечували площу кошика на рівні 34,0–34,2 см, що було в межах варіанту з повним мінеральним добривом.

6. У середньому за три роки досліджень маса 1000 насінин соняшнику в варіанті без добрив становила 54,6 г і зростала до 55,5 г за внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  або на 2 % і до 56,5 г за внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$ , або на 3 %. Необхідно відзначити, що застосування мікродобрив і препаратів окремо та сумісно забезпечували масу 1000 насінин на рівні 54,6–55,5 г, що було в межах варіанту з повним мінеральним добривом. При цьому за внесення препарату Вимпел 2 окремо та сумісно з мікродобривами навіть мало тенденцію до зменшення цього показника, що зумовлено фізіолого-біохімічними змінами за їх застосування.

Встановлено, що застосування основних елементів живлення та мікродобрив впливали на кількість насіння соняшнику в одному кошику. Так, у середньому за три роки досліджень маса насіння на рослині соняшнику в варіанті без добрив становила 1155 шт. і зростала до 1428 шт. за внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  або на 24 % і до 1520 шт. за внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$ , або на 32 %. Необхідно відзначити, що застосування мікродобрив і препаратів окремо та сумісно забезпечували масу насіння на рівні 1415–1524 г, що було в межах варіанту з повним мінеральним добривом.

Значно сильніше змінювалась маса насіння з однієї рослини соняшнику. У середньому за три роки досліджень цей показник збільшувався від 63,3 г у варіанті без добрив до 79,3–86,2 г за внесення  $N_{30-60}P_{30}K_{30}$  або на 25–36 %. За умови застосування мікродобрив і препарату Вимпел 2 маса насіння збільшувалась до 78,7–83,2 г або на 34–34 % порівняно з контролем.

Вищі показники маси насіння з однієї рослини отримано за вирощування соняшнику в 2023 і 2025 рр. – 67,2–96,0 г, а в 2024 р. – 51,6–72,2 г залежно від сценарію застосування добрив.

7. Застосування добрив достовірно збільшувало врожайність насіння соняшнику. При цьому внесення мінеральних добрив збільшувало її на 30–43 %. Застосування мікродобрив впливало на врожайність по різному. Так, борні добрива та препарат Вимпел 2 збільшували урожайність на 32–38 %, а цинкові дещо зменшували цей показник.

Мінеральні добрива (особливо азот у дозі  $N_{60}$ ) забезпечували найвищий приріст урожаю, але їх ефективність суттєво зменшувалась у посушливі роки. Підвищення азотного живлення до  $N_{60}P_{30}K_{30}$  забезпечило найвищу середню урожайність – 3,78 т/га, що становить + 1,14 т/га до контролю і +0,34 т/га до фону. Цей варіант найкраще проявив себе за більш сприятливих умов 2023 і 2025 рр., що свідчить про високу чутливість до вологозабезпечення: за посушливих умов 2024 року ефект знизився (2,94 т/га).

У середньому за три роки досліджень вміст олії в насінні знижувався від застосування добрив. Так, у варіанті без добрив цей показник становив 52,6 %, а за внесення добрив – 51,2–51,9 %. При цьому показник вмісту олії в насінні соняшнику за внесення мікродобрив були на рівні варіанту  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

Результати досліджень свідчать, що найвищий вихід олії з урожаю насіння соняшнику отримано за внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$  – 2207 кг/га. У варіанті  $N_{30}P_{30}K_{30}$  цей показник був на 7 % меншим – 2060 кг/га. Варіанти із внесенням бору та препарату Вимпел 2 забезпечували на 3–5 % вищий вихід олії порівняно з внесенням  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Комплексне застосування мікродобрив і препарату Вимпел 2 забезпечили вихід олії на рівні варіанту без позакореневого обприскування.

8. Встановлено, що вирощування гібриду НК Бріо було економічно ефективним порівняно з вирощуванням гібридів Суомі та Арізона, а також Тутті. При цьому густота посіву 60 тис. шт./га забезпечувала найвищий прибуток – 72,1 тис. грн./га. Необхідно відзначити, що найбільшу ефективність

забезпечувало вирощування гібридів соняшнику за внесення  $N_{60}P_{30}K_{30}$  – 92,4–94,2 тис. грн./га залежно від густоти посіву. Застосування повного мінерального добрива забезпечувало збільшення прибутку на 22,0–26,7 тис. грн./га залежно від густоти посіву.

