

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

ТОДОСІЙЧУКА Олександра Вячеславовича на тему: **«Наукове обґрунтування застосування біологічних препаратів у посівах чини посівної в Правобережному Лісостепу України»**, подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія

Дисертаційне дослідження виконано в Уманському національному університеті. Робота написана українською мовою. Складається зі вступу, анотацій, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, додатків, списку використаних джерел, який налічує 293 найменування, із них 63 латиницею. Робота містить 21 таблицю та ілюстрована 4 рисунками. Основний зміст викладено на 128 сторінках друкованого тексту.

Вибрана тема є актуальною для України. Наукові положення обґрунтовані і достовірні, одержані експериментальні дані мають наукову новизну, висновки – значимість для науки і виробництва.

Актуальність теми дослідження. Нині важливим елементом сучасних екологічно безпечних, ресурсощадних технологій вирощування сільськогосподарських культур є застосування біопрепаратів та регуляторів росту рослин, які за різних способів їх поєднання слугують науково обґрунтованим чинником екзогенного регулювання морфобіологічних особливостей розвитку рослин і їх життєдіяльності. Особливе значення біологічних препаратів зростає в умовах зменшення використання засобів захисту рослин і добрив, що слугує підґрунтям біологізації галузі рослинництва і виробництва продукції екологічного (органічного) спрямування. Ефективне виробництво чини посівної можливе лише за умови вдосконалення існуючих та впровадження новітніх підходів до технології її вирощування. Розробка біологізованих технологій або окремих їх елементів входила в коло наукових інтересів багатьох дослідників, проте елементи застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин у технології вирощування чини посівної, які б ґрунтувались на всебічному врахуванні біологічних змін у рослинах і ґрунті, наразі є недостатньо дослідженими, що свідчить про актуальність дисертаційного дослідження Тодосійчука Олександра Вячеславовича.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дисертація є результатом виконання здобувачем у 2022–2024 рр. наукової роботи, що була складовою тематики досліджень кафедри біології Уманського національного університету садівництва «Розробка новітніх технологій виробництва зернових культур у сівозміні при застосуванні гербіцидів, рістрегулюючих речовин і мікробіологічних препаратів» (номер державної реєстрації 0105U00560), що входить у програму наукових досліджень університету «Оптимізація використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0116U003207).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність. На основі розробленої схеми проведення досліджень, сформованої мети та завдань досліджень, опрацьованої наукової літератури відповідно до тематики досліджень, здобувач виконав польові, вегетаційні та лабораторні досліді, узагальнив результати досліджень та провів статистичну їх обробку.

Основною метою досліджень було з'ясування розрізненої та комплексної дії біопрепарату Біонеостим і регулятора росту рослин Вермистим Д на проходження фізіолого-біохімічних, продукційних змін у рослинах чини посівної і мікробіологічних у ґрунті, розроблення і впровадження у виробництво науково обґрунтованих заходів з їх використання, що забезпечують формування високопродуктивних посівів.

Здобувач виконав необхідну кількість експериментів, аналізів та спостережень як у польових, так і лабораторних умовах, наведені результати в дисертаційній роботі є обґрунтованими та статистично обробленими. Отриманий експериментальний матеріал одержано за дотримання загальноживаних методик дослідної справи, фахово обґрунтовано, на підставі якого було сформульовано висновки і рекомендації виробництву.

Наукова новизна отриманих результатів. Здобувачем уперше в умовах Правобережного Лісостепу України досліджено комплексну дію біопрепарату Біонеостим та регулятора росту рослин Вермистим Д: на динаміку ростових процесів рослин чини посівної (у середньому вегетативна маса рослин зростала на 11–26%, висота рослин – 7–14%), формування фотоактивної асиміляційної поверхні рослин (площа листків збільшувалась на 13–30%), активність ферментів класу оксидоредуктаз – каталази, пероксидази і поліфенолоксидази (активізація до контролю зросла до 60%), вміст фотосинтезуючих пігментів збільшувався на 32–58%, що забезпечувало активізацію на 11–20% продуктивності фотосинтезу посівів і на 16–66% – активність мікробних угруповань.

