

**ВІДГУК**  
**ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА**  
на дисертаційну роботу Дідура Ігоря Миколайовича  
«Наукові основи біологізації технологій вирощування зернобобових культур в умовах Лісостепу правобережного», подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

Роботу виконано здобувачем самостійно у Вінницькому національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України.

Результати досліджень за темою дисертаційної роботи опубліковано у 38 публікаціях, в тому числі – у 6 наукових статтях, що індексуються у наукометричних базах Scopus і Web of Science, 20 статей – у наукових фахових виданнях України, 3 – у монографіях у співавторстві, 1 – у авторському свідоцтві, 8 – у тезах та матеріалах доповідей.

**Актуальність теми.** Актуальність досліджень полягає в необхідності розробки та обґрунтування біологізованих елементів технологій вирощування зернобобових культур, що дозволить забезпечити стале виробництво з урахуванням біологічних потреб рослин у гідротермічних умовах регіону. Також є потреба у модернізації окремих технологічних прийомів та оптимізації їх комплексної дії у технологічному циклі вирощування зернобобових культур. Розробка технологій на основі біологічних принципів, які сприятимуть сталому виробництву високоякісного насіння сої та гороху в Лісостеповій зоні України, при цьому зменшуючи економічні та енергетичні витрати.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Наукові дослідження, що були узагальнені в дисертаційній роботі, були включені до тематичного плану Вінницького національного аграрного університету.

відповідно до науково-дослідних робіт, проведених у період 2017-2021 рр. на тему: «Удосконалення елементів технології вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Лісостепу Правобережного» (державний реєстраційний номер 0117U004702). Окрім того, були проведені прикладні дослідження у період 2020-2022 рр. за рахунок видатків загального фонду державного бюджету з реєстраційним номером 0120U102034 на тему: «Розробка методів удосконалення технології вирощування зернобобових культур з використанням біодобрив, бактеріальних препаратів, позакореневих підживлень та фізіологічно-активних речовин», а також упровадження розроблених технологій в аграрне виробництво Лісостепу правобережного впродовж 2022 – 2023 рр.

**Мета й завдання досліджень** полягали в теоретичному обґрунтуванні та розробці адаптивних технологій вирощування сої та гороху в умовах Лісостепу правобережного шляхом використання сучасних біологічних препаратів різного механізму дії.

**Об'єктом дослідження були** фізіологічні та біохімічні процеси формування й реалізації потенціалу продуктивності сої та гороху залежно від дії організованих факторів.

**Предметом дослідження** стали перспективні сорти сої та гороху, показники врожайності та якості насіння; біодобриво; мікродобрива; бактеріальні препарати; ґрунт; моделі технологій вирощування зернобобових культур.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в теоретичному обґрунтуванні принципів біологізації технологій вирощування сої і гороху, враховуючи їхні біологічні потреби у зв'язку з кліматичними та погодними умовами регіону, а також технологічними аспектами. Досліджено вплив сучасних біологічних препаратів різного механізму дії та норм мінеральних добрив на процеси росту, розвитку та урожайність насіння цих культур. Також розглянуто вплив різних чинників на фотосинтетичну та симбіотичну активність рослин,

враховуючи умови середовища та застосування біологічних препаратів. Досліджено позитивний вплив цих чинників на урожайність зернобобових культур. Орім того, аргументовано доцільність використання біодобрив для трансформації важкодоступних форм фосфору та калію у легкодоступні для рослин форми, що сприяє зростанню врожаю сої та гороху.

**Практичне значення одержаних результатів.** Наукові результати, практичні висновки та рекомендації, які містяться у дисертаційній роботі, спрямовані на оптимізацію процесів формування врожаю сої та гороху у зоні Лісостепу правобережного. Основна увага зосереджена на зменшенні використання матеріальних та енергетичних ресурсів на одиницю врожаю. Досліджено та розроблено нові технології, а також удосконалено існуючі методи вирощування сої та гороху, зокрема через оптимізацію систем удобрення, використовуючи сучасні біологічні форми мікоризоутворюючих препаратів і біодобрив.

