

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу КОЖУХІВСЬКОГО Романа Миколайовича

на тему: «Підвищення продуктивності сучасних гібридів соняшнику за використання біопрепарату мікофренд у Лісостепу України», подану на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» зі спеціальності 201 «Агрономія»

Дисертаційна робота Кожухівського Р.М. є *актуальною* науковою працею, в основу якої покладені результати власного наукового дослідження, спрямованого на теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання підвищення продуктивності соняшнику через вдосконалення технології його вирощування, особливо в умовах нестабільного вологозабезпечення, зміни клімату, зниження родючості ґрунтів і необхідності екологізації аграрного виробництва. Важливим є впровадження біологізованих елементів технології вирощування, які сприяють активізації природних ґрунтових процесів, поліпшенню живлення рослин, підвищенню їх стійкості до несприятливих чинників середовища та зменшенню агрохімічного навантаження на агроєкосистеми. Застосування біопрепарату Мікофренд, дія якого пов'язана із симбіозом корисних грибів і бактерій з кореневою системою рослин, є перспективним напрямом підвищення продуктивності сучасних гібридів соняшнику.

Зв'язок роботи з науковими програмами, проектами, темами. Наукові дослідження виконано відповідно до тематичних програм, планів, завдань Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН на 2021-2025 рр. в рамках ПНД НААН 26 «Біотехнологія, селекція, насінництво, розсадництво та технологія сталого впровадження культур як сировини для виробництва біоматеріалів та біопалива» (Біоенергетичні ресурси). Завдання 26.00.01.05.Ф «Теоретичне обґрунтування та методологія застосування комплексу нових регуляторів росту, мікроелементів в хелатній формі на біоенергетичних та органічних культурах, № ДР 0121U00464.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій.

Автором, на основі посилань на джерела інформації, чітко сформульовано мету і задачі досліджень, що стало основою для обґрунтування напрямів польових та лабораторних дослідів. Дослідження проведені за сучасними методиками, результати глибоко та всебічно проаналізовані. Їхня достовірність підтверджується статистичною обробкою, економічною та енергетичною оцінкою одержаних результатів, а також концептуальними розробками агротехнічних заходів формування врожайності сортів сої відповідної якості за застосування регуляторів росту антистресової дії. Сформовані автором висновки

та рекомендації виробництву є логічним завершенням експериментальної роботи. Всі вони достатньо теоретично обґрунтовані та практично підтвержені за використання у виробництві.

Наукова новизна одержаних результатів дисертаційної роботи полягає у теоретичному узагальненні та експериментальному обґрунтуванні ефективності використання біопрепарату Мікофренд за допосівного оброблення насіння сучасних гібридів соняшнику в умовах Лісостепу України.

Автором уперше для зазначених умов встановлено вплив біопрепарату Мікофренд на морфофізіологічні показники рослин соняшнику, зокрема обводненість листків, масу кореневої системи, площу листової поверхні, висоту рослин, фотосинтетичний потенціал і чисту продуктивність фотосинтезу. Доведено позитивну дію препарату на формування елементів структури врожаю, підвищення врожайності насіння та поліпшення його якісних показників.

Наукову цінність мають результати щодо впливу мікоризації кореневої системи рослин соняшнику на якісні показники ґрунту, зокрема його водоутримувальну здатність, структурно-агрегатний стан і мікробіологічну активність. Автором обґрунтовано раціональну норму витрати біопрепарату Мікофренд та створено математичну модель кореляційної залежності врожайності соняшнику від основних морфофізіологічних показників рослин.

Отримані результати розширюють наукові уявлення про роль біологічних препаратів у формуванні продуктивності соняшнику та мають важливе значення для подальшого удосконалення біологізованих елементів технології вирощування цієї культури.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання науково обґрунтованих положень дисертаційної роботи для удосконалення елементів технології вирощування сучасних гібридів соняшнику в умовах Лісостепу України.

Важливим прикладним результатом є обґрунтування раціональної норми витрати біопрепарату Мікофренд, що має значення для його ефективного використання у виробничих умовах. Результати досліджень можуть бути впроваджені в сільськогосподарських підприємствах, фермерських господарствах і використані дорадчими службами для підвищення продуктивності соняшнику та екологізації технологій його вирощування.

Практична цінність роботи підтверджується виробничою перевіркою розроблених елементів технології вирощування соняшнику, що засвідчує їх прикладну спрямованість і доцільність застосування в аграрному виробництві.

