

РЕЦЕНЗІЯ

кандидата сільськогосподарських наук, старшого дослідника

Сіроштана Андрія Анатолійовича

на дисертаційну роботу Хорошко Нелі Миколаївни

на тему: «Селекційно-генетичні особливості формування продуктивності та показників якості зерна пшениці м'якої озимої у Центральному Лісостепу України» на здобуття наукового ступеня доктора філософії галузі знань 20 –

Аграрні науки та продовольство
за спеціальністю 201 – Агрономія

Підвищення врожайності та якості її зерна залишається одним із пріоритетних завдань селекції й аграрного виробництва. Якість зерна формується внаслідок взаємодії генетичних особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних умов і технології вирощування.

Сучасна селекція спрямована на створення високопродуктивних сортів із поліпшеними показниками якості зерна, високими технологічними властивостями та стійкістю до абіотичних і біотичних чинників. Вирішення цього комплексного завдання ґрунтується на поглибленому вивченні генетики ознак якості та вдосконаленні методів їх оцінки, що визначає актуальність досліджень за темою дисертації.

Метою досліджень було теоретично обґрунтувати селекційно-генетичні основи селекції пшениці м'якої озимої в умовах центральної частини Лісостепу України, створити новий вихідний матеріал, що поєднує елементи продуктивності, стійкості проти основних збудників хвороб з показниками якості зерна сильної пшениці.

Для досягнення поставленої мети у дисертаційній роботі виконано такі завдання: виділено перспективні джерела цінних господарських ознак і властивостей; створено і відібрано гібридні комбінації за комплексом селекційних ознак у поєднанні з підвищеним продуктивним потенціалом; встановлено особливості гетерозису та характер фенотипового домінування елементів продуктивності, стійкості проти основних збудників хвороб, технологічних показників якості зерна у гібридів F_1 пшениці озимої та дослідити селекційно-генетичні особливості за кількісними ознаками та властивостями; визначено ступінь і частоту трансгресії за цінними селекційними ознаками у популяціях F_2 пшениці м'якої озимої; виділено кращі гібриди пшениці м'якої озимої з популяцій, отриманих за участі в схрещуваннях сортів із показниками якості зерна сильної пшениці, для подальшого використання у селекційних програмах, спрямованих на створення конкурентоспроможних сортів.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до завдань Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН впродовж 2022–2025 рр. згідно з програмою наукових досліджень ПНД 13 «Створення сортів зернових, круп'яних, зернобобових культур з комплексною стійкістю до стресових факторів середовища, підвищеною якістю врожаю» (Зернові, круп'яні, зернобобові культури) відповідно до завдань: 13.00.02.04.Ф Теоретичне обґрунтування та розроблення методичних основ оцінки селекційного матеріалу, створення вихідного матеріалу і сортів пшениці озимої різних напрямів використання зерна (продовольчий, харчовий, круп'яний) в умовах змін клімату (номер державної реєстрації 0121U100431); 13.00.01.13.Пк Скринінг вихідного матеріалу *Triticum aestivum* L. як стійкість проти *Tilletia caries* (DS.) Tul. (номер державної реєстрації 0124U005106); 13.00.01.09.П Закономірності формування показників якості зерна *Triticum aestivum* L. залежно від абіотичних та антропогенних чинників в умовах центральної частини Лісостепу України (номер державної реєстрації 0124U000051); 13.00.14.09.Пк Особливості впливу мінеральних добрив на формування показників якості зерна пшениці м'якої озимої в умовах центральної частини Лісостепу України (номер державної реєстрації 0124U005082).

Наукова новизна одержаних результатів полягає у теоретичному обґрунтуванні та вирішенні актуальної наукової проблеми щодо створення нового вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої з комплексом цінних селекційних ознак із підвищеними показниками продуктивності та якості зерна в умовах Центрального Лісостепу України. Робота відрізняється від раніше відомих досліджень системним підходом, починаючи від комплексного дослідження батьківських компонентів за показниками якості зерна сильної пшениці та добору створеного перспективного матеріалу першого і другого покоління з інтерпретацією експериментальних даних за використання статистичних методів аналізу.