Розроблені моделі технологій вирощування сої та гороху впроваджено у агроформуваннях Вінницької області. Виробничу перевірку результатів досліджень було пройдено впродовж 2022 – 2023 рр. на площі близько 1000 га в наукових установах та агроформуваннях Вінницької області.

Матеріали дисертаційної роботи були включені до монографій і навчальних посібників за профілем агрономія та впроваджено в освітній процес факультету агрономії, садівництва та захисту рослин ННІ агротехнологій та природокористування Вінницького національного аграрного університету.

**Особистий внесок здобувача** полягає у теоретичному аналізі проблематики, концепції та формулюванні завдань і цілей дослідницької програми, плануванні польових досліджень, їхньому виконанні й узагальненні результатів, виборі методів статистичної обробки даних та оцінці результатів експериментів, а також у формулюванні висновків і сучасних рекомендацій для науки та виробництва. Публікації за темою дисертації виконано як самостійно,

так і у співавторстві. Особистий внесок у спільних публікаціях складається з методичного обґрунтування, проведення польових досліджень, узагальнення результатів та підготовки експериментальних матеріалів для публікації.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень дисертаційної роботи доповідались та обговорювалися на засіданнях кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету та значній кількості конференцій.

**Структура роботи.** Дисертаційну роботу викладено на 377 сторінках тексту комп'ютерного набору. Вона складається з анотації, вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел та додатків. Робота містить 51 таблицю, 24 рисунки, 28 формул. Список використаних літературних джерел включає 493 найменування, зокрема – 128 латиницею.

**Ступінь обґрунтованості наукових досліджень.** Наведені наукові положення є обґрунтованими та достовірними, а отримані результати досліджень мають наукову новизну. Висновки, отримані з цих досліджень, є значущими для науки і практики, підтверджені апробованим експериментальним матеріалом, який був отриманий під час польових та лабораторних досліджень.

**У першому розділі** «Наукові основи виробництва зернобобових культур та технологічні особливості їх вирощування в умовах Лісостепу правобережного» проаналізовано значення, сучасний стан і перспективи розвитку виробництва зернобобових культур у Лісостепу правобережного. Узагальнено вимоги до агрокліматичних ресурсів у вирощуванні сої та інших зернобобових культур в умовах зміни клімату. Представлено результати досліджень вітчизняних і зарубіжних дослідників про особливості формування продуктивності, урожайності та якості насіння залежно від сортової специфіки, впливу мінерального добрива, передпосівного оброблення насіння та позакореневого підживлення біологічними препаратами різного механізму дії. На основі

ретельного аналізу джерел наукової літератури обґрунтовано важливе народно-господарське значення зернобобових культур у рослинництві та доцільність проведення подальших досліджень за темою дисертаційної роботи.

**У другому розділі** «ґрунтово-кліматичні умови лісостепу правобережного та методика проведення наукового дослідження» вказано, що експериментальну частину дисертаційної роботи проведено впродовж 2017–2021 років на території науково-дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету, яке розташоване у селі Агрономічне Вінницького району Вінницької області. Рельєф дослідного поля є рівним, тип ґрунту – сірі лісові, гранулометричний склад – середньо-суглинковий, структура – грудочкувата, щільність – від 1,35 до 1,4 г/см<sup>3</sup>, глибина орного шару ґрунту становить 28-30 см. За морфологічними, фізичними та фізико-хімічними показниками вони є типовими для Лісостепу правобережного.

Загалом автором було проведено три польових дослідів. Окрім того, були проведені науково-виробничі дослідження для перевірки ефективності розроблених моделей технологій вирощування сої і гороху.

Сівбу сої дисертант виконував у третій декаді квітня за широкорядним (45 см) способом, висівали 650 тисяч схожих насінин на 1 гектар з глибиною загортання насіння від 4 до 5 см.

Сівбу гороху проводив звичайним рядковим способом у другій декаді квітня в добре прогрітому ґрунті на глибину 4-5 см, висівали за нормою 1,3 млн. схожих насінин на 1 гектар.