Наукові результати, сформульовані у дисертаційній роботі.

Публікації результатів досліджень. За результатами проведених досліджень опубліковано 4 наукових праці в виданнях включених до міжнародних наукометричних баз даних, 3 тези доповідей наукових конференцій.

Обсяг і структура дисертації. Матеріали дисертації викладено на 178 сторінках комп'ютерного набору, з них основного тексту на 133 стор. дисертація містить анотацію, вступ, 5 розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел, який нараховує 192 найменувань, у т.ч. 130 латиницею, додатків. Матеріали подані у 22 таблицях та ілюстровано 12 рисунками

У «Вступі» обґрунтовано актуальність теми, мету дослідження, завдання, наукову новизну, практичне значення досліджень, зв'язок роботи з науковими програмами та публікації результатів досліджень.

У розділі 1 **«СТАН ТА НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ БІОПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ»** наведено ґрунтовний аналіз наукових джерел, присвячених питанням формування продуктивності соняшнику та використання біологічних препаратів у сучасних агротехнологіях. Розглянуто основні напрями досліджень щодо впливу корисних мікроорганізмів на ріст і розвиток рослин, функціонування кореневої системи, поліпшення умов живлення та підвищення стійкості культури до абіотичних і біотичних чинників. В розділі висвітлено не лише загальні аспекти вирощування соняшнику, а й наукові підходи щодо застосування мікоризоутворювальних грибів і бактерій як чинників біологізації землеробства. Це дало змогу обґрунтувати актуальність подальшого вивчення біопрепарату Мікофренд та його ролі у підвищенні продуктивності сучасних гібридів соняшнику.

Зміст першого розділу свідчить про належний рівень теоретичної підготовки здобувача, вміння аналізувати й узагальнювати літературні дані та логічно формувати наукові передумови для виконання експериментальної частини роботи.

У розділі 2 **«УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ»** автором достатньо повно висвітлено методичні засади виконання дисертаційної роботи. Наведено характеристику місця проведення польових досліджень, ґрунтових і кліматичних умов зони Лісостепу України, погодних особливостей у роки досліджень, а також подано відомості про досліджувані гібриди соняшнику та біопрепарат Мікофренд.

Дисертантом обґрунтовано схеми дослідів, визначено основні показники, за якими оцінювали вплив біопрепарату на ріст, розвиток і продуктивність рослин соняшнику, а також якісні показники ґрунту й насіння. Методика досліджень загалом відповідає поставленій меті та завданням, а застосування польових, лабораторних і статистичних методів забезпечує належний рівень достовірності отриманих результатів.

Зміст другого розділу свідчить про достатню методичну підготовленість здобувача та дає підстави вважати, що експериментальна частина дисертації виконана на належному науково-методичному рівні.

У третьому розділі **«АГРОБІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОНЯШНИКУ ЗА СИМБІОЗУ ГРИБІВ І БАКТЕРІЙ З ЙОГО КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ»** наведено експериментальні дані щодо впливу біопрепарату Мікофренд на агробіологічні процеси формування врожаю соняшнику. Автор послідовно аналізує зміни ростових, фізіологічних і продуктивних показників рослин залежно від застосування біопрепарату та особливостей досліджуваних гібридів. Розділ має системний характер: у ньому розглянуто вплив мікоризації кореневої системи не лише на ріст і розвиток рослин, а й на фотосинтетичну діяльність, стійкість до хвороб, структуру врожаю, якість насіння та окремі показники стану ґрунту. Такий підхід дозволив автору обґрунтувати взаємозв'язок між поліпшенням фізіологічного стану рослин і підвищенням урожайності насіння соняшнику.

Загалом матеріали третього розділу є достатньо аргументованими, добре узгоджуються з метою та завданнями дисертації й становлять вагому частину експериментального обґрунтування наукових положень роботи.

У четвертому розділі **«ВПЛИВ РІЗНИХ НОРМ ВИТРАТИ БІОПРЕПАРАТУ МІКОФРЕНД НА ЕЛЕМЕНТИ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН СОНЯШНИКУ І ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ»** наведено результати досліджень, спрямованих на встановлення оптимальної норми використання біопрепарату. Автором проаналізовано вплив різних норм Мікофренду на морфофізіологічні показники рослин соняшнику, якість ґрунту та окремі показники якості насіння.

