

РЕЦЕНЗІЯ

рецензента на дисертаційну роботу **ШЕСТАКА Володимира Геннадійовича** на тему *“Оптимізація азотного живлення ячменю озимого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу”*, що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 – «Агрономія»

Актуальність теми дисертації.

Виробництво продовольчого зерна високої якості є пріоритетом агропромислового комплексу України. Ячмінь озимий є однією з найцінніших фуражних культур. Станом на 2022 рік посівні площі озимого ячменю збільшилися в порівнянні з ячменем ярим, і становили близько 969 млн. га.

Сучасні сорти озимого ячменю інтенсивного типу, поряд з правильним підбором попередника та системи обробітку ґрунту, засобів захисту посівів вимагають посиленого мінерального живлення, особливо, азотними добривами. При внесенні в ґрунт частина добрив надходить до рослин, інша – вимивається в підземні води, мігрує з поверхневим стоком, розкладається в ґрунті з утворенням летких продуктів, які надходять у приземний шар атмосферного повітря. Компоненти азотних добрив (аміак, нітрати, сечовина) при надмірному внесенні в ґрунт можуть мігрувати в поверхневі та підземні води, що призводить до їхнього забруднення. Також, в умовах сучасності, ціни на добрива змушують шукати методи економії. Одним з способів вирішення раціонального використання азотного живлення є застосування стабілізаторів азоту, а саме, інгібіторів нітрифікації з діючою речовиною нітрапірін.

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 2016-2020 рр.: «Розробити інноваційні системи підвищення продуктивності агрофітоценозів на основі екологостабілізуючих заходів збереження та покращення стану навколишнього природного середовища

в умовах динамічних змін клімату Західного регіону України» (державний реєстраційний номер 0116U003174) та кафедри агрохімії й ґрунтознавства 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 0121U109715).

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

Дисертаційна робота є самостійним науковим проектом, виконаним на основі власних теоретичних узагальнень та особисто проведених польових і лабораторних досліджень. Здобувачем проведено пошук й аналіз літературних даних за темою дослідження, проведено статистичну обробку отриманих результатів досліджень, узагальнено висновки та пропозиції виробництву. Із наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертаційній роботі використано лише ті результати, які становлять особистий внесок аспіранта.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій.

Дисертаційна робота є самостійним науковим дослідженням. Аспірантом особисто було закладено польові експерименти та проведено лабораторні дослідження згідно до програми дисертаційних досліджень впродовж 2019 - 2022 рр. Польовий дослід складався з 18 варіантів системи удобрення у трикратній повторності. Усі дані представлені у дисертації та у 32 додатках на 32 сторінках.

Для статистичного аналізу отриманих результатів досліджень аспірантом використовувалися засоби програмного забезпечення з пакетів Microsoft Excel, Statistica 10, а також, власна розроблена програма Dispersion.exe., яка розміщена в Інтернеті (<https://github.com/dimbaida/variance-anlysis>). Достовірність даних підтверджена великою кількістю повторюваних спостережень та аналізів і використанням надійних методів статистичної обробки даних.

Новизна результатів дисертаційного дослідження, наукових положень і висновків.

У дисертаційній роботі аспірантом Шестаком В. Г. вперше в умовах Лісостепу західного на темно – сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті встановлено, що:

- інгібітор нітрифікації нітрапірин (марки N-LokTM) на малих (N_{60}) і середніх (N_{90}) нормах удобрення ячменю озимого амонійною селітрою зменшував утворення нітратів навесні на 0,3-0,7 мг/кг в орному та на 0,1-1,3 мг/кг у підорному шарах ґрунту. За внесення N_{120} в формі амонійної селітри нітрапірин зменшував вміст нітратів на початку весняної вегетації на 0,6-1,2 мг/кг орного шару ґрунту, за використання карбаміду при нормі N_{120} – на 2,4-2,6 мг/кг;

– зменшення концентрації легкорозчинних нітратів за інтенсивного удобрення ячменю озимого під дією інгібітора, окрім обмеження їх вимивання, стримує емісію закису азоту (N_2O) на 3,3-7,2 кг/га. Залежно від норми внесення азотних добрив без стабілізації нітрифікації нітрапірином з ґрунту в атмосферу вивітрюється 27,7-29,4 кг/га за рік парникового газу N_2O .

Доведено агрономічну ефективність в умовах Лісостепу західного збільшення застосування норми азотних добрив під ячмінь озимий на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті до N_{90-120} за поєднання їх з використанням стабілізатора нітрифікації N-Lok Макс на помірному фоні $P_{60}K_{60}$. Найвища врожайність культури досягнута за удобрення $N_{120}P_{60}K_{60} + N-Lok$ Макс (у відновлення вегетації) – 7,65 т/га зерна, за середньорічної прибавки відносно контролю $N_{60}P_{60}K_{60}$ 0,73 т/га. Внесення карбаміду N_{97} з осені по фону $N_{23}P_{60}K_{60}$ та одночасного застосування нітрапірину забезпечувало в середньому за три роки на 0,47 т/га вищий врожай ячменю озимого, порівняно з контролем $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Аспірантом Шестаком В.Г. удосконалено алгоритм обчислення вірогідних газоподібних втрат азоту у вигляді парникового газу залежно від норм азотного удобрення та інгібування нітрифікації нітрапірином за методикою О. Вёскман та Н.-W. Olf (1998);

Подальший розвиток отримала методика і техніка розрахунку нульової гіпотези і точності досліджень для результатів агрономічних експериментів, яка розміщена в Інтернеті (<https://github.com/dimbaida/variance-anlysis>).

