

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Гавриленка Владислава Сергійовича на тему **«Формування продуктивності ячменю ярого голозерного за різного удобрення у Правобережному Лісостепу України»**, подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія»

**Актуальність теми** полягає у розробці ефективної системи удобрення ячменю ярого голозерного, який вирощують у сівозміні з короткою ротацією без внесення гною. Це нові реалії для ячменю ярого, адже традиційно його вирощували у післядії внесення високих доз мінеральних добрив і гною під попередник, яким були просапні культури такі як буряки цукрові чи кукурудза на зерно. У сучасних короткоротаційних сівозмінах де не застосовується гній врожайність ячменю ярого голозерного значно залежить від внесення мінеральних добрив та оптимізації їх елементного складу. Ці питання недостатньо вивчені на культурі ячменю ярого голозерного, а тому дослідження за темою дисертаційної роботи є актуальними і заслуговують на увагу.

Дослідження виконано в рамках ПНД НААН 1 «Ґрунтові ресурси України: інформаційне забезпечення, раціональне використання, менеджмент, технології» за завданням 01.03.02.01.Ф. «Удосконалити теоретичне підґрунтя інформаційно-методичного забезпечення сталого управлінням азотним, фосфорним і калійним живленням сільськогосподарських культур», 2021–2025 рр., (№ДР 0121U107666); програми наукових досліджень Уманського НУС «Оптимізація використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України», 2021–2025 рр., (№ДР 0116U003207) за тематикою кафедри агрохімії і ґрунтознавства «Забезпечення раціонального використання ґрунтових ресурсів та управління мінеральним живленням сільськогосподарських культур».

Дисертаційна робота Гавриленка Владислава Сергійовича викладена на 202 сторінках комп'ютерного набору, з яких основного тексту 152 сторінки. Складається із вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Містить 50 таблиць, 3 рисунки і 2 додатки. Список використаних літературних джерел включає 279 найменувань, з яких 43 – латиницею.

### **Наукові результати, сформульовані в дисертації.**

У розділі 1 «Особливості мінерального живлення та удобрення ячменю голозерного» (огляд літератури) здобувач висвітлює біологічні особливості ячменю голозерного, зазначає його господарську і харчову цінність, розкриває особливості мінерального живлення та удобрення за різних ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

У розділі 2 «Умови та методика проведення дослідження» дана характеристика ґрунту, розкриті особливості метеорологічних умов у роки досліджень, надана схема досліду та методика проведення досліджень.

У розділі 3 «Поживний режим ґрунту та показники росту ячменю ярого голозерного залежно від удобрення» представлена динаміка елементів живлення у ґрунті, розкрито вплив добрив на ріст і розвиток ячменю ярого голозерного упродовж вегетації. Здобувач зазначає, що азот був визначальним фактором у формуванні врожайності ячменю ярого голозерного, найбільший вміст азоту у ґрунті зафіксовано на початку вегетації за внесення  $N_{70}P_{60}K_{70}$ . Внесення азотних значно посилило ріст і розвиток рослин ячменю голозерного. На стадії повної стиглості зерна азот добрив підвищив висоту рослин на 11–40 %, тоді як фосфорна і калійна не впливали на цей показник. Азотна складова систем удобрення забезпечила виживання рослин на рівні 91,4–91,7 %, що на 9 % було вищим порівняно з контролем.

Виявлено, що формування продуктивних стебел ячменю голозерного змінювалось залежно від кількості опадів у період березень–квітень та строку сівби, формування маси зерна в одному колосі – від густоти продуктивних стебел і погодних умов упродовж вегетаційного періоду. При цьому рівень реалізації складових структури урожаю визначався системою удобрення.

