

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Остапчука Василя Васильовича на тему «**Оптимізація азотного живлення тритикале озимого в Правобережному Лісостепу України**», подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія»

**Актуальність теми.** У останні роки тритикале озиме привертає усе більшу увагу науковців і виробників. Зерно тритикале озимого за протеїновою поживністю переважає зерно пшениці на 9,5%, ячменю та кукурудзи – майже на 40%. Його використовують у хлібопекарській, пивоварній та спиртовій галузях. Підвищення продуктивності тритикале і покращенню якості зерна є першочерговим завданням для подальшого просування культури на аграрному ринку України. Дана робота присвячена підвищенню ефективності застосування азотних добрив під тритикале озиме, а тому є актуальною і на часі.

Дослідження виконано упродовж 2022–2025 рр. у рамках програми наукових досліджень Уманського національного університету «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0121U112521).

Дисертаційна робота Остапчука Василя Васильовича викладена на 189 сторінках комп'ютерного тексту, в тому числі 147 – основного тексту, складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (загалом 177 позицій, з них 119 латиницею), додатків. Містить 42 таблиці, 6 рисунків і 3 додатки.

**Наукові результати, сформульовані в дисертації.** У розділі 1 здобувач надає поглиблену агробіологічну характеристику тритикале озимому, розкриває особливості мінерального живлення культури та висвітлює вплив удобрення на його продуктивність.

У розділі 2 дана характеристика ґрунту, висвітлено метеорологічні умови у роки досліджень, представлена методика проведення досліджень.

У розділі 3 здобувач висвітлює вплив добрив на ріст і розвиток рослин тритикале озимого, елементи структури врожаю та індивідуальну продуктивність. Встановлено, що тривалість вегетаційного періоду тритикале озимого була стабільною у роки досліджень і коливалась в межах 246–276 діб. За більш ранніх термінів сівби покращились умови осіннього кушення, підготовки рослин до перезимівлі та прискорився фенологічний розвиток тритикале.

Висота рослин тритикале озимого залежала переважно від азотного живлення та погодних умов року. За внесення  $N_{90-120}$  висота рослин була максимальною від 116 до 119 см, разом із тим за умов підвищених температур і дефіциту вологи у 2025 році приріст висоти був обмеженим, що вказує на лімітуючу роль гідротермічних умов у реалізації потенціалу азотного живлення.

Кількість продуктивних стебел у рослин тритикале зростала зі збільшенням доз внесення азоту, досягаючи максимальних значень за внесення  $N_{90-120}$ . У сприятливому за погодними умовами 2025 році кількість продуктивних стебел

становила від 490 до 492 шт./м<sup>2</sup>. Помірні дози азоту N<sub>30-60</sub> забезпечили стабільну продуктивність за роками, що підтверджує їх високу агрономічну доцільність.

Маса 1000 зерен і кількість зерен у колосі у контролі без добрив мала високу мінливість. Внесення фосфорно-калійних добрив (P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) та помірних доз азоту сприяло підвищенню маси зерна, тоді як надлишкові дози азоту за несприятливих гідротермічних умов спричинили її зниження, що свідчить про можливий дисбаланс між вегетативним ростом і наливом зерна.

Позакореневе підживлення карбамідом не впливало істотно на структуру врожаю. Застосування сеникації в поєднанні з азотним живленням посилило формування продуктивного стеблостою та підвищило коефіцієнт продуктивного кущіння, особливо за середніх і високих доз азоту, що свідчить про ефективне регулювання ростових процесів і перерозподіл асимілятів на користь генеративних органів.

У розділі 4 висвітлено питання впливу доз азотних добрив, позакореневих підживлень та сеникації на врожайність тритикале озимого. Здобувач зазначає, що оптимізація азотного живлення, поєднання ґрунтового внесення помірних доз азоту (N<sub>60-90</sub>), фосфору і калію та застосування сеникації є ключовими чинниками формування стабільної врожайності і високої індивідуальної продуктивності тритикале озимого в умовах Правобережного Лісостепу України. Приріст урожайності від застосування 30–120 кг/га д. р. азотних добрив порівняно з контролем без добрив становив 9–26%, від внесення фосфорних і калійних добрив – лише 1–2%, позакореневого підживлення карбамідом в дозі 30 кг/га д. р. – 2–4%, проведення сеникації не впливало на врожайність тритикале.