Уперше теоретично обґрунтовано та практично вдосконалено технологію селекційного процесу пшениці м'якої озимої на основі внутрішньовидової гібридизації з використанням батьківських компонентів, високопродуктивних та з показниками якості зерна сильної пшениці; доведено доцільність комплексного оцінювання сильних за якістю зерна сортів пшениці м'якої озимої у поєднанні з кількісними елементами структури та стійкістю проти основних збудників хвороб пшениці; проаналізовано джерела за сукупністю цінних господарських ознак і властивостей які характеризуються особливостями реакції на змінні умови навколишнього середовища; експериментально встановлено особливості фенотипового прояву складових

продуктивності батьківських форм, зокрема у сортів за показниками якості зерна сильної пшениці, залежно від метеорологічних чинників за років проведення досліджень; доведено характер комплексного фенотипового успадкування елементів зернової продуктивності, параметри гіпотетичного та істинного гетерозису у гібридів F_1 , а також ступінь і частоту трансгресії у популяціях F_2 ; встановлено закономірності кореляції між елементами продуктивності та числовими значеннями параметрів стабільності генотипів у різні роки досліджень; виявлено нові джерела цінних селекційних ознак для використання у подальшій селекційній роботі та створено новий вихідний матеріал за участі сортів з показниками якості зерна сильної пшениці, що поєднує високий рівень продуктивності, збалансованість її елементів та покращені технологічні властивості.

Удосконалено способи та методи оцінки і добору гібридів $F_{1,2}$ за елементами продуктивності, показниками якості зерна та стійкістю проти основних збудників хвороб за використання штучного комплексного фону патогена.

Набули подальшого розвитку дослідження щодо виявлення закономірностей кореляції між елементами структури врожайності та напрями вдосконалення селекційних технологій щодо створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої за гібридизації і виділення джерел цінних господарських ознак за показниками якості зерна сильної пшениці.

Обґрунтованість і достовірність одержаних наукових результатів забезпечено чітким формулюванням мети та завдань досліджень, використанням загальноприйнятих методичних підходів до проведення селекційних експериментів, а також застосуванням сучасних методів аналізу експериментальних даних. Гібридизацію виконували за повною діалельною схемою із залученням шести сортів пшениці м'якої озимої — МПП Княжна, МПП Ювілейна, Аврора Миронівська, Покровська, Гейзер і Гладь, що дало змогу одержати 30 прямих та реципрокних гібридних комбінацій. Програмою досліджень передбачалося проведення гібридизації, оцінювання гібридів поколінь F_1 – F_2 за комплексом морфологічних і господарсько цінних ознак, а також детальний аналіз структурних елементів продуктивності головного колоса. Польові обліки, біометричні вимірювання та статистичне опрацювання отриманих результатів здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик із використанням сучасних методів варіаційного та кореляційного аналізу.

Практична цінність отриманих результатів дисертації полягає у розробленні нових методичних підходів у селекційному процесі, що забезпечують обґрунтоване визначення критеріїв добору батьківських

компонентів, оптимальних для створення вихідного матеріалу та отримання високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої з підвищеними показниками якості зерна.

Результати досліджень впроваджено у селекційний процес під час оцінювання гібридів F_1 пшениці м'якої озимої за показниками седиментації, вмісту білка, сирого клейковини та стійкості проти ураження основних збудників хвороб у вигляді методичних рекомендацій (Методика оцінки селекційного матеріалу пшениці озимої щодо збудника *Tilletia caries* Tul. в умовах Лісостепу України. Київ, 2025. 49 с.; Методичні підходи за оцінки селекційного матеріалу пшениці озимої харчового напрямку використання. Київ, 2025. 56 с.).

Створено новий селекційний матеріал пшениці м'якої озимої за використання у гібридизації сильних за якістю зерна вихідних форм у поєднанні з цінними господарськими ознаками, який у подальшому залучений у селекційну роботу лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН та рекомендовано для використання іншим науково-дослідним і навчальним селекційним установам.

