

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 зі спеціальності 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство

Актуальність теми. Вирішення проблеми дефіциту білка за рахунок вирощування традиційних зернобобових культур неможливе. Тому сучасне сільськогосподарське виробництво розширює асортимент нових культур, навіть нетрадиційних для деяких регіонів, але з високим вмістом цінних поживних речовин. Однією з таких культур є чина посівна (*Lathyrus sativus*), яка є основним джерелом екологічно безпечного білка збалансованого за амінокислотним складом. Насіння чини посівної характеризується високою поживністю. У ньому міститься 28–30% білків, 24–45% вуглеводів, 0,5–0,7% жиру, 2,5–3,0%, за вмістом найважливіших амінокислот – триптофану, лізину, аргініну, гістидину та інших – чина не поступається гороху, сочевиці та квасолі.

Чина та інші бобові культури – це своєрідні фабрики, які поєднують два важливих процеси (фотосинтез та біологічну фіксацію азоту). Ці культури покращують азотний баланс ґрунту, є добрими попередниками у сівозміні, забезпечують одержання екологічно чистої продукції.

В Україні посівні площі чини посівної поки що незначні, оскільки її біологічний та енергетичний потенціал належним чином не оцінений та майже відсутні науково обґрунтовані технології її вирощування. Дана проблематика лягла у фундамент для написання дисертаційної роботи О. В. Тодосійчука.

Наукова новизна, полягає у встановленні фізіолого-біохімічних та продукційних змін у рослинах чини посівної і мікробіологічних – у ґрунті за використання біопрепарату Біонеостим і регулятора росту рослин Вермистим Д.

Вперше 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 в цілому забезпечувало активізацію на 11–20% продуктивність фотосинтезу посівів і на 16–66% – активність мікробних угруповань.

Вперше вивчено комплексну дію біологічних препаратів на формування врожайності культури і якісних показників зерна та обґрунтовано їх значення у виробництві екологічно чистої продукції з високими споживчими показниками.

За результатами досліджень розроблені екологічно безпечні заходи із застосування біопрепарату Біонеостим і регулятора росту рослин Вермистим Д, у посівах чини посівної, які дозволяють підвищити продуктивність рослин і

можуть слугувати основою для розробки подібних заходів для інших бобових культур.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці та впровадженні у технологію вирощування чини посівної комплексного застосування біологічних препаратів, які впливають на проходження основних фізіологічних і біохімічних процесів у рослинах, активізують розвиток ризосферної мікробіоти з метою підвищення продуктивності посівів і покращення якості зерна. Науково обґрунтовані результати досліджень пройшли виробничу перевірку в технологіях вирощування чини посівної в господарствах: ФГ Агрофірма «Базис» Уманського району Черкаської області і ФГ «Кримяне» Уманського району Черкаської області на загальній площі 8 га, де забезпечили одержання високого економічного прибутку.

Матеріали дисертаційної роботи апробовані при викладанні дисциплін «Фізіологія рослин», «Мікробіологія», «Біологія», «Біохімія», «Біологічні основи вирощування сільськогосподарських культур» в Уманському національному університеті.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. Розроблені автором і викладені у дисертаційній роботі висновки та рекомендації мають високий рівень обґрунтованості. Здобувачем опрацьовано значну кількість літературних джерел як вітчизняних, так і зарубіжних авторів, якісно проаналізовано світовий досвід інтегрованого застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин. При дослідженні проблематики, що витікає з поставленої мети та завдань дисертації автор у кожному розділі критично осмислює виклад досліджень інших вчених, що досліджували дане питання, при цьому викладаючи свою думку, що свідчить про високий науковий рівень дисертанта.

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

Із них найважливіші наступні:

1. У результаті проведених вегетаційних польових і лабораторних досліджень встановлено, що комплексне застосування біопрепарату і регулятора росту рослин позитивно вплинуло на приріст висоти та надземної біомаси рослин чини посівної, однак найвищі показники були отримані у варіанті досліду за сумісного використання композиції Біонеостим 1,0 л/т + Вермистим Д 7,0 л/т + Вермистим Д 8,0 л/га, де перевищення контролю за формуванням висоти і надземної біомаси в середньому за роки і фази досліджень складало на 11–26%.