В розділі 5 здобувач висвітлює вплив доз азотних добрив, позакореневих підживлень та сеникації на технологічні властивості зерна тритикале озимого. Встановлено, що визначальним чинником формування якісних показників зерна в усі роки досліджень було азотне живлення. Особливо інтенсивно культура реагувала на азот в інтервалі середніх доз N<sub>30-60</sub>, що проявлялося різким зростанням білкової продуктивності та сили борошна без істотного погіршення фізичних властивостей зерна. Подальше підвищення доз азоту до N<sub>90-120</sub> забезпечило максимальні абсолютні значення білка та клейковини, а також найвищі показники сили борошна, водночас темпи приросту цих показників порівняно з дозою N<sub>60</sub> суттєво знижувалися.

Зростання доз азотних добрив супроводжувалося чітко вираженою негативною реакцією крохмалонакопичення. У варіантах без позакореневого підживлення середній вміст крохмалю знижувався з 60,8 % у контролі до 59,4% за внесення N<sub>120</sub>. Позакореневе підживлення карбамідом у критичні фази органогенезу тритикале озимого забезпечило додаткове підвищення виходу білка, вмісту та якості клейковини, індексу зелені та сили борошна порівняно з відповідними варіантами без підживлення. Таким чином, позакореневе підживлення виконувало компенсаторну функцію, стабілізуючи якісні показники зерна за умов стресового перебігу вегетації.

Здобувач зазначає, що найбільш агрономічно обґрунтованим і технологічно доцільним є поєднання фосфорно-калійного фону P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> із середніми дозами азоту N<sub>60-90</sub> та позакореневим підживленням карбамідом на тлі сеникації. За таких умов формувалось оптимальне співвідношення між білковим і крохмальним комплексами

зерна, забезпечувались високі і стабільні показники сили борошна та індексу зелені без надмірного зниження натури зерна.

У розділі 6 здобувач розкриває економічну ефективність застосування азотних добрив та проведення позакоренових підживлень азотом у технології вирощування тритикале озимого. Найбільш економічно ефективним визначено внесення  $P_{60}K_{60} + N_{60-90}$  з позакореновим підживленням карбамідом без проведення сеникації. Цей варіант забезпечив максимальний умовно чистий прибуток від 35,6 до 36,6 тис. грн/га за достатньо високого рівня рентабельності від 83 до 107%. Це підтверджує доцільність застосування азотних добрив для вирощування тритикале озимого.

У дисертаційній роботі надані рекомендації виробництву, згідно з якими в агротехнології тритикале озимого сорту Пудик для виробництва високого врожаю зерна після гороху науково-обґрунтованим та економічно доцільним є застосування  $P_{60}K_{60} + N_{60-90}$ . Для підвищення вмісту білка в зерні на 0,5–1,3% необхідно проводити позакоренове підживлення карбамідом у фазу ВВСН 50 (доза  $N_{30}$ ).

**Наукова новизна** одержаних результатів полягає у проведенні комплексного експериментального дослідження з внесенням азотних добрив і позакоренового підживлення азотом на тлі сеникації.

*Уперше* визначено вплив різних доз азотних добрив і позакоренового підживлення карбамідом з сеникацією на формування показників росту рослин, урожайність та якість зерна тритикале озимого сорту Пудик.

*Оптимізовано* систему удобрення тритикале озимого, що передбачає застосування  $P_{60}K_{60} + N_{60-90}$  після гороху з позакореновим підживленням карбамідом у фазу ВВСН 50 (доза  $N_{30}$ , концентрація робочого розчину 6 %) або без нього.

*Набуло подальшого розвитку* вивчення процесу позакоренового підживлення та сеникації на рослини тритикале озимого для умов Правобережного Лісостепу України, визначення продуктивності та економічний аналіз технології вирощування тритикале озимого залежно від доз азотних добрив і позакоренового підживлення; розробка технології внесення азотних добрив під тритикале озиме.

**Оцінка обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій.** Матеріали дисертації, її висновки, рекомендації виробництву обґрунтовані трирічними експериментальними даними. Дослідження проводили у стаціонарному польовому досліді кафедри харчових технологій Уманського національного університету харчових технологій упродовж 2023–2025 рр. Дослідна ділянка розташована на рівнинному рельєфі з незначним ухилом. У межах поля спостерігаються лише слабкі пологості в межах 1–2 % у південно-східному та північно-західному напрямках, що практично виключає прояви водної ерозії. Ґрунтовою відміною дослідного поля був чорнозем опідзолений, який є типовим ґрунтом для зони Правобережного Лісостепу України.