Позитивним є прикладний характер цього розділу, оскільки отримані дані дають змогу не лише підтвердити ефективність препарату, а й уточнити технологічні параметри його застосування. Встановлення раціональної норми витрати має важливе значення для підвищення економічної доцільності використання біопрепарату та запобігання необґрунтованому збільшенню виробничих витрат.

Загалом четвертий розділ доповнює основні результати дисертації та посилює її практичну цінність, оскільки спрямований на розроблення конкретних рекомендацій щодо застосування біопрепарату Мікофренд у посівах соняшнику.

У п'ятому розділі **«ЕКОНОМІЧНА І ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТУ МІКОФРЕНД У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ»** наведено результати розрахунків, які характеризують господарську доцільність запропонованого елемента технології. Автором визначено економічний ефект від застосування

біопрепарату, а також проведено енергетичну оцінку його використання в посівах сучасних гібридів соняшнику.

Позитивним є те, що економічні й енергетичні показники розглянуто у взаємозв'язку з урожайністю насіння та ефективністю реалізації продуктивного потенціалу культури. Такий підхід дає змогу комплексно оцінити не лише агрономічну, а й виробничу результативність застосування Мікофренду.

Висновки, рекомендації виробництву відповідають результатам досліджень. Висновки є логічним підсумком дисертаційної роботи, вони випливають із аналізу результатів досліджень, проведених автором, відповідають на поставленні для вирішення завдання. Їх вірогідність ґрунтується на обраних методиках проведення лабораторних і польових дослідів, підтверджена відповідними показниками статистичного аналізу.

Значна частина результатів дослідження представлена в **додатках**, що сприяє більш глибокому розумінню та аналізуванню отриманих результатів дослідження.

Список використаних джерел досить повно представляє всі проаналізовані та підняті в дисертаційній роботі аспекти, відповідає поставленим завданням і дозволяє теоретично і практично обґрунтувати результати дослідження.

Оцінка повноти викладення дослідження в опублікованих працях. За результатами досліджень опубліковано 7 наукових праць, у тому числі 4 статті у наукових фахових виданнях категорії «Б», 3 тези доповідей у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій.

Оформлення роботи. Матеріали дисертації викладено на 178 стор. комп'ютерного набору, з них основного тексту на 133 стор. дисертація містить анотацію, вступ, 5 розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел, який нараховує 192 найменувань, у т.ч. 130 латиницею, додатків. Матеріали подані у 22 таблицях та ілюстровано 12 рисунками. Значна кількість ілюстрованого матеріалу в основному тексті і в додатках свідчить про досить глибоке опрацювання здобувачем досліджувальної проблеми. Текст роботи викладено в логічній послідовності.

Ідентичність змісту анотації та основних положень дисертації. Аналіз змісту анотації засвідчує її відповідність основним положенням, які викладено в тексті дисертації. Анотація не містить інформації, яка була б відсутня в тексті дисертації. Анотація надана українською та англійською мовами; вона є узагальненим коротким викладом основного змісту дисертаційного дослідження, в ній автором стисло окреслені основні результати наукових досліджень, зазначена наукова новизна та охарактеризоване практичне значення роботи. Ключові слова, наведені в анотації, відповідають основному змісту

наукової праці, відображають тематику дослідження і забезпечують тематичний пошук роботи.

Анотація та основний текст дисертаційної роботи оформлено відповідно до вимог, встановлених МОН України. Анотація та основний текст дисертаційної роботи оформлено відповідно до вимог.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. У дисертаційній роботі Кожухівського Р.М. відсутні порушення академічної доброчесності. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів містять посилання на відповідне джерело.

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертації. При загальній позитивній оцінці роботи поряд із безсумнівними здобутками, необхідно вказати й на деякі недоліки та побажання, що можуть стати предметом дискусії при обговоренні дисертаційної роботи.

➤ У **Вступі** доцільно чіткіше конкретизувати, у чому саме полягає наукова проблема, яка вирішується дослідженням, оскільки актуальність теми подана переважно через загальне значення соняшнику та біопрепаратів.

➤ У завданнях досліджень бажано було б окремо виділити оцінювання стабільності дії біопрепарату за різних погодних умов років досліджень, оскільки для Лісостепу України характерна істотна гідротермічна мінливість.