2. Встановлено, що за розрізненої та комплексної дії в посівах чини посівної біопрепарату Біонеостим і регулятора росту рослин Вермистим Д площа листового апарату культури у фазі бутонізації та цвітіння–утворення бобів зростала відносно контролю в середньому за роки досліджень на 5–30%..

3. Застосування біопрепарату Біонеостим окремо і в сумішах з регулятором росту рослин Вермистим Д зумовлює зростання активності в рослинах чини посівної основних ферментів класу оксидоредуктаз, проте їх активність залежить від досліджуваних препаратів та способу поєднання їх використання. Значне підвищення активності ферментів в листках чини посівної

простежується за обробки насіння перед сівбою сумішшю Біонеостиму та Вермистиму Д з наступною обробкою вегетуючих рослин Вермистимом Д (активність каталази у фазу цвітіння–утворення бобів зростала на 28–36%, пероксидази – 34–40%, поліфенолоксидази – 47–77%), що узгоджується з нашими даними з інтенсифікації проходження в рослинах ростових процесів, невід’ємною складовою яких є ферменти.

4. Одержані дані стосовно вмісту фотосинтетичних пігментів (хлорофілів а і b та їх суми) у листках чини посівної свідчать, що передпосівна обробка насіння біопрепаратом Біонеостим із регулятором росту рослин Вермистимом Д з наступним післясходовим внесенням останнього забезпечує створення найбільш сприятливих умов для проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів, у тому числі й фотосинтетичних, обумовлених безпосередньою стимулювальною дією біопрепаратів на функціонування пігментного комплексу литкового апарату культури. В середньому за роки досліджень у досліджуваній фазі розвитку чини посівної спостерігалось 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 $a+b$.

5. Результати проведених досліджень свідчать про те, що передпосівна обробка насіння біопрепаратом Біонеостим із регулятором росту рослин Вермистим Д з наступним післясходовим внесенням останнього забезпечує створення найбільш сприятливих умов для проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів, у тому числі й фотосинтетичних. В середньому за роки досліджень у досліджуваній міжфазний період (бутонізації–цвітіння) розвитку чини посівної спостерігалось зростання чистої продуктивності фотосинтезу, що в середньому перевищувало контроль на 20%.

Дані положення і висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом викладеним у розділі 3 дисертації, табличним матеріалом (3.1–3.9) та рисунками (3.1–3.4).

6. Встановлено, що найактивніший розвиток ґрунтових мікроорганізмів у ризосфері чини простежується у варіантах із комплексним застосуванням регулятора росту рослин Вермистим Д 8,0 л/га по фону передпосівної обробки насіння біопрепаратом Біонеостим (1,0 л/т) разом із регулятором росту рослин Вермистим Д (7,0 л/т), де перевищення до контролю у середньому за роками та фазами розвитку складало 53–59% – для бактерій, 33–39% – мікроміцетів.

7. 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%.

8. Встановлено 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 біопрепарату Біонеостим і регулятора 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%.

Дані положення і висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом, викладеним у розділі 4 дисертації (табл. 4.1–4.7).

9. 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 урожайності культури (прибавка зерна на рівні 0,51 т/га) за збільшеного на 9% показника маси 1000 зерен і 2,6% – вмісту білка.

10. Застосування в посівах чини посівної композиції БП Біонеостим 1,0 л/т + РРР Вермистим Д 7,0 л/т + РРР Вермистим Д 8,0 л/га, яка забезпечує зростання рівня рентабельності до 231% при 187% у контролі за додаткового умовно чистого прибутку 13122 грн./га та коефіцієнта енергетичної ефективності 3,1.

Дані положення і висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом, викладеним у розділі 5 дисертації (табл. 5.1–5.4).

