ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата сільськогосподарських наук, старшого дослідника Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України Олесі Анатоліївни ЗІНЧЕНКО

на дисертаційну роботу **Миколи Миколайовича СВИНАРА**

на тему: «**Формування урожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від застосування технологічних факторів в умовах Правобережного Лісостепу**», подану на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» зі спеціальності 201 «Агрономія»

Актуальність теми дисертаційної роботи. Пшениця озима є однією з базових продовольчих культур України, а стабільність її виробництва безпосередньо впливає на продовольчу безпеку держави, завантаження переробної промисловості та експортний потенціал аграрного сектору. За сучасної мінливості гідротермічних умов, подорожчання матеріально-технічних ресурсів і необхідності зменшення непродуктивних витрат особливого значення набуває адаптація технології вирощування до біологічних особливостей сорту та конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Серед чинників, якими агровиробник може оперативно керувати, важливе місце посідають норми мінеральних добрив і висіву насіння. Рівень мінерального живлення визначає формування асиміляційної поверхні, продуктивного стеблостою, урожайності та показників якості зерна, тоді як норма висіву регулює густоту агроценозу й інтенсивність внутрішньовидової конкуренції за світло, вологу та елементи живлення. Водночас реакція сортів різних груп стиглості на поєднання цих чинників неоднакова, а надмірне загущення або невиправдане збільшення дози добрив може знижувати ресурсну й енергетичну ефективність технології.

У зв'язку з цим дисертаційна робота Свинара М.М., спрямована на встановлення закономірностей формування агрофітоценозу, урожайності та продовольчої якості зерна сортів пшениці озимої Бодицек і Реформ за різних норм мінеральних добрив і висіву насіння в умовах Правобережного Лісостепу, є актуальною, має наукове й практичне значення та відповідає потребам сучасного зерновиробництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано впродовж 2022–2025 років у межах науково-дослідної тематики кафедри рослинництва, селекції та насінництва Закладу вищої освіти «Подільський державний університет». Польові дослідження проведено у фермерському господарстві «Самосил» Чортківського району Тернопільської області згідно з договором про співпрацю із зазначеною кафедрою.

Метою досліджень було встановлення закономірностей управління структурою агрофітоценозу, рівнем урожайності та якістю зерна пшениці

озимої залежно від впливу окремих елементів технології вирощування. Для її досягнення здобувачем сформульовано взаємопов'язані завдання щодо польової схожості, перезимівлі й виживання рослин, проходження фенофаз, формування продуктивного стеблостою та асиміляційної поверхні, структури врожаю, урожайності, технологічної й біохімічної якості зерна, а також економічної та енергетичної ефективності вирощування культури.

Наукова новизна одержаних результатів та їх обґрунтованість.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у комплексному науково-теоретичному обґрунтуванні впливу елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу.

Вперше встановлено характер сумісного впливу норм висіву насіння та застосованих норм мінеральних добрив на формування продуктивності сучасних сортів пшениці озимої. Виявлено закономірності забезпечення якості зерна залежно від взаємодії генотипу сорту та технологічних чинників.

Удосконалено елементи технології вирощування пшениці озимої в частині оптимізації густоти стояння рослин та норм внесення мінеральних добрив, що забезпечує максимальну реалізацію генетичного потенціалу сортів.

Дістала подальший розвиток технологія вирощування пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу через оптимізацію норм висіву та норм мінеральних добрив, що сприяє підвищенню продуктивності та покращенню якісних показників зерна.

Після проведених досліджень здобувачем установлено закономірності формування густоти посіву, продуктивного кущення, площі листкової поверхні, маси сухої речовини, елементів структури врожаю, врожайності та показників якості зерна.

Достовірність отриманих результатів забезпечена проведенням трирічних польових дослідів у чотириразовій повторності, застосуванням польових, лабораторних, вагових, розрахунково-порівняльних і статистичних методів. Експериментальні дані опрацьовано методами дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів із використанням програм MS Excel 2016 і Statistica 12. Наведені таблиці та рисунки відображають реакцію досліджуваних сортів на технологічні чинники, а сформульовані висновки загалом логічно випливають із результатів досліджень.

Встановлено, що визначальним чинником формування продуктивного стеблостою було мінеральне живлення: частка впливу цього фактора становила 94,82% у сорту Бодицек і 94,66% у сорту Реформ. Підвищення норми добрив від контролю до N75P60K60 збільшувало кількість продуктивних пагонів відповідно з 342 до 662 та з 379 до 704 шт./м^2. Зі збільшенням норми висіву від 300 до 450 насінин/м^2 кількість продуктивних пагонів також зростала, проте коефіцієнт продуктивного кущення знижувався.