➤ Наукова новизна роботи потребує більш чіткого розмежування між результатами, отриманими вперше, і тими, що отримали подальший розвиток, підтверджують або уточнюють уже відомі положення щодо впливу мікоризних препаратів на сільськогосподарські культури (с. 24 – 25). Відомо, що компанія БТУ «Центр» удосконалила препаративну форму біопрепарату Мікофренд, зробивши її мікрокапсульованою, що значно полегшує його використання порівняно з емульсованою. Доцільно це було б відмітити у науковій новизні, вказавши, що вперше у досліджах було застосовано цей продукт способом допосівного змішування з насінням соняшнику.

➤ 4. У **Розділі 1** (с. 27 - 47), огляд стану досліджуваної проблеми варто було представити не у описовому стилі, а у стилі дискусії, щодо ефективності біопрепаратів з прив'язкою до ґрунтово-кліматичних умов. Також важливо розширити обговорення за рахунок літературних джерел за остання 5 – 10 років.

➤ У **Розділі 2** бажано було б докладніше обґрунтувати вибір сучасних гібридів соняшника Хайсан 254, Хайсан 280 і Хайсан 228, вказати їхню адаптивність до умов вирощування, групу стиглості, поширення у виробництві, а характеристику гібридів представити у Додатках.

➤ В **Розділі 3** наведені результати щодо обводненості та маси листків соняшнику рослин різних гібридів (табл. 3.1, с. 62) в певні часові інтервали, але більш обґрунтовано було б ці показники показати за певних стадій розвитку

рослин. Назва таблиці 3.1 (с. 62) не відповідає змісту таблиці і опис по тексту також потребує пояснення (с. 62 – 63).

➤ **Розділ 3** – перезавантажений інформацією – 51 стор. (с. 60–111), за одночасної потреби змінити логічну структуру **Розділу 3** і **Розділу 4** – всю інформацію про якість ґрунту розмістити в одному розділі, а особливості розвитку рослин і формування урожайності в іншому розділі.

➤ Нумерація таблиць (табл. 3.10.1 – 3.10.3 та інші) і рисунків (рис. 3.11.1; рис. 3.11.2 та інші) в **Розділі 3** представлена в розрізі підрозділів – відповідно до вимог ця нумерація має бути наскрізна в межах розділу.

➤

➤ В дисертаційній роботі зустрічаються окремі технічні, граматичні помилки.

Вказані зауваження суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації. Отримані здобувачем результати досліджень і висновки є обґрунтованими, мають високий рівень наукової новизни і практичну цінність.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ОЦІНКА ДИСЕРТАЦІЇ

Вважаю, що дисертаційна робота **КОЖУХІВСЬКОГО Романа Миколайовича** на тему «Підвищення продуктивності сучасних гібридів соняшнику за використання біопрепарату Мікофренд у Лісостепу України», представлена на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство», є завершеною оригінальною науковою працею виконаною на актуальну тему, що вирішує важливе наукове завдання в галузі знань 201 «Агрономія» щодо підвищення продуктивності сучасних гібридів соняшнику за використання біопрепарату Мікофренд у Лісостепу України. Результати досліджень мають значення для удосконалення біологізованих елементів технології вирощування соняшнику, підвищення врожайності насіння, покращення його якісних показників, а також поліпшення окремих агроекологічних показників ґрунту. Наукові положення, висновки і рекомендації достатньо обґрунтовані, характеризуються новизною, теоретичним та практичним значенням, що свідчить про наукову самостійність автора, високий рівень проведених досліджень. Зміст дисертації повністю розкриває сутність і відповідає темі, за якою виконувалася робота, меті й поставленим завданням. Результати наукового дослідження, висновки та рекомендації повно висвітлені в опублікованих наукових працях та пройшли апробацію на міжнародних та вітчизняних наукових конференціях.

Кожухівський Р. М. має високий рівень теоретичної підготовки, що відповідає науковому ступеню доктора філософії.

Дисертаційна робота відповідає напряму освітньо-наукової програми Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України зі спеціальності 201 «Агрономія».

За рівнем наукової новизни, змістовим наповненням, теоретичним і практичним значенням, обґрунтованістю основних положень, висновків і рекомендацій, а також за оформленням дисертаційна робота **відповідає** чинним вимогам вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 261 від 23 березня 2016 року (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03 квітня 2019 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31 травня 2019 року) і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21 березня 2022 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року).

Вважаю, що автор дисертаційної роботи **КОЖУХІВСЬКИЙ Роман Миколайович** заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Офіційний опонент:

**завідувач кафедри рослинництва
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік НААН України**

Світлана КАЛЕНСЬКА