У розділі 4 «Формування продуктивності ячменю ярого голозерного залежно від удобрення» показано, що поліпшення умов мінерального живлення ячменю голозерного достовірно підвищило врожайність зерна – на 14–23 %. Найбільший вплив на формування врожаю мали азотні добрива у дозі  $N_{70}$  на тлі  $P_{60}K_{70}$ , які забезпечили 19% його приросту. Зменшення дози добрив у двічі (до  $N_{35}P_{30}K_{35}$ ) не зменшило істотно врожайність зерна ячменю ярого. Внесення мінеральних добрив незначно знизило стійкість ячменю голозерного до вилягання. Найвищою вона була на контролі без добрив і на фосфорно-калійному тлі – 5–7 бала, у решти варіантів в межах 3 балів.

Встановлено, що внесення мінеральних добрив підвищило вміст білка в зерні на 1–10% порівняно з контролем без добрив, де його вміст становив 15,5%. Застосування лише азотних добрив у дозі 35–70 кг/га підвищило його вміст на 7–8%, а внесення 70 кг/га азоту на тлі  $P_{60}K_{70}$  – на 10%. Зі зменшенням дози мінеральних добрив удвічі ( $N_{35}P_{30}K_{35}$ ) вміст білка визначено меншим на 0,4 абс. %. Зменшення удвічі дози фосфору, калію або обох цих елементів живлення на тлі  $N_{70}$  обумовило лише тенденцію до зменшення вмісту білка в зерні на 0,1–0,3 абс. %.

В розділі 5 «Засвоєння елементів живлення ячменем ярим голозерним залежно від удобрення» здобувач зазначає, що на ділянках без добрив господарське винесення азоту становило 79,4 кг/га, фосфору – 32,8 кг/га, калію – 58,3 кг/га. Застосування повного мінерального добрива ( $N_{70}P_{60}K_{70}$ ) збільшило винос відповідно до 131, 55 і 102 кг/га. Баланс елементів живлення за умови видалення соломи із поля формувалася від’ємним для азоту, калію і в переважній більшості для фосфору. За наявності соломи на полі баланс азоту в усіх варіантах форсувався від’ємним, фосфору та калію – додатнім за умови внесення фосфорних і калійних добрив.

У розділі 6 «Агрохімічне, енергетичне та економічне оцінювання ефективності застосування добрив під ячмінь ярий голозерний» здобувач зазначає, що за індексом комплексного оцінювання найкращою системою удобрення ячменю ярого голозерного визначено внесення  $N_{35}P_{30}K_{35}$ . Дещо їй поступались системи удобрення з внесенням  $N_{70}K_{70}$  і  $N_{70}P_{30}K_{35}$ . Зазначені варіанти відзначались високою

економічною та енергетичною ефективністю і сприяли відновленню родючості ґрунту.

В дисертаційній роботі надані рекомендації виробництву, згідно з якими в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому для отримання високої врожайності та якості зерна ячменю ярого голозерного з урахуванням агрохімічної та енергетичної ефективності й перспектив відновлення родючості ґрунту рекомендується застосовувати  $N_{35}P_{30}K_{35}$  за умови вирощування після кукурудзи у чотирипільній польовій сівозміні.

**Наукова новизна** одержаних результатів полягає у визначенні продуктивності ячменю ярого голозерного за тривалого застосування різних видів і доз мінеральних добрив у польовій сівозміні.

Встановлено, що найбільше на врожайність ячменю голозерного впливає азотна складова повного мінерального добрива. Ефективність застосування добрив змінюється від погодних умов вегетаційного періоду. При цьому в умовах з кращим забезпеченням рослин вологою можливе полягання рослин. В умовах Правобережного Лісостепу за вирощування ячменю гол озерного сорту Ахілес ефективним є застосування  $N_{35}P_{30}K_{35}$ .