Урожайність зерна істотно залежала від мінерального живлення. За підвищення норми добрив від N0P0K0 до N75P60K60 урожайність сорту Бодицек зросла з 4,38 до 7,69 т/га, а сорту Реформ - з 4,82 до 8,11 т/га. Водночас зміна норми висіву в межах 300–450 насінин/м² не зумовила статистично значущої зміни врожайності, що є важливим результатом для ресурсного обґрунтування технології.

Підвищення рівня удобрення позитивно впливало на біохімічні показники зерна: вміст білка у сорту Бодицек зростав з 11,9 до 14,3%, у сорту Реформ - з 11,7 до 13,9%; вміст клейковини - відповідно з 26,8 до 28,7% та з 26,3 до 28,4%. За результатами економічної оцінки найвищу рентабельність забезпечував сорт Реформ на фоні N75P60K60 за норми висіву 300 насінин/м² - 140,1%. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності також одержано за норми висіву 300 насінин/м²: на контролі він становив 4,63 для сорту Реформ і 4,41 для сорту Бодицек.

Практичне значення одержаних результатів. Для формування врожайності зерна пшениці озимої сортів Бодицек на рівні 6,8–7,7 т/га та Реформ - 7,3–8,2 т/га на чорноземах опідзолених Правобережного Лісостепу рекомендовано застосовувати мінеральні добрива в межах N60–75P45–60K45–60 за норми висіву 350–400 схожих насінин/м². За таких параметрів технології вміст білка в зерні становив 13,7–14,6%, клейковини - 28,2–29,0%, натура зерна - 750,5–761,1 г/л.

Результати досліджень перевірено у виробничих умовах та впроваджено у ВК «ІСКРА-2007» на площі 60 га, ПП «МРІЯ-2010» - 35 га, ТОВ «Буковинський сад» - 45 га, ФГ «Беррі» - 50 га та ФГ «Зоря» - 30 га. Загальна площа виробничого впровадження становить 220 га, що підтверджує прикладну цінність розроблених рекомендацій.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності та відповідності встановленим вимогам. Дисертація викладена на 140 сторінках комп'ютерного тексту, складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел і додатків. Роботу ілюстровано 29 рисунками та 44 таблицями. Список використаних джерел містить 181 найменування, у тому числі 70 - латиницею. Загальні висновки налічують 16 пунктів, додаткова частина - 63 додатки.

Дисертація є завершеною кваліфікаційною науковою працею, у якій послідовно представлено теоретичне обґрунтування проблеми, умови й методику досліджень, результати польових та лабораторних спостережень, їх статистичну інтерпретацію, економічну й енергетичну оцінки та рекомендації виробництву.

Характеристика дисертаційної роботи

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, висвітлено зв'язок роботи з науковою тематикою закладу, сформульовано мету й завдання,

визначено об'єкт, предмет і методи досліджень, наведено положення наукової новизни, практичне значення результатів, особистий внесок здобувача, апробацію та публікаційну активність.

У першому розділі «Науково-теоретичні основи вирощування пшениці озимої» проаналізовано сучасні наукові відомості щодо ефективності мінеральних добрив у технології вирощування культури, обґрунтування норм висіву та ролі біологічного фактора. Здобувачем систематизовано результати вітчизняних і зарубіжних досліджень та визначено питання, які потребують уточнення для сучасних сортів за умов Правобережного Лісостепу.

У другому розділі «Умови та методика проведення досліджень» охарактеризовано місце проведення дослідів, ґрунтові та метеорологічні умови 2022–2025 років, наведено схеми двох двофакторних дослідів із сортами Бодицек і Реформ. Досліджували чотири рівні мінерального живлення та чотири норми висіву; облікова площа ділянки становила 25 м², повторність - чотириразова. Подано характеристику сортів, базову технологію вирощування, методики фенологічних спостережень, обліку густоти, визначення площі листків, сухої речовини, структури врожаю, урожайності та якості зерна.