Практичне значення дисертаційної роботи. Комплексна дія біологічних препаратів на формування врожайності культури і якісних показників зерна чини посівної перевірена у виробництві екологічно безпечної продукції з високими споживчими показниками, зокрема в технологіях вирощування чини посівної в господарствах на території Черкаської області: ФГ Агрофірма «Базис» і ФГ «Кримяне» на загальній площі 8 га, де забезпечили одержання високого економічного прибутку.

Положення дисертаційної роботи використовуються під час викладання дисциплін «Фізіологія рослин», «Мікробіологія», «Біологія», «Біохімія», «Біологічні основи вирощування сільськогосподарських культур» в Уманському національному університеті.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійним дослідженням здобувача, яке виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності. Здобувачем розроблено схему проведення досліджень, опановано методики досліджень, виконано опрацювання наукової літератури згідно з тематики досліджень, проведено польові, вегетаційні та лабораторні досліді, узагальнено результати досліджень та здійснено статистичну їх обробку, підготовлено до

друку наукові статті та здійснено впровадження у виробництво основних результатів роботи.

Загальний аналіз розділів дисертаційної роботи

У вступній частині дисертаційної роботи окреслено наукову проблему, обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету і завдання досліджень, наукову і практичну новизну одержаних результатів, задекларовано особистий внесок здобувача. Подано відомості про апробацію матеріалів дисертації на наукових зібраннях, наведено перелік публікацій, структуру і обсяг дисертації.

У Розділі 1 «Біологічні препарати у технологіях вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й чини посівної» проаналізовано наукові праці вітчизняних і іноземних учених щодо вивчення впливу на фізіолого-біохімічні процеси у рослинах та мікробіологічні – у ґрунті біологічних препаратів та обґрунтовано їх залежність від низки чинників: норм та способів внесення препаратів, погодних умов, періоду їх дії тощо. Аналіз сучасної наукової літератури засвідчує важливість зниження або взагалі відмову від застосування хімічних засобів захисту рослин та добрив в агроценозах. Водночас спрямованість дії біопрепаратів і регуляторів росту рослин на фізіологічні, біохімічні в рослинах, мікробіологічні – в ґрунті, та можливість їх сумісного використання у посівах чини посівної практично не вивчено.

У Розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» наведено характеристику місця і умов проведення польових дослідів із детальним описом погодних умов у роки досліджень. Зазначено, що польові дослідження проведено у Правобережному Лісостепу України впродовж 2022–2024 рр. у польових умовах сівозміни дослідного поля кафедри біології Уманського національного університету з дотриманням усіх необхідних вимог. Дію біопрепарату Біонеостим, внесеного окремо та у суміші із регулятором росту рослин Вермистим Д, досліджували на рослинах чини посівної (*Lathyrus sativus* L.), сорт Іволга.

Лабораторні дослідження проведено в науково-дослідній лабораторії «Екологічного моніторингу в агросфері» кафедри біології Уманського національного університету садівництва згідно з методиками, узгодженими з відповідними нормативними документами. Загалом наведені матеріали, методи та умови досліджень відповідають поставленій меті і завданням досліджень.

У Розділі 3 «Фізіологічні процеси в рослинах чини посівної за використання біопрепарату Біонеостим і регулятора росту рослин Вермистим Д» за результатами польових дослідів встановлено позитивний вплив комплексу біопрепарат + регулятор росту рослин на проходження в рослинах чини посівної ростових процесів, найактивнішим приріст висоти та надземної біомаси рослин чини був за використання композиції Біонеостим (1,0 л/т) + Вермистим Д (7,0 л/т) + Вермистим Д (8,0 л/га).

