

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Калантира Вячеслава Олександровича на тему **«Формування продуктивності пшениці твердої озимої за різного удобрення у Правобережному Лісостепу України»**, подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія»

Актуальність теми полягає у розробці ефективної системи удобрення пшениці твердої озимої, що забезпечує оптимальне мінеральне живлення рослин у основні фази росту і розвитку, формує високу врожайність зерна з високим вмістом білка. В основу дисертаційної роботи покладено дані досліджень довготривалого польового стаціонарного досліду, що включає різні співвідношення доз внесення мінеральних добрив, відображає значну перевагу азотного живлення над фосфорним і калійним, що відповідає фізіологічним потребам пшениці твердої озимої і є основою для отримання сталих врожаїв в умовах Правобережного Лісостепу України, а тому є на часі і є актуальним.

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» за темою «Розробити систему удобрення пшениці твердої озимої для умов Правобережного Лісостепу України», 2021–2025 рр., (№ДР 0121U107666); програми наукових досліджень Уманського НУС «Збалансоване використання, прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроecosystem України», 2021–2025 рр., (№ДР 0121U112521) за тематикою кафедри агрохімії і ґрунтознавства «Забезпечення раціонального використання ґрунтових ресурсів та управління мінеральним живленням сільськогосподарських культур».

Дисертаційна робота Калантира Вячеслава Олександровича викладена на 178 сторінках комп'ютерного набору, з них основного тексту 126 сторінок. Складається із вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Містить 26 таблиць, 14 рисунків і 22 додатки (таблиці, рисунки, відомості про апробацію результатів дисертації). Список використаних джерел включає 198 найменувань, з яких 82 – латиницею.

Наукові результати, сформульовані в дисертації.

У розділі 1 «Особливості удобрення пшениці твердої озимої» (огляд літератури) здобувач висвітлює значення та біологічні особливості пшениці твердої озимої, вплив удобрення на показники росту та розвитку, на формування врожайності та якості зерна, розкриває шляхи ефективного застосування добрив під пшеницю тверду за різних ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

У розділ 2 «Умови та методика проведення дослідження» дана характеристика ґрунтово-кліматичних умов, розкриті особливості метеорологічних умов у роки досліджень, надана схема досліду та методика проведення досліджень.

У розділі 3 «Поживний режим ґрунту та показники росту пшениці твердої озимої залежно від удобрення» представлена динаміка мінерального азоту у ґрунті упродовж вегетації пшениці твердої озимої. Здобувач зазначає, що найвищий вміст мінерального азоту у ґрунті був у період весняного кущіння. За внесення азотних добрив в дозі 75 кг/га д. р. цей показник збільшувався порівняно з контролем без добрив на 25,9 мг/кг, дози 150 кг/га д. р. – на 53,1 мг/кг ґрунту. Упродовж вегетації пшениці озимої вміст обох форм мінерального азоту, нітратної та амонійної, знижувався, а у фазу повної стиглості зерна був мінімальним в межах 7,6-17,6 мг/кг ґрунту.

Вміст рухомого фосфору у ґрунті варіював в межах 75-129 мг/кг ґрунту, залежав від фази росту і розвитку пшениці озимої та удобрення. Найвищий вміст рухомих фосфатів формувався за внесення лише фосфорних і калійних добрив. Значне достовірне зниження їх вмісту спостерігали за внесення азотних і калійних або лише азотних добрив. Внесення калійних добрив у дозі 40 і 60 кг/га д. р. сприяло підвищенню вмісту рухомого калію у ґрунті у фазу кущіння пшениці озимої – на 17% і 20%, перед збиранням урожаю – на 15% і 17%, відповідно.

Здобувач зазначає, що погодні умови та удобрення найістотніше впливали на фотосинтетичний потенціал пшениці твердої озимої. Найбільше фотосинтетичний потенціал рослин наростав у міжфазний період ВВСН 20–ВВСН 30 і був значно вищим у 2021–2022 роках.

У розділі 4 «Формування врожаю та якості зерна пшениці твердої озимої залежно від удобрення» показано, що тривале застосування добрив істотно збільшило кількість продуктивних стебел пшениці твердої озимої. Найбільшу кількість продуктивних стебел у варіантах досліду отримали за дози азоту 150 кг/га – 304–542 шт/м², тоді як за дози 75 кг/га – 251–486, на контролі без добрив – 239–370 шт/м². Встановлено, що за менш сприятливих погодних умов року застосування азотних добрив знижувало масу зерна з одного колоса, а за сприятливих умов – збільшувало. Маса 1000 зерен за внесення добрив зменшувалась в усі роки досліджень.

Результатами досліджень встановлено, що врожайність та якість зерна пшениці твердої озимої залежали переважно від дози азоту у складі добрив та погодних умов року. Тривале застосування N₁₅₀P₆₀K₈₀ забезпечило максимальні показники врожайності – 5,00 т/га зі статистично достовірним зростанням до контролю без добрив – на 1,17 т/га. Зазначена система удобрення забезпечила найвищий вміст білка та клейковини в зерні пшениці твердої озимої – 15,4% та 32,9%, відповідно. Застосування фосфорних і калійних добрив достовірно не впливало на якість зерна пшениці. Погодні умови 2020 року формували найкращі показники якості зерна, 2021-2022 років – найвищу врожайність.

