

## РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **КОЦЮБИ Богдана Ігоровича** на тему *«Оптимізація системи азотного удобрення сої з використанням інгібітора нітрифікації та інокуляції насіння в умовах Малого Полісся»*, що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 – «Агрономія»

### *Актуальність теми дисертації.*

Соя є єдиною з найприбутковіших сільськогосподарських культур в Україні, забезпечуючи значний експортний потенціал та валютні надходження. Оптимізація системи удобрення цієї культури також впливає на конкурентоспроможність виробництва та конкурентоспроможність української сої на світовому ринку. Водночас посилене використання азотних добрив призводить до серйозних екологічних проблем, включаючи забруднення ґрунтових вод нітратами, евтрофікацію водою та значні викиди парникових газів. Застосування інгібіторів нітрифікації дозволяє суттєво зменшити втрати азоту в навколишньому середовищі та підвищити екологічність виробництва, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку. В науковій літературі немає даних щодо впливу підвищених і високих норм азотного удобрення сої на дернових глейових ґрунтах Малого Полісся у Західному Лісостепу на запаси форм азоту – основного елемента живлення. Проте, уже опубліковані нові дані про ефективність нітрапірину у системі удобрення ячменю озимого на темно-сірому ґрунті Пасмового Побужжя. Предметом зацікавлення практиків і науковців сьогодні є закономірності формування врожаю зерна сої залежно від системи азотного удобрення, побудованої на різних формах і дозах азотних добрив, внесених перед сівбою, у тому числі з інгібіторами нітрифікації, а також у підживлення у фазі бутонізації, у поєднанні з використанням мікробіологічних інокулянтів в умовах Малого Полісся.

*Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.*

Дисертаційна робота виконана згідно з планами науково-дослідної роботи факультету агротехнологій та екології Львівського національного університету природокористування за темою 2021-2025 рр.: «Розробити екобезпечні прийоми удосконалення технологій вирощування культур, що забезпечують оптимальний врожай та відтворення родючості ґрунтів в умовах зміни мезоклімату в західній Україні» (державний реєстраційний номер 0111U001253).

***Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів, представлених у дисертаційній роботі.***

Дисертаційна робота є особистим науковим проектом, виконаним в рамках дослідницької програми на здобуття наукового ступеня доктора філософії на основі особистих теоретичних узагальнень, проведених польових і лабораторних досліджень. Здобувач здійснив патентний пошук, огляд наукових джерел, опрацював сучасні методи, виконав польові експерименти і супутні аналітичні роботи. Автор виконав статистичні розрахунки точності досліджень, узагальнив результати та обґрунтував висновки і пропозиції для впровадження. Здобувач підготував та опублікував наукові праці. Особистий внесок у публікаціях обґрунтований.

***Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій.***

Дисертаційна робота є самостійним науковим дослідженням. Аспірант особисто заклав польові експерименти та провів лабораторні дослідження згідно до програми дисертаційних досліджень впродовж 2022 - 2024 рр. Польовий дослід охоплював 18 варіантів і включав системи удобрення, інгібітор та інокулянти у трикратній повторності. Усі дані повністю представлені у 49 рисунках, 15 таблицях та шести додатках, що охоплюють 40 сторінок дисертації.

Для статистичного аналізу отриманих результатів досліджень аспірантом використані засоби програмного забезпечення з пакетів Microsoft Excel, Statistica 12, а також, розроблена у співавторстві програма Dispersion.exe., яка розміщена в

Інтернеті (<https://github.com/dimbaida/variance-analysis>). Достовірність даних підтверджена великою кількістю повторюваних спостережень та аналізів і використанням сучасних методів статистичної обробки даних.

***Новизна результатів дисертаційного дослідження, наукових положень і висновків.***

У дисертаційній роботі аспірантом Б. І. Коцюбою в умовах району Малого Полісся (Лісостеп Західний) уперше:

- обґрунтовано систему азотного удобрення сої, що включає внесення в один-два прийоми оптимальних норм і форм мінеральних добрив, інгібітора N-Lock™, інокулянта ХайКот Супер Соя та інокулянта Райс Пі, які у різних комбінаціях забезпечили врожайність культури в діапазоні від 3,55 до 3,95 т/га;

- доведена перевага застосування перед сівбою сої норми азоту  $N_{30}$  у формі сульфату амонію на фоні осіннього внесення  $P_{60}K_{60}$  та ефективність використання інгібітора (особливо у разі підживлення культури у фазі бутонізації), який знижує концентрацію нітратів в орному й підорному пластах на 21,1% (від 7,1 до 5,6 мг/кг), сприяє активізації бульбочкоутворення на 40% (від 0,43 до 0,72 г у фазі квітання), покращує асиміляцію азоту за показником фотооптичного тестування листків, і в підсумку забезпечує врожай зерна 3,90 т/га у середньому за три роки;

- з'ясовано закономірності формування якості зерна під впливом технологічних заходів, які за поєднання сульфату амонію  $N_{30}$  на фоні  $P_{60}K_{60}$  та інгібітора сприяють встановленню співвідношення протеїнів, жирів та клітковини 37,2 – 20,1 – 4,6%. За поєднання  $N_{30}$  на фоні  $P_{60}K_{60}$  з мікробними інокулянтами ХайКот Супер Соя і Райс Пі це співвідношення поліпшувалося за рахунок зменшення часток клітковини та вологи і становило 38,6 – 20,3 – 8,1%.