Дослідження згідно теми дисертаційної роботи автором проводились за загальноприйнятими методиками.

**У третьому розділі** «Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на формування продуктивності сої» автором встановлено, що у сприятливих гідротермічних умовах рослини сої оптимально розвивалися, а тривалість їхнього вегетаційного періоду відповідала групі стиглості

досліджуваного сорту. Проте, в умовах посушливих років ця тривалість змінювалася.

Аналіз тривалості міжфазних періодів у різних варіантах досліду показав, що період від сівби до повних сходів на контрольному варіанті тривав 16 діб, а на варіанті, де проводили передпосівну інокуляцію насіння препаратом Біоінокулянт БТУ, сходи з'явилися на 2 доби раніше, ніж на контролі. При обробці насіння сої препаратами Андеріз або композицією Різоланн + Різосейв сходи з'являлися на 1 добу раніше, ніж на контролі.

Період від сходів до формування третього трійчастого листка, у середньому за роки досліджень, тривав на контролі 23 доби, на варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію насіння препаратом Біоінокулянт БТУ – 21 добу, а при застосуванні інокулянтів Андеріз та Різоланн + Різосейв – відповідно 22 доби.

Автором встановлено, що при описі впливу комплексної взаємодії досліджуваних бактеріальних препаратів і різних біологічних добрив на синтез сирого протеїну та сирого жиру важливо відзначити, що найвищі показники їх вмісту – відповідно 40,22% і 20,59%, а також виходу з одиниці площі – 1,39 т/га і 0,70 т/га, спостерігалися в тих варіантах, де використовували інокулянт Біоінокулянт БТУ (2 л/т) та проводили два позакореневі підживлення добривами на стадії третього трійчастого листка та бутонізації органо-мінеральним добривом Хелпрост соя (2,5 л/га). Це перевищувало показники контролю на 3,70% і 2,16%, а також на 0,48 т/га і 0,23 т/га відповідно.

**У четвертому розділі** «Особливості формування продуктивності сої під впливом рівня удобрення та мікоризоутворюючого препарату» автором було встановлено, що внесення біологічного добрива Граундфікс у передпосівну культивуацію у нормі 3 л/га на тлі мінерального удобрення N60P60K60 сприяло підвищенню показників польової схожості до  $88,0 \pm 2,6\%$ , а за норми Граундфікса 5 л/га до  $89,3 \pm 2,3\%$ , що перевищувало контроль на 3,0%. А використання мікоризоутворюючого препарату Мікофренд призвело до зростання польової

схожості насіння на 2,4% у порівнянні з контролем. На варіантах із обробкою насіння препаратом Мікофренд (1,5 л/т) при застосуванні мінерального удобрення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> та внесенні біологічного добрива Граундфікс у нормах 3 та 5 л/га польова схожість збільшилася на 1,5–2,5%.

Шляхом розрахунку густоти рослин у період дозрівання встановлено, що під впливом гідротермічних ресурсів та організованих чинників, передбачених технологією вирощування сої у досліді, густина рослин за різними варіантами становила 491±23,5 – 550±27,0 тис./га. Внесення біологічного добрива Граундфікс у нормах 3 і 5 л/га призвело до підвищення коефіцієнту збереження рослин на 0,7-2,2%.

Використання мікоризоутворюючого препарату Мікофренд у дозі 1,5 л/га для передпосівної обробки насіння призвело до зростання врожайності насіння в різних варіантах досліді на 0,27 – 0,34 т/га, або на 11,7 – 15,1%.

У варіантах досліді з мінеральним удобренням N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> внесення Граундфіксу у нормі 3 і 5 л/га сприяло накопиченню сирого протеїну у насінні сої на рівні 39,11% і 39,23% відповідно.