Відповідність дисертації встановленим вимогам. Дисертаційну роботу викладено на 190 сторінках машинописного тексту, в т. ч. 128 – основного тексту, включаючи 21 таблицю і 4 рисунки. Вона складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел наукової літератури, що нараховує 293 найменувань, з них 60 – латиницею. Достатня кількість наукових джерел (293 найменування) свідчить про наукову обґрунтованість та достовірність зроблених висновків.

Тематика роботи відповідає її змісту. Матеріали дисертації висвітлено в 7 наукових працях, серед яких: 3 статті у наукових фахових виданнях України, 4 тези доповідей на конференціях.

Мова дисертації українська літературна. Дисертаційна робота характеризується цілісністю викладки матеріалу, включаючи в себе п'ять розділів, які розташовані у логічній послідовності, що у комплексі в цілому розкриває проблематику дисертаційного дослідження. Оформлення дисертації відповідає Вимогам до оформлення дисертації, затвердженим Наказом МОН України від 12.01.2017 № 40 (зі змінами).

В процесі дослідження були використані загальнонаукові та спеціальні методики для виконання досліджень в галузі агрономії, як в польових, так і лабораторних умовах.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Порухення принципів академічної доброчесності у дисертаційній роботі та наукових працях здобувача (академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації) не виявлено.

Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи. Не зважаючи в цілому на позитивну оцінку викладених у дисертації положень, висновків та рекомендацій виробництву, високий рівень актуальності й практичної значущості, мають місце ряд моментів, що мають дискусійний характер і викликають деякі зауваження й побажання. До них, зокрема, можна віднести наступні:

1. Назву розділу 2 «Умови та методика проведення досліджень» доцільніше було б замінити на «Матеріали і методи досліджень», оскільки саме така назва точніше відображає зміст розділу. Крім того, варто детальніше обґрунтувати вибір сорту чини посівної та препаратів, використаних у дослідженні.

2. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень бажано було б подати у вигляді діаграм. Це дозволило б наочно продемонструвати динаміку погодних показників порівняно з середньобагаторічними даними.

3. Доцільно конкретизувати технологію вирощування чини посівної на дослідних ділянках, зокрема зазначити агротехнічні заходи, які застосовувалися, а також нормативи внесення добрив та засобів захисту.

4. У розділі 3, у таблицях 3.1–3.5 опис й порівняння показників здійснено у відсотках, тоді як у таблицях наведено експериментальні дані в абсолютних значеннях (г/роsl. або см). Це ускладнює об'єктивну інтерпретацію результатів й потребує уніфікації викладу.

5. Варто більш детально пояснити механізм підвищення активності досліджуваних ферментів під дією препаратів, оскільки біохімічне пояснення механізму (наприклад, посилення синтезу або транспорту фітогормонів) лише загальне й недостатньо обґрунтоване з позицій сучасної літератури.

6. Таблиці, подані в п. 3.4, є надто громіздкими, що ускладнює аналіз й сприйняття інформації. Доцільно було б їх оптимізувати – наприклад, винести частину даних у додатки або подати у вигляді узагальнених таблиць.

7. Частина висновків до розділів 3, 4 є описовим повторенням отриманих результатів й не містить узагальнень чи інтерпретацій. Доцільно глибше аналізувати отримані дані, вказуючи на взаємозв'язки, причинно-наслідкові залежності та практичну цінність результатів.

8. У роботі трапляються окремі граматичні та технічні помилки: повтори слів, стилістичні неточності, подвоєні пробіли, неуніфіковане оформлення лапок тощо.

Вказані зауваження та побажання не мають принципового характеру й не змінюють загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Тодосійчука Олександра Вячеславовича на тему: «Наукове обґрунтування застосування біологічних препаратів у посівах чини посівної в Правобережному Лісостепу України» є завершеною науковою працею, що виконана з дотриманням принципів академічної доброчесності та 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, декан агробіотехнологічного
факультету Білоцерківського
національного аграрного університету

Леся КАРПУК