Науково доведено, що найбільші показники винесення фосфору та калію забезпечували системи удобрення з більшою часткою фосфорних і калійних добрив. На господарське винесення азоту найбільше впливало застосування азотних добрив. Встановлено, що в середньому за три роки досліджень господарське винесення азоту становить 79,4 кг/га, фосфору – 32,8 кг/га, калію – 58,3 кг/га на ділянках без добрив. Застосування повного мінерального добрива ( $N_{70}P_{60}K_{70}$ ) збільшує його відповідно до 131,3 кг/га, 54,5 і 102,2 кг/га. Баланс елементів живлення за умови видалення соломи із поля був від'ємним для азоту та калію і майже на всіх варіантах для фосфору. За умови залишення соломи на полі баланс азоту був також від'ємним незалежно від системи удобрення. Баланс фосфору та калію додатний при застосуванні систем удобрення, які містять фосфорні та калійні добрива, крім варіанту  $N_{70}P_{30}K_{70}$  для фосфору. Ділянки без добрив та азотні системи удобрення забезпечують від'ємний баланс азоту, фосфору та калію.

Набуло подальшого вивчення формування продуктивності нових сортів ячменю ярого в чотирипільній сівозміні за тривалого застосування добрив.

**Оцінка обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій.** Матеріали дисертації, її висновки, рекомендації виробництву обґрунтовані трирічними експериментальними даними (2021–2023 рр.), які отримані у довготривалому польовому досліді на дослідному полі Уманського національного університету садівництва.

Схема стаціонарного досліді включала 11 варіантів з внесенням помірних доз мінеральних добрив з різним співвідношенням елементів живлення, що дозволило встановити оптимальну систему удобрення ячменю ярого голозерного та досягти високої врожайності і якості зерна цієї культури. Дослід проводився за типових для Правобережного Лісостепу ґрунтово-кліматичних умов.

У роботі використані сучасні методики, що дало змогу отримати об'єктивні 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 у розробці ефективної системи удобрення ячменю ярого голозерного за вирощування після кукурудзи у сівозміні короткої ротації. Застосування  $N_{35}P_{30}K_{35}$  забезпечило врожайність зерна 2,78–3,40 т/га, вміст білка – 14,7–19,8 %, крохмалю – 58,3–62,5 %, натуру зерна – 736–797 г/л з отриманням приросту врожайності від удобрення 0,83–1,50 т/га, чистого прибутку 4,0 тис. грн/га.

Основні результати дослідження впроваджено в агроформуваннях Черкаської області на площі 57 га. Достовірний приріст урожайності зерна при застосуванні запропонованої системи удобрення сягав 1,25 т/га, порівняно із загальноприйнятою системою.

**Шляхи використання результатів досліджень** полягають у широкому їх залученні до публікацій статей, виступів на конференціях і семінарах, розробки ефективної системи удобрення ячменю ярого голозерного в господарствах Правобережного Лісостепу, можуть бути використані у навчальному процесі при викладанні дисциплін агрохімія та рослинництво у вищих і середніх навчальних закладах аграрного напрямку, дорадчих службах та курсах підвищення кваліфікації фахівців-аграріїв.

**Повнота вкладення результатів досліджень в опублікованих працях.** Результати дисертаційної роботи опубліковано у 8 наукових працях, із них: 4 статті у фахових виданнях України, 4 – у доповідях і тезах науково-практичних конференцій.

#### **Зауваження та побажання по дисертаційній роботі.**

Дисертаційна робота відзначається глибоким агрохімічним аналізом отриманих наукових даних, залишає хороше враження і заслуговує на позитивну оцінку. Проте, як і кожна творча робота вона не позбавлена незначних недоліків, що є підставою для зауважень і побажань:

- на ст. 20 двічі дається трактування терміну «предмет дослідження». Доцільно об'єднати їх в один абзац, гармонізувавши зміст;

- розділ 1 «огляд літератури» є надто об'ємним. Підрозділ 1.1 «Агроекологічні особливості культури» варто було б скороти удвічі. Таке скорочення не вплинуло б на якість роботи, а викладення матеріал було б лаконічнішим;

- на ст. 58 здобувач вживає термін «локальне підживлення рослин». Необхідно дати змістовніше пояснення цього терміну;

- у розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» не вистачає визначень термінів (індексів) – індекс комплексного оцінювання системи удобрення та коефіцієнт кушення. Зазначені терміни використовуються у наступних розділах дисертації;