Встановлено, що найвищий вміст сирого жиру – 20,78%, та відповідно його вихід – 0,62 т/га був одержаний на варіанті досліді, в якому насіння перед сівбою обробляли препаратом Мікофренд у дозі 1,5 л/т та вносили в передпосівну культивуацію біологічне добриво Граундфікс (5 л/га) на фоні повного мінерального удобрення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

**У п'ятому розділі** «Вплив оптимізації системи живлення на продуктивність сортів гороху» автором показано, що впродовж років досліджень (2019 – 2021 рр.) у середньому максимальна висота рослин гороху у фазі фізіологічної стиглості склала 84,3±11,0 см для сорту Девіз і 82,9±10,5 см, для сорту Царевич. Ці значення були зафіксовані на варіантах досліді, де використовували мінеральні добрива у нормі N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, обробляли насіння інокулянтом Андеріз (2 л/т) та мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд

(1,5 л/т), спільно з позакореневим підживленням комплексним добривом на основі гумату калію Гуміфренд (1 л/га). Це відповідно на 7,3 см і 7,9 см перевищувало показники контрольного варіанту.

Було встановлено, що найсприятливіші умови для ростових процесів і найвищої виживаності рослин сортів гороху, спостерігалися на варіантах досліджу, де застосовувалась передпосівна обробка насіння Андерізом (2 л/т) та Мікофрендом (1,5 л/т) разом із позакореневим підживленням комплексним добривом на основі гумату калію Гуміфренд (1 л/га).

Результати досліджень показали, що проведення двох позакорневих підживлень у фазі бутонізації та зелених бобів комплексним добривом на основі гумату калію Гуміфренд (1,0 л/га), спільно з обробкою насіння досліджуваними препаратами, збільшувало симбіотичну фіксацію азоту у сорту Девіз до 48,6 кг/га та у сорту Царевич до 56,3 кг/га. Це було на 26,0-32,2 кг/га більше, ніж у контрольному варіанті.

**У шостому розділі** «Економічна та енергетична оцінка моделей технології вирощування зернобобових культур» автор показав, що на найбільш ефективних варіантах вирощування сортів гороху Девіз і Царевич досягнуті найвищі показники економічної ефективності. Собівартість 1 т зерна склала відповідно 4128,7 грн/га та 3802,4 грн/га, умовно чистого прибутку досягнуто на рівні 16812 грн/га та 19958 грн/га, а рентабельність становила 108,3% та 126,2%. Ці результати були отримані на варіантах, де насіння обробляли препаратами Андеріз (2,0 л/т) і Мікофренд (1,5 л/т), а також проводили два позакорневих підживлення у фазі бутонізації та зелених бобів комплексним добривом на основі гумату калію Гуміфренд (1,0 л/га) на тлі мінерального удобрення N30P60K60. При таких умовах енергетичний коефіцієнт становив відповідно 2,07 і 2,30.



**Висновки і рекомендації виробництву**, якими завершується дисертаційна робота мають відповідне обґрунтування та практичне значення, витікають із змісту роботи та результатів досліджень.

**Зауваження та побажання щодо змісту, оформлення та викладення матеріалу дисертації.** Поряд із позитивною характеристикою дисертаційної роботи вона, як будь-яка творча наукова робота не залишена недоліків:

1. У розділі 1, підрозділ 1.1. ст.31-34. Значення, сучасний стан та напрямки інтенсифікації виробництва зернобобових культур в Україні та світі мало місця відведено значенню інших зернобобових культур, окрім сої.

2. У підрозділі 1.2. ст.44-52, «Вимоги до агрокліматичних ресурсів» автор дисертаційної роботи робить наголос на зміну клімату в Україні і поширення лише для сої, тоді як у дослідах був ще горох посівний.

3. У розділі 2, підрозділ 2.2. ст. 79 показані агрохімічні показники сірого лісового ґрунту, на якому проводилися дослідження впродовж 5 років, проте не вказано, які зміни відбувалися за рахунок щорічного внесення мінеральних добрив, тоді як гідротермічні умови за роки досліджень розписані досить широко.

4. У підрозділі 2.3., ст. 94 «Програма і методика досліджень» як у схемі першого, так і другого досліду з вивчення продуктивності сої не вказано, з яким сортом працював дисертант, якої селекції та групи стиглості цей сорт.

