

## РЕЦЕНЗІЯ

на дисертацію Зінченка Сергія Вікторовича  
на тему: «Особливості добору вихідного матеріалу для селекції пшениці  
м'якої озимої в Лісостепу України»  
представлену на здобуття ступеня доктора філософії  
зі спеціальності 201 «Агрономія»  
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

**Актуальність теми дисертації.** Дисертаційне дослідження здобувача Зінченка Сергія Вікторовича спрямоване на встановлення особливостей формування довжини головного стебла, елементів продуктивності та трансгресивної мінливості, доцільності використання для добору непрямих кількісних ознак і селекційних індексів, у популяціях  $F_{2-4}$  створених за гібридизації західноєвропейського, лісостепоного й степового екотипів пшениці м'якої озимої. Безперечно, що питання особливостей генетичної мінливості, формотворення, успадкування, взаємозв'язки кількісних ознак, оцінка й відбір нащадків у гібридних популяціях на ранніх етапах селекційного процесу досліджені недостатньо, та є актуальними, особливо проведення комплексних досліджень за використання для добору у гібридних популяціях пшениці м'якої озимої отриманих за гібридизації західноєвропейського, лісостепоного, степового екотипів елементів продуктивності, непрямих кількісних ознак і селекційних індексів. З огляду на актуальні виклики, зокрема потребу в зміцненні продовольчої безпеки на тлі кліматичних змін та руйнування агросистем, одним із пріоритетів сучасної аграрної політики є нарощення врожайності пшениці м'якої озимої. Для забезпечення сталого зростання урожайності пшениці необхідно модернізувати виробничі підходи, впроваджувати інноваційні агротехнології та створювати нові, високопродуктивні й адаптовані сорти. Тому актуальність тематики не викликає сумнівів, а обраний напрям досліджень має важливе значення для розвитку сільськогосподарського виробництва.

**Зв'язок роботи з державними науковими (галузевими) програмами, планами, темами.** Дослідження за темою дисертаційної роботи є складовою частиною ініціативної тематики Білоцерківського НАУ за завданням «Теоретичні і практичні аспекти селекції пшениці м'якої озимої на підвищення адаптивного потенціалу для умов центрального Лісостепу України» (Державний реєстраційний номер 0113U004043), «Наукове обґрунтування підбору пар до внутрішньовидової гібридизації для створення адаптованого до умов Лісостепу України вихідного матеріалу пшениці (*T. aestivum* L.) озимої». Державний реєстраційний номер: 0124U004421).

**Наукова новизна досліджень і отриманих результатів дисертаційної роботи.** Уперше в умовах правобережної частини Лісостепу України за мінливих метеорологічних умов досліджено формотворчий процес і трансгресивну мінливість за елементами структури врожайності у популяцій пшениці м'якої озимої  $F_{2-4}$  отриманих від схрещування сортів західноєвропейського екотипу (Варвік, Богемія, Вебстер), лісостепоного

(Царівна, Либідь, Колос Миронівщини, Мирлена, Перлина лісостепу) і степового (Дріада 1, Служниця одеська). Проведено оцінку вихідних форм і гібридних популяцій  $F_{2-4}$  за довжиною головного стебла і непрямими кількісними ознаками та селекційними індексами, встановлено їх кореляційні взаємозв'язки з елементами продуктивності для добору високопродуктивних рекомбінантів на ранніх етапах селекційного процесу.

Дістали подальшого розвитку дослідження щодо формування та мінливості довжини головного стебла, елементів структури врожайності, непрямих кількісних ознак і селекційних індексів у популяцій  $F_{2-4}$ , ступеня та частоти трансгресивних рекомбінантів за елементами структури врожайності, залежно від підібраних до гібридизації пар; розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої при схрещуванні сортів західноєвропейського, лісостепового і степового екотипів.

Виділено гібридні популяції  $F_{2-4}$  із значним формотворчим процесом за елементами структури врожайності.

**Ступінь обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій.** Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, наведених у дисертації, підтверджується використанням комплексу таких методів дослідження як польовий, вимірювально-ваговий та математично-статистичний. Здобувач самостійно узагальнив наукові джерела, спільно з науковим керівником розробив програму досліджень, здійснив планування та проведення польових і лабораторних дослідів, а також обробку й аналіз експериментальних даних. На основі отриманих результатів сформульовано основні положення дисертації, обґрунтовані висновки й розроблено рекомендації для селекційної практики.