Досліджено, що за дії біопрепарату Біонеостим на фоні різних способів застосування регулятора росту рослин Вермистим Д формувалась різна площа

листіків рослин чини посівної, де найвищий показник одержано у варіанті досліду за комплексного застосування препаратів – Біонеостим (1,0 л/т – обробка насіння) + Вермистим Д (7,0 л/т – обробка насіння) + Вермистим Д (8,0 л/га – обробка вегетуючих рослин).

Встановлено, що застосування біопрепарату Біонеостим окремо і в сумішах з регулятором росту рослин Вермистим Д зумовлює зростання активності в рослинах чини посівної основних ферментів із класу оксидоредуктаз. Значне підвищення активності ферментів у листках чини посівної простежується за обробки насіння перед сівбою сумішшю Біонеостиму та Вермистиму Д із наступною обробкою вегетуючих рослин Вермистимом Д (активність каталази у фазі цвітіння–утворення бобів зростала на 28–36%, пероксидази – 34–40%, поліфенолоксидази – 47–77%).

Досліджено, що передпосівна обробка насіння біопрепаратом Біонеостим із регулятором росту рослин Вермистимом Д із наступним післясходовим унесенням останнього забезпечує створення найбільш сприятливих умов для проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів, у тому числі й фотосинтетичних. У середньому за роки досліджень у досліджувані фази розвитку чини посівної спостерігали зростання вмісту у листках пігментів. Зокрема, хлорофілу а, b та їх суми, що в середньому перевищувало контроль на 19–58% – для хлорофілу а, 23–60% – для хлорофілу b, 21–58% – для суми $a+b$.

Результати проведених досліджень свідчать про те, що біопрепарат Біонеостим і регулятор росту рослин Вермистим Д забезпечують створення найбільш сприятливих умов для проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів, зумовлених безпосереднім впливом біопрепаратів на показник чистої продуктивності фотосинтезу культури. В середньому за роки досліджень у досліджуваній міжфазний період (бутонізації–цвітіння) розвитку чини посівної чиста продуктивність фотосинтезу зростала на 20%.

Узагальнені результати викладено у висновках № 1–5.

У Розділі 4 «Функціонування мікробіоти ризосфери чини посівної за дії біопрепарату Біонеостим і регулятора росту рослин Вермистим Д» здобувачем доведено позитивний вплив біопрепарату Біонеостим та регулятора росту рослин Вермистим Д на ріст і розвиток у ризосфері чини посівної амоніфікувальних, нітрифікувальних та целюлозолітичних мікроорганізмів у всі досліджувані фази розвитку культури. Найбільшу стимулювальну дію препаратів на розвиток ризосферної мікробіоти відмічено за сумісного використання для обробки насіння перед сівбою біопрепаратом Біонеостим і регулятором росту рослин Вермистим Д з наступним обприскуванням вегетуючих рослин Вермистимом Д. Дана композиція забезпечила зростання в ризосфері чини посівної амоніфікувальних бактерій на 52–57%, нітрифікувальних – 62–66%, целюлозолітичних – 33–43%.

Досліджено, що найактивніше формування симбіотичного апарату та розвиток асоціативних азотфіксаторів відбувалось у варіанті досліду із передпосівною обробкою насіння сумішшю біопрепарату Біонеостим і регулятора росту рослин Вермистим Д з наступним внесенням Вермистиму Д по сходах, що в середньому за роки досліджень забезпечувало зростання кількості бульбочок залежно від фази розвитку культури на 19–24 шт./рослину та 28,2–

227,9 мг/рослину, а кількість оброслих грудочок ґрунту бактеріями роду *Azotobacter* становила 100%.

Узагальнені результати викладено у висновку № 6–8.