В розділі 5 «Засвоєння елементів живлення пшеницею твердою озимою залежно від удобрення» здобувач зазначає, що вміст елементів живлення в рослинах

пшениці твердої озимої залежав від фази росту й розвитку та дози добрив. Найвищий господарський винос азоту, фосфору та калію пшеницею твердою озимою спостерігали за дози добрив $N_{150}P_{60}K_{80}$. При цьому азот накопичувався переважно в зерні (60% від господарського виносу), калій в соломі (59%), фосфор з незначною перевагою в зерні (20%).

Здобувач зазначає, що рослини пшениці найефективніше використовували азот добрив у варіанті $N_{75}P_{30}K_{40}$: коефіцієнт використання азоту із добрив – 59,2%. Найвищий коефіцієнт використання калію із добрив був за повного удобрення і внесення його в дозі 40 кг/га – 34,8–51,5 %. Використання фосфору найменше залежало від системи удобрення.

Результатами досліджень встановлено, що за залишення соломи на полі і внесення $N_{150}P_{60}K_{80}$ формувались найкращі показники балансу елементів живлення у ґрунті: азоту – +15,0 кг/га, фосфору – +18,5, калію – +51,5 кг/га.

У розділі 6 «Агрохімічне, енергетичне та економічне оцінювання ефективності застосування добрив під пшеницю тверду озиму» здобувач зазначає, що найкращі показники агрохімічної, економічної та енергетичної ефективності забезпечує доза добрив $N_{75}P_{30}K_{40}$: окупність 1 кг д. р. добрив – 8,3 кг зерна, чистий енергетичний дохід – 3,7 ГДж/га за умовно чистого прибутку 31,2 тис. грн/га. З урахуванням агрохімічної та енергетичної ефективності і перспектив відновлення родючості ґрунту (ІКО = 0,91) застосування $N_{75}P_{30}K_{40}$ визначено найкращим варіантом за вирощування пшениці твердої озимої після сої у чотиріпільній сівозміні.

В дисертаційній роботі надані рекомендації виробництву, згідно з якими в умовах Правобережного Лісостепу на чорноземі опідзоленому для отримання високої врожайності та якості зерна пшениці твердої озимої, що вирощується після сої, з урахуванням агрохімічної і енергетичної ефективності та перспектив відновлення родючості ґрунту рекомендується застосовувати $N_{75}P_{30}K_{40}$. Фосфорні й калійні добрива рекомендується вносити під основний обробіток ґрунту, а азотні – в підживлення напровесні.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні науково-прикладного завдання з виявлення загальних закономірностей формування продуктивності пшениці твердої озимої залежно від удобрення в чотиріпільній сівозміні.

Уперше встановлено різний вплив тривалого застосування добрив у чотиріпільній сівозміні на поживний режим ґрунту, показники росту та розвитку рослин пшениці твердої озимої. Виявлено особливості засвоєння основних елементів живлення рослинами пшениці твердої озимої, уточнено кількісні та відносні показники їх винесення з урахуванням різних систем удобрення. Встановлено баланс основних елементів живлення та його інтенсивність з урахуванням різного удобрення та застосування соломи. Встановлено що тривале застосування добрив, крім фосфорно-калійної системи, у польовій сівозміні достовірно впливає на формування врожаю пшениці твердої озимої (сорт Андромеда). Найвищу ефективність мають системи удобрення з азотною

складовою. Фосфорно-калійні добрива найменше впливають на врожайність і якість зерна пшениці твердої озимої. Ефективність застосування добрив змінюється залежно від погодних умов вегетаційного періоду.

Оцінка обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій. Матеріали дисертації, її висновки, рекомендації виробництву обґрунтовані трирічними експериментальними даними (2020-2022 рр.), які одержані у довготривалому польовому досліді на дослідному полі Уманського національного університету садівництва.

Схема стаціонарного досліді включала 11 варіантів з внесенням різних доз та співвідношення елементів живлення у складі добрив, відзначалась середніми та високими дозами внесення азоту зі значним його перевищенням над дозами фосфору і калію, що відповідає фізіологічним потребам пшениці твердої озимої і є основою для отримання високої врожайності та якості зерна. 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 випливають із експериментальних даних, математично обраховані, тому є цілком достовірними і сумніву не викликають.

Практичне значення одержаних результатів полягає в уточненні системи удобрення пшениці твердої озимої. Виробництву рекомендовано ефективну науково обґрунтовану систему удобрення пшениці твердої озимої, яка дає можливість отримувати врожайність зерна 4,00–5,10 т/га за вмісту білка 13,2–16,7% з отриманням умовно чистого прибутку понад 30 тис. грн/га. Проведені дослідження дозволили оцінити вплив тривалого застосування добрив у чотирирічній сівозміні на поживний режим ґрунту, ріст та розвиток пшениці твердої озимої, врожайність та якість зерна, баланс елементів живлення в ґрунті.