Про достовірність наукових висновків і рекомендацій, що містяться в дисертації, свідчить їх практичне використання в подальшу селекційну роботу кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського національного аграрного університету та передано для подальшого вивчення і використання в наукових програмах Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України, Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН України». Разом з тим основні положення дисертаційної роботи використовуються в освітньому процесі Білоцерківського національного аграрного університету при викладанні дисциплін «Генетика», «Спеціальна генетика», «Селекція і насінництво польових культур», «Спеціальна селекція» для здобувачів ОР «Бакалавр» і «Магістр» спеціальності 201 «Агрономія».

**Апробація результатів дослідження, повнота викладення матеріалів дисертації в опублікованих наукових працях.** Дисертаційні матеріали щороку заслуховувалися на засіданнях кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського національного аграрного університету (2022–2024 рр.) та оприлюднено у матеріалах 10-ти міжнародних науково-практичних конференціях (2024-2025 рр.).

Повнота викладу результатів в опублікованих працях підтверджується порівняльним аналізом тексту дисертації, які висвітлено у 5 фахових виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз та 10 – працях апробаційного характеру у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій.

У наукових працях, опублікованих у співавторстві, використано лише ті ідеї та положення, що є результатом особистих досліджень автора.

**Аналіз структури та змісту дисертації.** Дисертацію викладено на 351 сторінці комп'ютерного набору (із них основного – 160), містить 73 таблиці, 108 рисунків та 58 додатків. Робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків та рекомендацій для селекційної практики. Список використаних джерел налічує 380 найменувань, з яких 157 латиницею.

У розділі 1. **«Генетичні ресурси та їх значення в селекції пшениці м'якої озимої (огляд наукової літератури)»** здійснено ґрунтовний аналіз вітчизняних та зарубіжних наукових джерел щодо ролі генетичних ресурсів у вдосконаленні сортів пшениці м'якої озимої. Особливу увагу зосереджено на внутрішньовидовій гібридизації як важливому інструменті для розширення генетичного різноманіття та створення нових форм із підвищеним потенціалом продуктивності й адаптивності. Розкрито значення добору трансгресивних рекомбінантів, які здатні перевершувати батьківські форми за низкою господарсько-цінних ознак, що є ключовим чинником у підвищенні ефективності селекційного процесу. У контексті глобальних кліматичних змін обґрунтовано необхідність формування сортів із високою стійкістю до стресових екологічних факторів, що зумовлює зростаючу актуальність використання екотипової різноманітності. Проаналізовано сучасні наукові підходи до застосування непрямих кількісних ознак та селекційних індексів як додаткових критеріїв для добору перспективних форм на ранніх етапах селекції. Також підкреслено, що поєднання традиційних та сучасних методів добору, включаючи статистичні й кореляційні моделі оцінювання ознак, дозволяє суттєво підвищити точність і результативність селекційної роботи. Обґрунтовано науково-практичну цінність залучення широкої генетичної бази, міжекотипової гібридизації, застосування трансгресивного добору та індексної оцінки як інструментів формування вихідного матеріалу для створення конкурентоспроможних сортів пшениці м'якої озимої, здатних забезпечити високу врожайність і стабільну продуктивність в умовах мінливого середовища.

У розділі 2 **«Умови, матеріал і методика проведення досліджень»** наведено характеристику ґрунтово-кліматичних умов правобережної частини Лісостепу України, а також подано метеорологічну характеристику років дослідження. Детально описано походження та морфотипи вихідних сортів пшениці м'якої озимої, залучених до гібридизації, зокрема представників західноєвропейського, лісостепоного й степового екотипів.

У розділі 3 **«Трансгресивна мінливість у популяції  $F_{2-4}$  пшениці м'якої озимої отриманих за гібридизації західноєвропейського, лісостепоного і степового екотипів»** висвітлено питання щодо особливостей прояву трансгресивної мінливості за основними елементами структури врожайності, які мають ключове значення для формування продуктивного

потенціалу пшениці. Досліджено продуктивну кущистість, довжину головного колоса, кількість колосків, кількість зерен у головному колосі, масу зерна та масу 1000 зерен у гібридних популяціях F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> і F<sub>4</sub>.