- удосконалено методику оцінки ризиків для довкілля від втрат нітратної та закисної форми азоту за внесення азотних добрив та апробовані способи їх попередження;

- отримала подальший розвиток технологія економічно ефективного вирощування сої в умовах Малого Полісся заходу України.

### ***Висновок про повноту опублікування основних положень дисертації.***

За темою дисертаційної роботи опубліковано 11 наукових публікацій, у тому числі: три одноосібних та дві у співавторстві статті у фахових наукових виданнях України, одна стаття у міжнародному виданні, що включене до наукометричних баз Scopus і Web of Science, п'ять публікацій – у матеріалах наукових вітчизняних і міжнародних заходів.

У всіх публікаціях Б. І. Коцюби максимально детально відображено основні положення дисертаційної роботи та результати проведених досліджень, які містять елементи наукової новизни і практичні рекомендації для виробництва.

### ***Практичне значення отриманих результатів та рекомендації щодо їх використання.***

Практичні рекомендації на основі висновків дисертаційної роботи впроваджені у виробництво ПАФ ім. М. Шашкевича (с. Вузлове), що забезпечило прибавку врожаю сої 0,31-0,37 т/га, максимальну білковість зерна 38,1%, умовно чистий прибуток 2200-6100 грн/га та сукупний прибуток на площах 27 і 48 га відповідно 59400 і 292800 грн (акт впровадження).

Матеріали нових дисертаційних результатів залучені у програми таких дисциплін «Системи удобрення польових культур», «Рослинництво», «Аналітичний агрохімсервіс та управління якістю ґрунтів» та «Екологічні основи застосування добрив і моніторинг родючості ґрунтів» на профільних кафедрах Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (довідка про впровадження).

### ***Оцінка структури дисертації, мови та стилю викладання.***

Дисертаційна робота має класичну логічну структуру, науковий стиль подання матеріалу, містить вступ, сім розділів, висновки, список використаної літератури і додатки. Загальний обсяг дисертації 254 стор., основної частини 160 стор. Вона добре ілюстрована, має шість додатків на 40 стор. Список використаних джерел становить 275 назв, у тому числі 178 іноземних.

*Дані про відсутність текстових запозичень та порушення академічної доброчесності.*

При детальному розгляді дисертаційної роботи та аналізі протоколу перевірки на плагіат порушень академічної доброчесності не встановлено.

*Зауваження до змісту та оформлення дисертації.*

Принципових зауважень, які б могли вплинути на позитивну оцінку рецензованої роботи немає, однак вважаю за необхідне уточнити деякі питання:

1. Подавши у методиці певну назву різновиду ґрунту на дослідній ділянці не слід повторювати її у подальшому викладі. Достатньо давати назву типу ґрунту.

2. Слід пояснити, чому для аналізу погоди були взяті дані Львівської метеостанції, а не метеостанції Кам'янка-Бузька?

3. У висновках до розділу 2 доцільним був би абзац з обґрунтування новизни досліджуваних препаратів: інгібітора та інокулянтів.

4. У розділі 3 важливо було би проаналізувати фонову сезонну наявність нітратів у стічних водах дренажних каналів поряд з полем дослідження.

5. У розділі 4 подано середній бал оцінки посів сої по фазах. Який сенс такої оцінки?

6. У розділі 5, окрім таблиць врожайності по роках, слід подати загальну таблицю врожайності, а рисунок перенести у додатки.

7. У написанні тексту уніфікувати подання температури у °C та відсотків % – разом із цифрами, або з інтервалом.

Разом з тим, в тексті зустрічаються незначні друкарські та стилістичні помилки.

Проте, наведені вище зауваження не знижують наукової та практичної цінності проведеного аспірантом дослідження і не змінюють загальний висновок. Робота є завершеною, оригінальною науковою працею і заслуговує позитивної оцінки.

*Відповідність дисертації спеціальності, за якою вона представляється до захисту.*

Дисертація Б. І. Коцюби на тему “Оптимізація системи азотного удобрення сої з використанням інгібітора нітрифікації та інокуляції насіння в умовах Малого Полісся”, подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії, за всіма ознаками відповідає за спеціальністю 201 – Агрономія.

*Відповідність дисертації вимогам МОН України.*

Дисертаційна робота Б. І. Коцюби «Оптимізація системи азотного удобрення сої з використанням інгібітора нітрифікації та інокуляції насіння в умовах Малого Полісся» відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» та пункту 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 Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Вважаю, що дисертаційна робота Б. І. Коцюби «Оптимізація системи азотного удобрення сої з використанням інгібітора нітрифікації та інокуляції насіння в умовах Малого Полісся» є завершеною самостійною науковою працею, яка виконана з дотриманням усіх вимог, а її автор заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 – «Агрономія».

Канд. с.-г. наук, доцент

Львівський національний університет

ветеринарної медицини та біотехнологій

імені С. З. Гжицького

Марія ТИРУСЬ

ПІДПИС  
ЗАСВІДЧУЮ



Учений секретар  
Наталія СТОЙКО  
09. 06 2025 р.