Публікація основних результатів роботи, їх апробація. Дисертаційні матеріали щороку заслуховували на засіданнях лабораторії селекції озимої пшениці, методичної комісії та Вченої ради Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН (2022–2025 рр.). Основні положення експериментальних досліджень за темою дисертації висвітлено у 5 фахових виданнях, 11 працях апробаційного характеру в збірниках матеріалів наукових конференцій та у двох методичних рекомендаціях.

Аналіз структури та змісту дисертації. Матеріали дисертаційної роботи викладено на 373 сторінках комп'ютерного тексту, містить 21 таблицю, 29 рисунків. Дисертаційна робота складається з анотації, змісту, переліку умовних позначень, вступу, п'яти розділів, висновків, пропозицій для селекційної практики та додатків, списку використаних джерел, який налічує 479 посилань, у тому числі 240 латиницею.

У розділі 1 «**Значення сортових ресурсів пшениці м'якої озимої у підвищенні елементів продуктивності та якості зерна (огляд літератури)**» автором узагальнено значну кількість вітчизняних та закордонних літературних наукових даних з дослідження поставленої проблеми. Висвітлені питання щодо біологічних особливостей, морфологічної будови, адаптивного потенціалу і реакцію пшениці м'якої озимої на зміну кліматичних умов, а також обґрунтовано значення основних морфологічних ознак (висоти рослини, довжини головного колоса, кількості зерен у колосі та маси зерна з

колоса) як фенотипових маркерів реалізації потенціалу продуктивності та добору перспективних форм у гібридних поколіннях.

У розділі 2 **«Умови, матеріал та методика проведення досліджень»** здобувачем проаналізовані ґрунтово-кліматичні та гідротермічні умови вирощування та їх вплив на ріст і розвиток пшениці м'якої озимої. Описано схему досліджень, методики та методи. Наведено основні біологічні характеристики вихідних батьківських форм.

У розділі 3 **«Формування елементів продуктивності у сортів пшениці м'якої озимої за показниками якості зерна сильної пшениці»** наведено результати комплексної оцінки колекції сортів пшениці м'якої озимої за основними господарсько цінними ознаками. Визначено генотипи, що характеризувалися стабільним проявом короткостебловості, підвищеними показниками довжини головного колоса, озерненості та маси зерна з колоса, а також встановлено взаємозв'язки між структурними елементами продуктивності. Проведено багаторічну оцінку сортів за стійкістю до основних хвороб (борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя та твердої сажки), що дозволило виділити джерела комплексної та стабільної резистентності. Виконано аналіз показників якості зерна, зокрема седиментації, вмісту білка та сирої клейковини, за результатами якого ідентифіковано сорти з високим потенціалом формування зерна сильної пшениці. Крім того, визначено найбільш ефективні комбінації схрещувань, які забезпечували високий рівень зав'язування гібридного зерна, а також встановлено вплив тривалості інтервалу між кастрацією та запиленням на результативність гібридизації.

У розділі 4 **«Результати аналізу F₁ пшениці м'якої озимої, створених за участі сортів сильної пшениці»** представлено результати досліджень особливостей успадкування основних господарсько цінних ознак у гібридів F₁ пшениці м'якої озимої. Проаналізовано характер успадкування висоти рослин, довжини головного колоса, кількості та маси зерен із головного колоса, показників якості зерна, а також стійкості до основних збудників хвороб. Встановлено перспективні гібридні комбінації з проявом гетерозисного ефекту, високою комбінаційною здатністю та стабільним успадкуванням цінних господарських ознак. Виділено батьківські форми й гібриди, що є перспективними для створення високопродуктивного селекційного матеріалу з комплексною стійкістю до хвороб і поліпшеними показниками якості зерна. Особливу увагу приділено оцінці впливу гідротермічних умов на характер успадкування досліджуваних ознак, що дало змогу виявити генотипи зі стабільним їх проявом у різних умовах вирощування. Визначено джерела та донори господарсько цінних ознак, які можуть бути ефективно використані в

селекційних програмах зі створення нових високопродуктивних сортів. Отримані результати мають вагоме теоретичне і практичне значення для вдосконалення селекції пшениці м'якої озимої, спрямованої на поєднання високої продуктивності, якості зерна та комплексної стійкості до біотичних і абіотичних чинників.