У результаті проведених досліджень виявлено, що найбільша частота та ступінь позитивних трансгресій спостерігалася в поколінні F<sub>2</sub>, де за кількістю зерен у колосі виявлено дев'ять із десяти популяцій із проявом трансгресій. У F<sub>4</sub> спостерігалася зменшення частоти таких відхилень, проте низка популяцій демонструвала надзвичайно високі значення господарсько-цінних ознак, що свідчить про генетичну стабільність окремих рекомбінантів. Так, у F<sub>4</sub> виділено: Варвік / Царівна – 64 зерна в колосі, Дріада 1 / Перлина лісостепу – 72 зерна, Богемія / Либідь – 3,23 г маси зерна в колосі, Мирлена / Царівна – 55,9 г маси 1000 зерен.

Визначено високий ступінь трансгресій та частоту появи рекомбінантів у F<sub>4</sub> за основними ознаками: до 66,7 % трансгресій за продуктивною кущистістю (Дріада 1 / Перлина лісостепу *lutescens*), до 46,9 % за масою зерна (Варвік / Царівна *erythrospermum*) і до 44,0 % за масою 1000 зерен (Богемія / Либідь *lutescens*). Такі результати вказують на високий формотворчий потенціал низки гібридних комбінацій, зокрема з участю форм лісостепоного типу, які сприяли реалізації значного рівня гетерозису.

Встановлено тісні кореляційні зв'язки між кількістю зерен і масою зерна колоса (F<sub>4</sub>:  $r = 0,887$ ), між масою зерна і масою 1000 зерен (F<sub>4</sub>:  $r = 0,794$ ), що свідчить про можливість використання непрямих ознак у доборі перспективних форм на ранніх етапах селекції. Крім того, виявлено позитивну кореляцію між ступенем трансгресії та частотою появи рекомбінантів у всіх поколіннях, зокрема для кількості зерен колоса в F<sub>2</sub>:  $r = 0,975$ , що підтверджує ефективність застосованої системи гібридизації.

На основі глибокого статистичного аналізу отримано переконливі докази ефективності використання внутрішньовидової гібридизації екотипово різнорідних форм для формування гібридних популяцій із широким спектром мінливості, зокрема трансгресивної. Це створює підґрунтя для добору високопродуктивних рекомбінантів й формування інноваційного вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої озимої з високим адаптивним потенціалом.

У розділі 4 **«Використання при доборах у гібридних поколіннях пшениці м'якої озимої довжини головного стебла і непрямих кількісних ознак»** висвітлено дані щодо варіабельності та успадкування морфометричних ознак, зокрема довжини головного стебла, колосоносного та другого зверху міжвузля, маси стебла, соломини, колоса й половини колоса у гібридних популяціях F<sub>2</sub>–F<sub>4</sub>. Детально проаналізовано діапазон мінливості цих ознак у порівнянні з батьківськими формами, що дозволило виокремити популяції з високим формотворчим потенціалом.

Виявлено, що найбільшу варіабельність за довжиною стебла спостерігали у популяціях Мирлена / Либідь (F<sub>2</sub> – 54,2–84,0 см) та Дріада 1 / Перлина лісостепу (F<sub>4</sub> – 48,0–73,0 см), що свідчить про значні ресурси для добору за цією ознакою. Аналогічно, популяції Богемія / Либідь *lutescens* демонстрували

найвищі значення маси головного стебла (до 7,34 г), а Варвік / Царівна – максимальну масу головного колоса (до 4,33 г).

Виявлено тісні позитивні зв'язки, зокрема між масою головного стебла та кількістю зерен у колосі (до  $r = 0,847$  у  $F_4$ ), а також між масою стебла і масою зерна головного колоса ( $r = 0,927$  у  $F_4$ ). Це підтверджує можливість використання таких непрямих ознак як селекційних критеріїв для добору продуктивних форм у ранніх поколіннях.

Описано відмінності у прояві досліджуваних ознак між поколіннями, що дозволяє простежити динаміку формування морфологічних особливостей у процесі гібридного розщеплення та добору. Отримані результати свідчать, що непрямі кількісні ознаки, такі як маса стебла, довжина міжвузля чи маса соломини, можуть бути надійними індикаторами врожайності, що суттєво полегшує селекційну оцінку великих масивів гібридного матеріалу на ранніх етапах селекційного процесу.