**Повнота викладення положень дисертації в опублікованих працях.** Матеріали дисертації висвітлені в повній мірі. Результати досліджень дисертаційної роботи опубліковано в 8 наукових працях, з яких 3 – статті в фахових виданнях України і 5 праці у матеріалах науково-практичних конференцій.

**Характеристика єдності змісту дисертації та відповідності спеціальності, за якою вона подається до захисту.**

Дисертаційна робота УСАТЮКА Олександра Васильовича на тему: «Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України», що подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» викладена на 167 сторінках. Містить анотації українською та англійською мовами, вступ, 5 розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел та додатки. Обсяг основного тексту 123 сторінки комп'ютерного набору. Список опрацьованих літературних джерел налічує 183 найменування, з них латиницею – 61. Дисертацію викладено діловою українською мовою з дотриманням наукового стилю викладу результатів дослідження. Робота характеризується цілісністю, єдністю змісту, завершеністю та логічною послідовністю викладення матеріалу. За змістом, структурою, викладом матеріалу, висновками дисертаційне дослідження цілком відповідає переліку напрямів дослідження спеціальності 201 Агрономія.

**Дотримання принципів академічної доброчесності.** У дисертації не виявлено ознак плагіату, фальсифікації, фабрикації, запозичення текстів або інших порушень сумлінності з боку дисертанта. Усі ідеї та положення, що містяться в цій дисертаційній роботі, належать автору.

**Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи.** Загалом позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Усатюка Олександра Васильовича, її актуальність і практичну значущість, вважаю за доцільне вказати на деякі зауваження та висловити свої побажання:

1. У розділі 1 варто було б навести дані щодо посівних площ і перспектив вирощування соняшнику не лише в Україні, а й у світі.

2. У розділі 2, підрозділі 2.1 для підтвердження типовості погодних умов в роки проведення досліджень, варто було б показати суттєвості відхилень показників гідротермічного коефіцієнта, порівняно із середніми багаторічними даними.

3. Розділ 3 та 4 бажано було б доповнити даними щодо чистої продуктивності фотосинтезу посівів соняшнику залежно від досліджуваних елементів.

4. Розділ 3. Які основні фактори, окрім погодних умов, впливають на вибір оптимальної густоти стояння соняшнику?

5. Чим пояснюється вплив мінеральних добрив ( $N_{60}P_{30}K_{30}$ ) на загальний вміст олії в насінні порівняно з варіантами без їх внесення?

6. У Розділі 4 Про що свідчить значне зниження врожайності у 2024 році (до 2,94 т/га) порівняно з середнім показником?

6. Чи існує пряма залежність між зростанням урожайності та якісними показниками (вмістом олії)? (Розділ 4)

7. Розділ 5. Варто пояснити: Які чинники впливали на зниження економічної ефективності гібридів Суомі та Арізона навіть за умови внесення добрив?

8. Чи можна стверджувати, що висока вартість насіння (на прикладі Суомі та Арізони) може нівелювати переваги від застосування мінеральних добрив?

9. Слід пояснити що є вигіднішим: економія на добривах чи вибір високоврожайного гібрида з інтенсивним живленням? Чи вдалося перекрити високу вартість насіння гібридів Суомі та Арізона за рахунок внесення добрив, щоб вирівняти їхню ефективність з НК Бріо?

Вище названі зауваження й побажання не мають принципового характеру та не змінюють загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи. Висновки і рекомендації виробництву базуються на отриманих результатах досліджень. В цілому науковий рівень дисертації високий, новизна та практичне значення не викликають сумнівів.

**Загальний висновок.** Оцінюючи в цілому дисертаційну роботу УСАТЮКА Олександра Васильовича на тему: «Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України», вважаю, що за актуальністю, практичною спрямованістю, змістом і характером проведених наукових досліджень, методичним рівнем виконання та вирішенням поставлених завдань вона є завершеною науковою працею, повною мірою відповідає вимогам постанови Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 (зі змінами) «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 (зі змінами) «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами) «Про затвердження Порядку присудження ступеню доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про



присудження ступеня доктора філософії», а її автор, – Усатюк Олександр Васильович, – заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство.

Офіційний опонент,  
доктор сільськогосподарських наук, доцент,  
доцент кафедри рослинництва та  
цифрових технологій в агрономії  
Білоцерківського національного  
аграрного університету

Людмила ПРАВДИВА