- при характеристиці погодних умов у роки досліджень здобувач зосереджується переважно на відхиленнях температури і опадів від середнього багаторічного показника. Доречним було б використати гідротермічний коефіцієнт, який характеризує посушливість погодних умов;

- розділ 3 є досить об'ємним, супроводжується детальним аналізом результатів досліджень, однак розділ перенасичений табличним матеріалом. Винесення частини таблиць у додатки, використання більше графіків та рисунків значно б покращило роботу, зробило б її привабливішою і легшою для сприйняття;

- підрозділ 3.1 «поживний режим ґрунту» доречним було доповнити даними щодо забезпечення ґрунту вологою, що найменше у шарі 0-60 см. У період глобального потепління таке поєднання важливе, адже мінеральне живлення рослин – це симбіоз поживного і водного режимів ґрунту;

- для характеристики впливу добрив на ріст і розвиток ячменю ярого голозерного здобувач широко використовує індекс стабільності. Чи є оптимальні параметри цього індексу? Якщо є, то які?

- на ст. 112 здобувач припустився неточності у посиланні на таблицю 3.19. Для коефіцієнта кушення коректним є посилання на таблицю 3.20;

- розділ 4 «Формування продуктивності ячменю...» є логічним завершенням попереднього розділу, він не містить істотних зауважень. Із побажань, можна зазначити, що часткова візуалізація результатів досліджень у вигляді рисунків покращила б сприйняття матеріалу;

- у розділі 5 «Засвоєння елементів живлення...» до назви розділу варто було додати термін «баланс». У ряді таблиць використовується термін «господарський винос», який здобувач поєднує в одних випадках з винесенням соломною (табл. 5.2), інших – поєднано зерном та соломною (табл. 5.3). Доцільним було б «господарський винос» асоціювати із винесенням елементів живлення зерном, «біологічний винос» – із винесенням зерном та соломною;

- висновки виробництву є коректними, ґрунтуються на комплексному оцінюванні, відповідають європейському зеленому курсу, проте хотів би висловити своє досить дискусійне бачення з цього питання як побажання здобувачеві у його подальшій науковій роботі. З моменту, коли у сівозмінах почали замість гною вносити побічну продукцію, удобрення сільськогосподарських культур потребує підвищеного азотного фону, метою якого окрім підвищення врожайності є відтворення вмісту гумусу у ґрунті. Виробники мають вкладати додаткові кошти у покращення процесів гуміфікації соломи, стебел кукурудзи та іншої побічної продукції. Компенсаційна доза азоту, яку широко використовують у виробництві, має покриватись підвищеною дозою внесення азотних. З цих міркувань доза азоту 70 кг/га найкраще відповідає сталій стратегії, хоча економічно є менш ефективною. Очевидно, таке бачення не матиме достатньої підтримки виробництва, проте саме такий підхід забезпечить сталість технологій вирощування сільськогосподарських культур у тривалій перспективі. З цих міркувань дозу азоту доцільніше визначати за показниками нульового балансу, замість економічних та енергетичних критеріїв.

Зазначені зауваження і побажання жодним чином не зменшують вагомості, наукову і практичну цінність дисертаційної роботи, вони є полем для роздумів і побажань здобувачеві, науковий шлях якого щойно починається.

**Загальний висновок.** Дисертаційна робота відзначається високим рівнем актуальності, наукової новизни і практичної значимості, містить нові науково обґрунтовані результати, які вирішують важливе науково-практичне завдання з отримання високої врожайності та якості зерна ячменю ярого голозерного. Науковий рівень дисертації, наукових публікацій 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 дисертаційна робота Гавриленка Владислава Сергійовича «Формування продуктивності ячменю ярого голозерного за різного удобрення у Правобережному Лісостепу України» є завершеною науковою працею, за актуальністю, новизною, практичним значенням, обґрунтованістю наукових положень та висновків та дотриманням принципів академічної доброчесності, 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 – Гавриленко Владислав Сергійович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

Офіційний опонент:

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

Вадим ІВАНІНА