У третьому розділі «Формування посівів пшениці озимої залежно від впливу мінеральних добрив та норм висіву насіння» встановлено особливості польової схожості, перезимівлі, загального виживання рослин і тривалості фенофаз. Показано закономірну диференціацію кількості рослин за нормами висіву та суттєву перевагу удобрених варіантів у формуванні продуктивного стеблостою. За максимального рівня живлення N75P60K60 площа листкової поверхні однієї рослини досягала 152,34 см² у сорту Бодицек і 143,70 см² у сорту Реформ; водночас загущення посіву зменшувало індивідуальну площу листків.

У четвертому розділі «Урожайність та формування урожаю за структурними елементами пшениці озимої залежно від впливу мінеральних добрив та норм висіву насіння» наведено результати щодо озерненості колоса, маси зернівки та врожайності. Виявлено, що збільшення густоти посіву й рівня мінерального живлення дещо зменшувало індивідуальні показники колоса, проте завдяки зростанню продуктивного стеблостою врожайність зерна істотно підвищувалася на удобрених варіантах. Максимальну середню врожайність одержано за N75P60K60 - 7,69 т/га у сорту Бодицек і 8,11 т/га у сорту Реформ.

У п'ятому розділі «Технологічна та біохімічна якість зерна пшениці озимої залежно від впливу мінеральних добрив та норм висіву насіння» проаналізовано натуру зерна, вміст білка та клейковини. Здобувачем доведено домінуючий вплив мінеральних добрив на якісні показники: частка їх впливу становила 83,08–85,75% для натури, 81,29–84,48% для вмісту білка та 87,28–88,60% для вмісту клейковини залежно від сорту. Найвищі показники білка й клейковини за нормами висіву відзначено у варіантах 350–400 насінин/м².

У шостому розділі «Економічна та енергетична ефективність вирощування пшениці озимої залежно від впливу мінеральних добрив та норм висіву насіння» наведено вартісну й енергетичну оцінку досліджуваних варіантів. Показано перевагу сорту Реформ за рівнем рентабельності та чистого прибутку, а також установлено зниження коефіцієнта енергетичної ефективності зі зростанням матеріально-енергетичних витрат на добрива й насіннєвий матеріал. Розділ має важливе значення для вибору технологічного варіанта не лише за врожайністю, а й за окупністю ресурсів.

Кожний розділ завершено проміжними висновками. Загальні висновки відображають основні закономірності, встановлені у дослідах, а рекомендації виробництву спрямовані на практичне використання одержаних результатів у господарствах Правобережного Лісостепу.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій у публікаціях. За матеріалами дисертаційного дослідження опубліковано 10 наукових праць, у тому числі 3 статті у наукових фахових виданнях України та 7 публікацій у збірниках матеріалів міжнародних і всеукраїнських наукових конференцій. У публікаціях висвітлено польову схожість і виживання рослин, формування кількості рослин і зерен у колосі, врожайність та вміст клейковини. Основні положення роботи апробовано на наукових конференціях упродовж 2023–2026 років і щорічних звітних конференціях молодих учених.

Аналіз змісту дисертації та переліку публікацій дає підстави вважати, що оприлюднені праці достатньою мірою відображають основні результати дослідження. Порушень академічної доброчесності, неправомірних текстових запозичень або використання наукових результатів інших авторів без належного посилання під час ознайомлення з роботою не виявлено.

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації та її оформлення. Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Свинара Миколи Миколайовича, її актуальність, наукову новизну та практичне значення, доцільно звернути увагу на окремі дискусійні положення, недоліки й побажання, що потребують пояснення здобувача:

1. Об’єкт дослідження визначено як «рослини, посіви, зерно пшениці озимої як складові компоненти агрофітоценозу в процесі росту та розвитку». Доцільно сформулювати його як процес формування продуктивності й якості зерна агрофітоценозу пшениці озимої під впливом технологічних чинників, оскільки об’єктом наукового дослідження зазвичай є процес або явище, а не перелік матеріальних складових.

3. У підрозділі 2.3 зазначено систематичне розміщення варіантів обох факторів у двофакторних дослідах. Потребує пояснення, яким чином за такого розміщення мінімізували вплив просторової неоднорідності ґрунту та забезпечували статистичну незалежність оцінок. Доцільно було б навести план розміщення ділянок і чіткіше описати принцип рандомізації в межах повторень.

4. Методика обліку врожайності потребує уточнення: вказано облік із 50 пробних ділянок площею 1 м² кожна, тоді як облікова площа окремої дослідної ділянки становила 25 м², а дослід мав чотири повторення. Необхідно пояснити схему відбору цих проб, їх розподіл між варіантами й повтореннями та узгодити її з комбайновим обліком урожаю.