Обґрунтовано доцільність й практичну ефективність включення морфометричних та непрямих кількісних ознак до системи первинного добору, що дає змогу зменшити часові й трудові витрати на селекційних дослідженнях та підвищити точність відбору перспективних рекомбінантів. Це значно посилює можливості застосування інтегрованих підходів до селекції пшениці м'якої озимої в умовах сучасних агрокліматичних викликів.

У розділі 5 **«Використання селекційних індексів для добору в гібридних популяціях  $F_{2-4}$  пшениці м'якої озимої»** показано, що використання комплексних селекційних індексів значно підвищує ефективність добору високопродуктивних форм на ранніх етапах селекційного процесу. Проаналізовано варіабельність понад п'ятнадцяти індексів, серед яких: індекс мікророзподілу, індекс лінійної щільності колоса, індекс потенційної продуктивності колоса, коефіцієнт продуктивності колоса, білоцерківський, полтавський, фіно-скандинавський, мексиканський, канадський, індекс інтенсивності, атракції, сили соломини, харвест-індекс та інші.

Виявлено, що більшість досліджуваних популяцій характеризуються значною варіабельністю значень індексів, зокрема в поколінні  $F_2$  – до 25,7 %,  $F_3$  – до 18,8 %,  $F_4$  – до 20,9 %, що свідчить про потенціал для добору. Найбільш інформативними для добору за кількістю та масою зерна виявилися індекси потенційної продуктивності колоса ( $r = 0,953$ – $0,966$ ), мікророзподілу ( $r = 0,689$ – $0,877$ ), мексиканський ( $r = 0,850$ – $0,960$ ), фіно-скандинавський ( $r = 0,883$ – $0,938$ ), білоцерківський ( $r = 0,765$ – $0,880$ ) та коефіцієнт продуктивності колоса ( $r = 0,941$ – $0,961$ ).

Проаналізовано кореляційні зв'язки між індексами та агрономічно важливими ознаками – кількістю зерен, масою зерна та масою 1000 зерен. Виявлено, що ряд індексів мають стабільні та сильні зв'язки з кількома ознаками одночасно, що дозволяє використовувати їх як універсальні критерії добору. Зокрема, мексиканський та білоцерківський індекси продемонстрували тісні взаємозв'язки з 12 із 15 інших індексів, що дає змогу спростити систему оцінювання й зменшити обсяг розрахунків у практичній селекції.

Показано, що інтеграція селекційних індексів у систему добору дозволяє проводити більш обґрунтовану селекцію, особливо в умовах багатфакторного впливу навколишнього середовища. Завдяки високій кореляційній інформативності індексів, добір можна здійснювати з урахуванням комплексного впливу морфологічних ознак на продуктивність рослин.

Засвідчено, що використання селекційних індексів як інструменту для добору в гібридних популяціях  $F_2$ – $F_4$  пшениці м'якої озимої є ефективним та науково обґрунтованим підходом. Це дозволяє не лише підвищити точність оцінки гібридного матеріалу, а й прискорити селекційний процес, забезпечуючи стабільне формування високопродуктивних сортів з адаптивними властивостями до змінних агроєкологічних умов.

**Висновки** мають відповідну наукову й селекційну цінність, які спрямовані на вирішення поставлених завдань.

У роботі надані *рекомендації для селекційної практики* щодо застосування трансгресивної мінливості як джерела добору селекційно-цінних рекомбінантів у гібридних популяціях  $F_2$ – $F_4$  пшениці м'якої озимої, особливо в комбінаціях між західноєвропейськими, лісостеповими і степовими екотипами. Обґрунтовано доцільність використання непрямих морфометричних ознак (довжини стебла, маси соломини, маси колоса тощо) та селекційних індексів (зокрема потенційної продуктивності колоса, мексиканського, фіно-скандинавського, білоцерківського) як ефективних критеріїв добору високопродуктивних форм на ранніх етапах селекційного процесу.

Рекомендовано включати популяції з високими показниками трансгресій за продуктивною куцистістю, масою зерна та кількістю зерен у колосі до наступних етапів селекційної роботи, а також використовувати індексну оцінку для скорочення обсягів прямих обліків у великомасштабних селекційних дослідженнях. Запропонований підхід сприяє підвищенню точності добору, прискоренню створення високопродуктивних сортів й адаптації селекційних програм до умов кліматичних змін.