Висновок про повноту опублікування основних положень дисертації.

За темою дисертаційної роботи опубліковано 11 публікацій, з них одноосібно чотири. Чотири статті розміщено у фахових наукових виданнях України, дві статті – у міжнародних виданнях, що включені до наукометричних баз Scopus і WoS, п'ять публікацій – у матеріалах наукових вітчизняних і міжнародних заходів.

У публікаціях Шестак В.Г. розширено відображено основні положення дисертаційної роботи та результати проведених досліджень, які містять елементи наукової новизни і практичні рекомендації для виробництва.

Практичне значення отриманих результатів та рекомендацій щодо їх використання.

На основі висновків дисертаційної роботи розроблені та впроваджені у виробництво практичні рекомендації. У ФГ «Дзвін» (сmt. Олесько Львівської області) на посівах ячменю озимого, де внесено $N_{23}P_{60}K_{60}$ (перед сівбою) + N_{97} (амонійна селітра у фазі відновлення вегетації) та застосовано стабілізатор азоту нітрапірин N-Lok Макс в нормі 1,7 л/га при відновленні весняної вегетації прибавка врожаю зерна становила 0,68 т/га порівняно з традиційним фоном удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$. Чистий прибуток отримано в розмірі 24160 грн/га. На посівах, де з осені внесли $N_{23}P_{60}K_{60}$ + N_{97} (карбамід) та одночасно застосували N-Lok Макс в нормі 1,7 л/га, була отримана прибавка врожаю 0,42 т/га порівняно з контролем $N_{60}P_{60}K_{60}$. Чистий прибуток отримано в розмірі 23040 грн/га.

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 природокористування.

Оцінка структури дисертації, мови та стилю викладання.

Дисертаційна робота має чітку і логічну структуру, науковий стиль викладу матеріалу, містить вступ, 7 розділів, висновки, список використаної літератури і додатки. Загальний обсяг дисертації 210 стор., основної частини 146 стор. Вона

ілюстрована 35 рис., 14 табл. та 32 додаткам на 32 стор. Список використаних джерел становить 238 назв, у тому числі 126 на латиниці.

Дані про відсутність текстових запозичень та порушення академічної доброчесності.

При детальному розгляді дисертаційної роботи порушень академічної доброчесності не виявлено.

Зауваження до змісту та оформлення дисертації.

1. Уточнити вживання назви «амонійна селітра» чи «аміачна селітра».
2. Дещо малий об'єм розділу 1.
3. У висновках до розділу 2 доцільним був би абзац з обґрунтуванням варіантів досліджу.
4. Підрозділи 5.1 та 5.2 доцільно об'єднати, оскільки у підрозділі 5.1 експериментальні дані врожайності подано за роками, а в 5.2 – в середньому за три роки.
5. У висновках до розділу 5 конкретно не вказано яке добриво краще використовувати під озимий ячмінь – карбамід чи аміачну селітру.
6. Підрозділ 7.1 "Комплексний аналіз результатів оптимізації живлення ячменю", особливо дані табл. 7.1 є недоречними у розділі "Економічна та енергетична ефективність ...".
7. Перенасичення графічним матеріалом, мала кількість таблиць. Дані підрозділу 7.2, які подані у вигляді насичених і складних рисунків, є важкими до сприйняття і аналізу.
8. З недотриманням вимог оформлено низку джерел, зокрема 22, 25, 39, 88 (рус.) та ін. У списку джерел латиницею рік видання помилково розміщений після прізвищ авторів.

Загалом, наведені вище зауваження не знижують наукової та практичної цінності проведеного аспірантом дослідження і не впливають на загальний

висновок. Робота є завершеною, оригінальною науковою працею і заслуговує позитивної оцінки.

Відповідність дисертації спеціальності, за якою вона представляється до захисту.

Дисертація Шестака В. Г. на тему “Оптимізація азотного живлення ячменю озимого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу”, що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії, за всіма ознаками відповідає за спеціальністю 201 – Агрономія.

Відповідність дисертації вимогам МОН України.

Дисертаційна робота Шестака В. Г. «Оптимізація азотного живлення ячменю озимого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу» 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 Шестака В.Г. «Оптимізація азотного живлення ячменю озимого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу» є завершеною самостійною науковою працею, яка виконана з дотриманням усіх вимог, а її автор заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 – «Агрономія».

Канд. с.-г. наук, доцент
Львівського національного
університету природокористування

Марія ТИРУСЬ