5. Визначення натури зерна, вмісту білка і клейковини описано загальним посиланням на ДСТУ 3768:2019, який установлює технічні вимоги до зерна. Для відтворюваності досліджень доцільно навести конкретні стандартизовані методи, прилади, кількість лабораторних повторень та умови підготовки зразків для кожного показника.

6. У метеорологічній характеристиці трапляються неточності в одиницях і роках: середньодобову температуру травня наведено у міліметрах, а в описі опадів червня двічі згадано 2023 рік, хоча останнє значення, очевидно, стосується 2025 року. Такі технічні похибки слід виправити, оскільки погодні умови є важливою складовою інтерпретації польових результатів.

7. Регресійні рівняння подано із символами NPK і Нв, однак не завжди чітко вказано спосіб кодування факторів та одиниці аргументів. Окрім того, для рівняння кількості зерен у колосі сорту Реформ у тексті анотації наведено вільний член 39,91006, тоді як у додатку з результатами регресійного аналізу - 36,91006. Потребує уточнення правильне значення та перевірки узгодженість усіх рівнянь із первинними розрахунками.

8. У роботі встановлено відсутність статистично значущого впливу норми висіву 300–450 насінин/м² на врожайність, а найвищі показники рентабельності й енергетичної ефективності отримано за 300 насінин/м². Водночас у рекомендаціях виробництву запропоновано 350–400 насінин/м². Здобувачеві доцільно пояснити критерій вибору рекомендованого діапазону та показати його перевагу за комплексом урожайності, якості, ризиків зрідження посіву й економічної ефективності.

9. Рекомендований діапазон удобрення N60–75P45–60K45–60 охоплює два різні варіанти досліду. Для практичного використання бажано диференціювати рекомендації за сортами та цільовим результатом: максимальна врожайність, найвищий прибуток, рентабельність, якість зерна або енергетична ефективність. Це зробило б рекомендації конкретнішими для виробничих умов.

10. У висновках подекуди поєднано твердження про вплив добрив із висновком про відсутність залежності від їх норм. Зокрема, польова схожість на удобрених варіантах перевищувала контроль, але істотних відмінностей між N45P30K30, N60P45K45 і N75P60K60 не встановлено. Варто чітко розмежувати ефект самого факту внесення добрив і ефект підвищення їх норми.

11. Дослідження проведено в одному господарстві на чорноземі опідзоленому Чортківського району. Тому поширення рекомендацій на всю зону Правобережного Лісостепу потребує обережності. Доцільно окреслити

межі екстраполяції результатів та зазначити потребу їх перевірки в інших ґрунтових і погодних підзонах.

12. У тексті трапляються невдалі стилістичні конструкції, граматичні й технічні помилки, неуніфіковане написання одиниць вимірювання та назв показників («нас./м²», «насінин на 1 м²», «шт./м²»; «урожайність» і «врожайність»). Окремі висновки перевантажені цифровим матеріалом і потребують редакційного скорочення з акцентом на закономірностях та істотності відмінностей.

Наведені зауваження мають переважно дискусійний, уточнювальний та редакційний характер, можуть бути враховані у подальшій науковій роботі здобувача і не знижують загальної позитивної оцінки дисертації.

Висновок про відповідність дисертації вимогам, які пред'являються до наукового ступеня доктора філософії. Дисертаційна робота Свинара Миколи Миколайовича на тему: «Формування урожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від застосування технологічних факторів в умовах Правобережного Лісостепу» є завершеною самостійною кваліфікаційною науковою працею, у якій одержано нові науково обґрунтовані результати щодо формування продуктивності та якості зерна сортів пшениці озимої залежно від норм мінеральних добрив і висіву насіння.

За актуальністю, науковою новизною, теоретичним і практичним значенням, обґрунтованістю основних положень і висновків, повнотою оприлюднення результатів та рівнем оформлення дисертаційна робота загалом відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (зі змінами) та 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 (зі змінами), а її автор - Свинар Микола Миколайович - заслуговує на присудження освітньо-наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія».

Офіційний опонент:

к.с.-г.н., с.д., заступник директора з наукової роботи
Інституту біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН України **Олеся ЗІНЧЕНКО**

Підпис Зінченко О.А. засвідчую:
В.о. начальника відділу кадрів
Інституту біоенергетичних культур і
цукрових буряків НААН України Ігор ПОДОЛІН