**Дотримання принципів академічної доброчесності.** У процесі рецензування дисертації не виявлено жодних проявів академічної недоброчесності з боку здобувача – плагіату, фабрикації, фальсифікації або несанкціонованих текстових запозичень. Усі наукові ідеї, висновки та положення, викладені в роботі, є результатом самостійної інтелектуальної діяльності автора.

**Дискусійні положення й зауваження до змісту та оформлення дисертації.** Загалом позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Зінченка Сергія Вікторовича, повноту викладення методичної, теоретичної та прикладної основи досліджень, високий рівень актуальності й практичної значущості, вважаю доцільним вказати на певні недоліки та побажання:

1. Вважаю, що в анотації дисертаційної роботи, доцільно конкретизувати, які саме лінії пшениці м'якої озимої, створені в межах дисертаційної роботи, були передані до науково-дослідних установ для подальшого вивчення. Це підкреслить практичну значущість отриманих результатів та дозволить простежити ланцюг впровадження матеріалу у селекційні програми.

2. У розділі 2, необхідно подати однозначні та узгоджені скорочення для назв сортів, що часто використовуються в тексті: Колос Миронівщини, Перлина лісостепу, Служниця одеська тощо. Це сприятиме спрощенню сприйняття матеріалу та забезпечить термінологічну послідовність.

3. У розділі 1 і 2, доцільно було б сформулювати висновки окремо для кожного підрозділу, що дозволило б логічніше структурувати наукову інформацію та підкреслити конкретні теоретичні й методичні аспекти дослідження.

4. У літературному огляді вказано низку важливих генетичних елементів (пшенично-житні транслокації, гени, що контролюють фотоперіодичну реакцію, карликовість тощо), однак їх не виділено курсивом, як це вимагає наукова редакційна практика.

5. У тексті дисертації на с. 7, 13, 20, 34, 52, 65 трапляються незначні орфографічні та технічні помилки (відсутність розділових знаків, подвійні пробіли, непогодженість чисел).

6. У розділі 5 доцільно було б більш чітко виокремити практичні рекомендації щодо застосування окремих селекційних індексів, зокрема тих, що мають найвищу кореляційну залежність із урожайними показниками для добору в конкретних селекційних процесах.

7. У розділі 4, висновки щодо ефективності використання непрямих ознак у доборі гібридних форм подано загально, без належного кількісного підтвердження або порівняння з контрольними варіантами. Доцільно було б більш чітко виділити статистично достовірні переваги виявлених кореляцій та обґрунтувати селекційну доцільність використання саме цих ознак у подальших етапах добору. Це посилює аргументацію практичної значущості отриманих результатів.

8. У бібліографії наявна незначна стилістична нерівномірність (зустрічається неуніфіковане оформлення назв джерел). Доцільно звірити оформлення зі стандартом ДСТУ 8302:2015 та забезпечити однорідність усіх бібліографічних описів.

Водночас, вищевикладені недоліки здебільшого мають дискусійний та рекомендаційний характер. Зазначені зауваження в цілому не впливають на позитивну оцінку дисертації Зінченка Сергія Вікторовича, а свідчать лише про її актуальність, комплексність та багатогранність досліджуваних автором проблем.

**Загальний висновок.** Оцінюючи дисертаційну роботу Зінченка Сергія Вікторовича на тему: «Особливості добору вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої озимої в Лісостепу України», вважаю, що вона є завершеною, виконаною самостійно науковою роботою. За актуальністю, науковою новизною, практичним значенням, обґрунтованістю наукових положень та висновків дисертація повною мірою відповідає вимогам постанови Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)» (зі змінами), наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до

оформлення дисертації» (зі змінами) та постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами), а її автор – Зінченко Сергій Васильович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Рецензент,  
доктор с.-г. наук, професор,  
декан агробіотехнологічного факультету  
Білоцерківського національного  
аграрного університету

  
(підпис) **Леся КАРПУК**

«26» червня 2025 р.

Підпис Лесі КАРПУК засвідчую  
начальник відділу документообігу  
кадрового забезпечення  
Білоцерківського національного  
аграрного університету



  
(підпис) **Олена ЮРЧЕНКО**