Основні результати дослідження впроваджено в ФГ «Поляна лісова» с. Доброводи Уманського району Черкаської області на площі 22 га (акт від 24.11.2023 р.), в Дослідній станції тютюництва ННЦ «Інститут землеробства НААН» на площі 13 га (акт від 24.11.2023 р.), а також впроваджено в навчальний процес Уманського НУС (акт від 13.11.2023 р.).

Шляхи використання результатів досліджень полягають у широкому їх залученні до публікацій статей, виступів на конференціях і семінарах, розробки системи удобрення пшениці твердої озимої, що забезпечить отримання високих врожаїв в умовах Правобережного Лісостепу, а також можуть бути впроваджені в навчальний процес 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 17 наукових працях, із них: 5 статей у фахових виданнях України, 12 – у доповідях і тезах науково-практичних конференцій.

Зауваження та побажання по дисертаційній роботі.

Дисертаційна робота супроводжується детальним аналізом отриманих наукових даних, добре ілюстрована, залишає хороше враження і заслуговує на позитивну оцінку. В той же час, як і будь-яка творча робота вона не позбавлена певних недоліків. Хотів би висловити ряд зауважень і побажань:

- розділ 1 «огляд літератури» досить вдало висвітлений, легко сприймається, ґрунтується на новітніх публікаціях. Дещо звужено висвітлено вплив удобрення на родючість ґрунту. Ширше висвітлення цього питання збагатило б дисертаційну роботу;

- у розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень» потрібно надати біологічну характеристику сорту «Андромеда», його потенційну врожайність та вказати оригінатора сорту;

- не вказано методики визначення площі листків та фотосинтетичного потенціалу посіву пшениці твердої озимої, які детально аналізуються у розділі 3 (таблиця 3.6 та 3.8);

- відсутнє визначення індексу твердості зерна та індексу седиментації зерна, які використовуються при аналізі експериментальних даних у розділі чотири;

- у розділі 3 «Показники росту пшениці озимої ...» підрозділі 3.1 здобувач аналізує поживний режим ґрунту у шарі 0-20 см. Чому саме цей шар ґрунту було взято для дослідження, чому не шар 0-30 см, який для чорноземних ґрунтів відповідає глибині оранки? Щодо азотного режиму ґрунту ідеально було б дослідити вміст амонійної та нітратної форм у шарі 0-60 см, де коренева система пшениці озимої найбільш розвинена, а запаси азоту в цьому шарі визначають ріст і розвиток рослин упродовж періоду вегетації;

- при аналізі даних таблиці 3.6 здобувач зазначає, що у фазі ВВСН 50 пшениця озимої формувала максимальну площу листкової поверхні. Водночас фотосинтетичний потенціал (таблиця 3.8) рослин пшениці формували у фазі ВВСН 30. Хотілось би знати точку зору здобувача, чим обумовлений найвищий фотосинтетичний потенціал пшениці озимої у фазі ВВСН 30;

- розділ 4 «Формування врожаю та якості зерна ...» є досить емким, ґрунтовним та усестороннім. Детальний аналіз у розрізі років дослідження, кореляційні залежності і фотоматеріали роблять розділ збалансованим і інформативним, що не дає підґрунтя для зауважень і побажань;

- розділ 5 «Засвоєння елементів живлення ...» у назві розділу не вистачає терміну «баланс». Питання балансу елементів живлення лежать в основі формування сталих систем удобрення і широко висвітлені у цьому розділі. У заключних висновках до розділу доцільно вказати не тільки систему удобрення, яка забезпечує найкращі позитивні показники балансу, але й дози добрив, які формують рівноважний баланс елементів живлення у ґрунті. Схема дослідження дозволяє спрогнозувати такі результати. Такі дані є цінними для виробництва, де в основі удобрення сільськогосподарських культур лежить тонкий баланс між витратами на добрива та величиною отриманого прибутку.

Загальний висновок. Дисертаційна робота характеризується високим рівнем актуальності, наукової новизни та практичної спрямованості, містить нові науково обґрунтовані результати, які в сукупності вирішують важливе науково-практичне завдання щодо отримання високої врожайності та якості зерна пшениці твердої озимої. 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 Калантира Вячеслава Олександровича «Формування продуктивності пшениці твердої озимої за різного удобрення у Правобережному Лісостепу України» є завершеною науковою працею, за актуальністю, новизною, практичним значенням, обґрунтованістю наукових положень та висновків 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, включно із дотриманням академічної доброчесності, затверджених наказом МОН України від 12.01.2017 року № 40 із змінами, та може бути представлена для офіційного захисту в разовій спеціалізованій вченій раді, а її автор – Калантир Вячеслав Олександрович 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

Підпис Іваніни В.В. засвідчую:

Начальник відділу кадрів
Інституту біоенергетичних
культур і цукрових буряків НААН



Яніна ФІЛІМОНОВА