5. У третьому досліді з горохом посівним (ст. 95) автор вказав сорти культури, проте дослідження були лише трьох-річними.

6. На сторінці 96 подано, що висівалось два сорти сої Медісон та Діадема Поділля, проте у розділі 3, ст. 106 немає, як відбувалось проходження фаз росту і розвитку рослин сої в дослідах, та не вказано у таблицях 3.1 і 3.2 для якого сорту, так і таблицях 3.3-3.14.

7. Не зрозуміло, чому підрозділ 3.7, ст. 156 «Комплексний вплив факторів інтенсифікації на урожайність насіння сої» розміщений у цьому розділі, тоді як формуванню продуктивності культури відведено цілий 4 розділ.

8. У розділі 4, ст. 168 «Особливості формування продуктивності сої» дисертантом, де вказано шляхи формування насіння сої від польової схожості до наливу насіння, для якого сорту, так як їх у дослідях, було два, таблиці 4.1-4.9.

9. Приємно відмітити, що 5 розділ дисертації с. 204-239 відведений гороху польовому та системі його живлення, де робиться глибокий аналіз обох сортів Девіз і Царевич, їх ріст і розвиток, формування симбіотичної продуктивності, проте у висновках до цього розділу (ст. 239) не вказані строки внесення мінеральних добрив –  $N_{30}P_{60}R_{60}$  у поєднанні з обробкою насіння Андерізом (2 л/т), та Мікофрендом (1.5 л/т) із позакореневим підживленням гумату калію Гуміфренд (1 л/га).

10. У розділі 6, ст. 240 економічна ефективність сої в дослідях, табл. 6.2, ст. 244, доцільно вказати, в яких цінах і за які роки визначалась вартість вирощеної продукції в грн.

11. Щодо підрозділу енергетичної ефективності сої в дослідях, ст. 246-252, у таблицях 6.3 і 6.4 автором показано енергетичний коефіцієнт, проте потребує пояснення, чому цей показник значно залежав від позакореневого підживлення, але в меншій мірі від внесення органо-мінеральних добрив.

12. У рекомендаціях виробництву, ст. 271, виходячи зі схем проведення дослідів, доцільно вказати сорти, як сої, так і гороху посівного, яку норму висіву та спосіб сівби слід використовувати аграріям виходячи з результатів власних досліджень.

Проте, виявлені нами зауваження і неточності не зменшують наукової та практичної цінності дисертаційної роботи.

Висновки і рекомендації автора повністю впливають із експериментальних розділів дисертації. В рефераті послідовно і без змін викладено зміст та основні положення дисертаційної роботи.

### **ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК**

Підсумовуючи характеристику та новизну дисертаційної роботи Дідура Ігоря Миколайовича, варто відзначити, що робота виконана на сучасному, науковому рівні. Є самостійною завершеною працею, має значну наукову і практичну цінність.

В опублікованих наукових працях повною мірою висвітлені основні положення дисертаційної роботи, її висновків і пропозицій виробництву. Дисертант показав високий рівень теоретичної підготовки, що дозволяє йому глибоко аналізувати результати проведених досліджень і трансформувати їх в сучасні технології для практичного використання.

Зазначені зауваження та недоліки стосуються в основному оформлення роботи і не знижують її наукової цінності, в дисертаційній роботі здобувача відсутній академічний плагіат, фабрикації та фальсифікації.

Дисертаційна робота Дідур Ігоря Миколайовича за актуальністю теми, науково-методичним рівнем проведених досліджень, науковою новизною, теоретичною та практичною значимістю відповідає вимогам Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 № 1197, а її автор – Дідур Ігор Миколайович – заслуговує на присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.09 Рослинництво.

**Офіційний опонент:**

Доктор сільськогосподарських наук,  
професор, професор кафедри екології і  
загальнобіологічних дисциплін  
Закладу вищої освіти  
«Подільський державний університет»



Олег БАХМАТ

Підпис О.М. Бахмата засвідчено  
Учений секретар ЗВО «ПДУ»



Олена КОБЕРНЮК