У розділі 5 «**Ступінь і частота трансгресій за елементами продуктивності в F_2** » встановлено особливості прояву позитивних і негативних трансгресій за висотою рослин, довжиною головного колоса, кількістю та масою зерен із головного колоса, що дало змогу визначити популяції з найвищим селекційним потенціалом. Виявлено перевищення окремими рекомбінантами максимальних значень батьківських форм за елементами продуктивності головного колоса, що свідчить про широкі можливості добору трансгресивних генотипів. Виділено найбільш перспективні гібридні популяції, які стабільно поєднували високий рівень позитивних трансгресій за комплексом ознак продуктивності та можуть бути використані як цінний вихідний матеріал у селекції. Встановлено, що найбільшу селекційну цінність мають популяції, у яких одночасно проявлялися високі показники ступеня та частоти позитивних трансгресій за кількома ознаками продуктивності. Проаналізовано взаємозв'язок між ступенем і частотою трансгресій, який підтвердив їх узгоджений прояв та ефективність використання цих показників як критеріїв добору. Показано, що добір трансгресивних рекомбінантів у поколінні F_2 є дієвим підходом до створення вихідного матеріалу з поєднанням високої продуктивності та цінних господарських ознак. Отримані результати розширюють уявлення про закономірності формування трансгресивної мінливості та можуть бути використані для підвищення ефективності селекційного процесу. Практичне значення досліджень полягає у виділенні перспективних гібридних популяцій, рекомендованих для подальшого добору та створення нових конкурентоспроможних сортів пшениці м'якої озимої.

Висновки мають відповідну наукову й практичну цінність та спрямовані на вирішення поставленого завдання, підсумовують результати проведених досліджень. У роботі узагальнено результати досліджень, що дозволили встановити генотипові особливості сортів і гібридного матеріалу пшениці м'якої озимої за комплексом господарсько цінних ознак. Виділено сорти – джерела короткостебловості, високої продуктивності головного колоса, стійкості до основних збудників хвороб та високих показників якості зерна, а також визначено найбільш цінні батьківські форми для селекційного процесу. Обґрунтовано закономірності успадкування господарсько цінних ознак у гібридів F_1 , прояв гетерозису та комбінаційну здатність вихідних форм,

що дало можливість виділити перспективні комбінації схрещувань для створення нового селекційного матеріалу. Встановлено особливості прояву трансгресивної мінливості у популяціях F_2 та визначено гібридні популяції з найвищим селекційним потенціалом за елементами структури врожаю. На підставі отриманих результатів запропоновано практичні рекомендації щодо використання фенотипових маркерів, оцінки гетерозису й трансгресій, штучних інфекційних фонів та добору батьківських компонентів для підвищення ефективності селекції пшениці м'якої озимої. Запропоновані рекомендації мають практичне значення для створення нових високопродуктивних сортів із комплексною стійкістю до хвороб і високими технологічними показниками якості зерна.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Дисертація не містить порушень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації). Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідні джерела.

Дискусійні положення й зауваження до змісту та оформлення дисертації.

Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Хорошко Нелі Миколаївни, доцільно звернути увагу здобувача на окремі зауваження та побажання:

1. У вступній частині доцільно більш повно висвітлити значення застосування сучасних генетичних методів у селекції пшениці м'якої озимої.

2. У розділі 1 літературний огляд загалом є ґрунтовним, проте його можна доповнити аналізом новітніх зарубіжних публікацій (2023–2025 рр.), що стосуються трансгресивної мінливості та сучасних підходів до оцінки комбінаційної здатності.

3. У розділі 2 «Матеріали, умови та методика досліджень» варто більш детально обґрунтувати критерії добору батьківських компонентів для діалельних схрещувань, а також розкрити їх селекційну цінність.