У Розділі 5 «Урожайність, якість зерна, економічна й енергетична ефективність застосування біопрепарату Біонеостим і регулятора росту рослин Вермистим Д у посівах чини посівної» встановлено, що передпосівна обробка насіння чини посівної сумішшю біопрепарату Біонеостим (1,0 л/т) з регулятором росту рослин Вермистим Д (7,0 л/т) за наступного посходового внесення Вермистиму Д (8,0 л/га) сприяє активізації проходження у рослинах і ґрунті низки біологічних процесів, наслідком чого є зростання врожайності культури (прибавка зерна на рівні 0,51 т/га) за збільшеного на 9% показника маси 1000 зерен і 2,6% – вмісту білка.

Композиція біопрепарату Біонеостим (1,0 л/т) + регулятор росту рослин Вермистим Д (7,0 л/т) + регулятор росту рослин Вермистим Д (8,0 л/га) забезпечує зростання рівня рентабельності до 231% (у контролі 187%) за додаткового чистого прибутку 13122 грн/га та коефіцієнта енергетичної ефективності 3,1.

Узагальнені результати викладено у висновку № 9–10.

Рукопис дисертації містить **висновки і рекомендації виробництву**. Сформульовані здобувачем десять висновків повною мірою у стислій формі відображають результати наукових досліджень. Висновки обґрунтовані, направлені на вирішення завдання щодо фізіологічного обґрунтування інтегрованої дії біологічно активних речовин у посівах чини посівної. У рекомендаціях виробництву запропоновано елементи технології вирощування чини посівної для підвищення врожайності і якості зерна, які включають застосування суміші біопрепарату Біонеостим у нормі 1,0 л/т з регулятором росту рослин Вермистим Д у нормі 7,0 л/т – для передпосівної обробки насіння і Вермистим Д у нормі 8,0 л/га – для обприскування посівів по даному фоні у фазі стеблуння культури.

Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи. У цілому дисертаційна робота Тодосійчука Олександра Вячеславовича заслуговує позитивної оцінки за обґрунтованість вибору теми дослідження, повноту викладу і аналізу експериментальних даних та практичної цінності отриманих результатів. Водночас вважаю за необхідне вказати на деякі **зауваження, побажання та дискусійні питання**:

1. Чим зумовлено вибір для досліджень біопрепарату Біонеостим та його норми внесення?

2. Чому для характеристики антиоксидантної системи рослин обрано саме такі ферменти як каталаза, пероксидаза і поліфенолоксидаза?

3. Чи спостерігали залежність між вмістом хлорофілу і чистою продуктивністю фотосинтезу чини посівної?

4. Чим можна пояснити зростання площі листків та біомаси чини посівної за дії препаратів?

5. З якими показниками узгоджується висновок № 5, що за комплексного використання досліджуваних препаратів, чиста продуктивність фотосинтезу рослин чини посівної зростає на 20%?

6. За рахунок чого комплексне застосування досліджуваних препаратів зумовлювало значне зростання чисельності ризосферної мікробіоти на 33–59%?

7. Для ґрунтовнішої характеристики якості врожаю чини посівної за сумісного використання біопрепарату і регулятора росту рослин доцільно було б визначити у зерні й інші показники якості (вуглеводи, органічні кислоти, вітаміни тощо).

8. Назви таблиць і рисунків задовгі, містять дубляж назв препаратів.

9. Мають місце в тексті поодинокі граматичні помилки, некоректні вислови тощо.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Тодосійчука Олександра Вячеславовича є завершеною науковою працею, яка виконана з дотриманням принципів академічної доброчесності. Зважаючи на актуальність даного дослідження, наукову новизну, обґрунтованість результатів та висновків і їх практичну цінність, кількість опублікованих праць, вважаю, що подана до захисту робота відповідає вимогам п. 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 № 44 (зі змінами) і Вимогам до оформлення дисертації, затвердженим Наказом МОН України від 12.01.2017 № 40 (зі змінами), а її автор, заслуговує присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки і продовольство.

Офіційний опонент –

доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кореспондент НААН України,
заступник директора з наукової роботи
Інституту агроекології
і природокористування НААН України

Олена ДЕМ'ЯНЮК