У роботі використані сучасні методики, що дало змогу отримати об'єктивні наукові результати. Наведені висновки та рекомендації виробництву впливають із експериментальних даних, математично обраховані, тому є цілком достовірними і сумніву не викликають.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в уточненні системи удобрення тритикале озимого. Доведено, що після гороху економічно доцільним є застосування  $P_{60}K_{60} + N_{60-90}$  з позакореновим підживленням карбамідом у фазу

ВВСН 50 (доза  $N_{30}$ , концентрація робочого розчину 6%) або без нього. За такого сценарію удобрення врожайність зерна тритикале озимого становить 6,70–7,00 т/га з вмістом білка від 8,1 до 11,6 %.

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку та показали високу економічну ефективність у ФГ «Віта+» Уманського району Черкаської обл., (акт від 22.07.2025 р.); ПП «Тернівське» Уманського району Черкаської обл., (акт від 22.07.2025 р.).

**Шляхи використання результатів досліджень.** Результати дисертаційної роботи можуть бути впроваджені у навчальному процесі студентів освітніх рівнів бакалавр і магістр у навчальних закладах аграрного спрямування. Ці знання можуть бути використані при читанні лекцій для спеціалістів дорадчих службах та курсах підвищення кваліфікації для фахівців-аграріїв.

**Повнота вкладення результатів досліджень в опублікованих працях.** Результати дисертаційної роботи опубліковано у 11 наукових працях, із них: 4 статті у фахових виданнях України, 7 – у доповідях і тезах науково-практичних конференцій.

**Зауваження та побажання по дисертаційній роботі.** Дисертаційна робота є класичною науковою агрохімічною працею, має високий рівень актуальності, залишає хороше враження і заслуговує на позитивну оцінку. Серед недоліків і побажань хотів би відмітити наступне:

- у розділі 2 таблиці 2.1 не вистачає показника гідротермічного коефіцієнта Селянинова. Аналіз посушливості погодних умов у роки досліджень є досить важливий в епоху глобальних кліматичних змін;

- у розділі 3 підрозділі 3.2 аналіз висоти рослин тритикале озимого залежно від азотного живлення проводиться по роках дослідження. Доречним було б зробити такий аналіз у середньому за три роки, виділивши вплив позакореневого підживлення карбамідом на цей показник;

- у розділі 4 висвітлено вплив азотного живлення і сеникації на врожайність тритикале озимого. На тлі досить змістовної і ємної інформації не вистачає порівняльного аналізу щодо впливу фоліарного підживлення азотом і сеникації на ріст зазначених показників. Важливо знати частку впливу цих факторів у підвищенні врожайності тритикале, що визначить доцільність впровадження цих агрохімічних заходів;

- розділ 5 є найбільш змістовним у дисертаційній роботі, супроводжується аналізом кореляційних залежностей між показниками технологічної якості зерна. Однак, як і попередньому розділі не вистачає порівняльного аналізу щодо впливу позакореневого підживлення азотом і сеникації на ці показники. Надання зазначеної інформації значно б збагатило цей розділ;

- у розділі 6 у назві таблиць 6.1 та 6.2 необхідно зазначити, що це середні показники за роки досліджень, а у структурі таблиць виділи за фоліарного внесення азоту і без нього, як це було вказано у таблицях попередніх розділів;

- висновки виробництву потребують конкретизації технологічних операцій з внесення добрив з вказанням доз, форм та прийомів їх внесення.

Зазначені зауваження і побажання жодним чином не зменшують вагомість, наукову і практичну цінність дисертаційної роботи.

**Загальний висновок.** Дисертаційна робота відзначається актуальністю і новизною, має вагоме наукове і практичне значення, що свідчить про високий рівень теоретичних знань, умінь, навичок і компетентностей здобувача, які відповідають вимогам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 Агрономія.

Вважаю, що дисертація Остапчука Василя Васильовича «Оптимізація азотного живлення тритикале озимого в Правобережному Лісостепу України», є завершеною науковою працею, що виконана із дотриманням принципів академічної доброчесності. За актуальністю, новизною, практичним значенням, обґрунтованістю наукових положень та висновків робота повною мірою відповідає «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 із змінами та вимогам до оформлення дисертацій, затверджених наказом МОН України від 12.01.2017 року № 40 із змінами, а її автор – Остапчук Василь Васильович заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

Офіційний опонент:

доктор с.-г. наук, професор,  
провідний науковий співробітник  
відділу агрохімічних досліджень  
Інституту біоенергетичних  
культур і цукрових буряків НААН

Вадим ІВАНІНА