4. У підрозділі 3.1 (с. 75–85) значний обсяг числового матеріалу при характеристиці елементів продуктивності головного колоса доцільно частково узагальнити за допомогою графіків або діаграм для підвищення наочності результатів.

5. У підрозділі 3.1.5 (с. 87–89) при аналізі кореляцій між елементами продуктивності бажано більш повно розкрити їх біологічну сутність і практичне значення для селекційної роботи.

6. У підрозділі 3.4 (с. 116) при характеристиці зав'язування гібридних зерен варто більш розгорнуто висвітлити фактори, що впливають на цей процес, а також його значення для подальшого селекційного добору.

7. У розділі 4 при розгляді успадкування господарсько цінних ознак доцільно детальніше пояснити окремі випадки прояву наддомінування та депресії з урахуванням генетичних особливостей батьківських форм.

8. У підрозділі 4.1 (с. 125–141) під час аналізу фенотипового прояву елементів продуктивності у гібридах F1 спостерігається певне дублювання числових даних у тексті та таблицях, що можна оптимізувати шляхом узагальнення основних тенденцій.

9. Розділ 5 варто доповнити обговоренням результатів трансгресивної мінливості з позицій можливостей використання виділених рекомбінантів у подальших етапах селекційного процесу.

10. У тексті роботи подекуди трапляються незначні стилістичні та редакційні неточності, а також окремі повтори формулювань, усунення яких сприятиме покращенню загального сприйняття дисертації.

Зазначені зауваження та побажання мають рекомендаційний характер і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, яка виконана на високому науково-методичному рівні та має вагомe теоретичне і практичне значення для селекційної роботи, а за поясненням здобувача можуть бути предметом наукової дискусії під час захисту дисертації.

Однак додаткового уточнення потребують наступні питання:

1. У дисертації встановлено перспективні батьківські форми та гібридні комбінації. Які з них, на Вашу думку, мають найбільший потенціал для створення сортів нового покоління в умовах сучасних кліматичних змін?

2. Які фактори, крім генотипу та гідротермічних умов, могли вплинути на прояв трансгресивної мінливості у поколінні F₂, і чи враховувалися вони під час аналізу результатів?

3. За результатами досліджень виділено джерела стійкості до комплексу хвороб. Наскільки, на Вашу думку, ця стійкість може бути довготривалою в умовах зміни расового складу патогенів?

4. Які із досліджених господарсько цінних ознак, на Вашу думку, є найбільш визначальними для створення конкурентоспроможних сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України, та як вони взаємодіють між собою у селекційному процесі?

Загальний висновок. Дисертаційна робота Хорошко Нелі Миколаївни на тему: «Селекційно-генетичні особливості формування продуктивності та показників якості зерна пшениці м'якої озимої у Центральному Лісостепу України» є завершеним науковим дослідженням та виконана на належному науково-методичному рівні.

Дисертаційна робота за своєю актуальністю, науковою новизною, практичним значенням отриманих результатів, обґрунтованістю основних

наукових положень та висновків повністю відповідає вимогам постанови Кабінету Міністрів України № 261 від 23.03.2016 р. «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», Наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21.03.2022 р., № 502 від 19.05.2023 р. та №507 від 03.05.2024 р.), щодо здобуття наукового ступеня доктора філософії та вимогам до оформлення дисертації затвердженим наказом МОН України від 12.01.2017 № 40, а її автор Хорошко Неля Миколаївна заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – «Агрономія» (20 Аграрні науки та продовольство).

Рецензент:

Завідувач відділу насінництва та агротехнологій
Миронівського інституту пшениці
імені В.М. Ремесла НААН,
кандидат сільськогосподарських наук,
старший дослідник


(підпис)

Андрій СІРОШТАН

Підпис Андрія СІРОШТАНА засвідчує:
Вчений секретар Миронівського інституту пшениці
імені В.М. Ремесла НААН,
кандидат сільськогосподарських наук




(підпис)

Ірина ФЕДОРЕНКО