

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. Стрімке зростання чисельності населення планети зумовлює необхідність розв'язання комплексу завдань, спрямованих на істотне підвищення валового виробництва провідних продовольчих культур, що, у свою чергу, потребує консолідованих зусиль аграрної науки та виробничої сфери. У цьому контексті пшениця м'яка озима постає як одна з ключових стратегічних культур, яка стабільно зберігає високий попит як на внутрішньому, так і на зовнішньому агропродовольчих ринках.

Упродовж останніх десятиліть роль сорту як носія цінного комплексу спадкових господарсько-цінних та біологічних ознак набула пріоритетного значення в системі засобів інтенсифікації виробництва сільськогосподарських культур, зокрема у напрямі підвищення рівня їх продуктивності. За наявності потужного агропромислового потенціалу, Україна відіграє провідну роль у забезпеченні виробництва високоякісного зерна пшениці, що визначає актуальність і стратегічну важливість селекційних досліджень, спрямованих на створення сортів з високим рівнем адаптивності до конкретних агрокліматичних умов, а також із підвищеним генетичним захистом урожаю від несприятливих впливів біотичних та абіотичних чинників середовища.

У зв'язку з цим наукове підґрунтя й інноваційний підхід до розширення генетичної мінливості вихідного селекційного матеріалу шляхом залучення до селекційних процесів представників різних екотипів м'якої озимої пшениці – лісостепоного, степоного та західноєвропейського – набуває особливої актуальності. Виявлення та подальше використання генетичних джерел із комплексом цінних господарських ознак для інтеграції в селекційні програми є одним із ключових напрямів сучасної аграрної науки, що має важливе значення для підвищення ефективності та стійкості виробництва зернових культур.

Зв'язок роботи з державними науковими (галузовими) 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 практична цінність отриманих результатів дисертації роботи. Уперше в умовах правобережної частини Лісостепу України за мінливих метеорологічних умов досліджено формотворчий процес і трансгресивну мінливість за елементами структури врожайності у популяції 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 популяції 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, лісостепоного і степового екотипів.

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

Ступінь обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій. Достовірність і наукова обґрунтованість результатів дисертаційної роботи підтверджується комплексним застосуванням загальнонаукових і спеціальних методів дослідження. Зокрема, на етапі формування дослідницького напрямку було використано метод наукової гіпотези; у процесі дослідження – експериментальний метод для вивчення об'єкта та перебігу основних процесів. Польові методи включали візуальну оцінку вихідних батьківських форм і популяцій F_2 , а також вимірювально-ваговий метод для визначення висоти рослин і елементів структури врожайності.

Математико-статистичні методи використовувалися для обчислення середніх значень, вивчення мінливості кількісних ознак, а також для оцінки ступеня та частоти трансгресивних проявів у популяціях F_{2-4} .

У дисертації проведено ґрунтовний аналіз наукових джерел, зокрема праць провідних вітчизняних і зарубіжних науковців, які досліджували питання адаптивного потенціалу та значення вихідного селекційного матеріалу як основи ефективної гібридизації в межах виду. Отримані результати логічно вписуються в загальну концепцію сучасної селекції зернових культур, поглиблюючи уявлення про адаптивність і спадкову варіативність ознак.

Особистий внесок здобувача полягає в самостійному узагальненні наукової літератури з тематики дослідження; розробленні програми досліджень у співпраці з науковим керівником; плануванні, закладанні та проведенні польових і лабораторних дослідів; зборі та статистичній обробці експериментальних даних; формулюванні висновків і обґрунтуванні

практичних рекомендацій для впровадження у селекційну діяльність. Основні положення та результати дисертаційної роботи викладено автором самостійно.

Апробація результатів дослідження, повнота викладення матеріалів дисертації в опублікованих наукових працях. Матеріали дисертаційної роботи систематично обговорювалися на щорічних засіданнях кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського національного аграрного університету впродовж 2022–2024 років, а також були представлені у тезах доповідей на 10 міжнародних науково-практичних конференціях, що відбулися у 2024–2025 роках.

Повнота викладення основних наукових результатів підтверджується порівняльним аналізом тексту дисертації та опублікованих праць: положення дисертації відображені у п'яти статтях, опублікованих у фахових виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами, а також у десяти публікаціях апробаційного характеру у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій.

У спільних наукових публікаціях використано виключно ті наукові положення, ідеї та результати, що є результатом особистих досліджень здобувача.

Аналіз структури та змісту дисертації. Дисертацію викладено на 351 сторінці комп'ютерного набору, яка 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.

Роботу виконано згідно чинних вимог. На початку дисертації наведені анотації (українською та англійською мовами) та список публікацій здобувача (с. 2–15). Далі наведений зміст роботи (с. 16–17). Для зручності сприйняття термінології автором складений Перелік умовних позначень та скорочень (с. 18–19).

У розділі 1. «Генетичні ресурси та їх значення в селекції пшениці м'якої озимої (огляд наукової літератури)» (с. 26–53) автором опрацьовано значну кількість вітчизняних та закордонних джерел, що дало змогу широко описати проблематику питань. Має чотири підрозділи де детально наводиться огляд питань стосовно внутрішньовидової гібридизації як одного з основних методів створення генетичного різноманіття пшениці. Добір трансгресивних рекомбінантів, підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу пшениці та використання непрямих кількісних ознак та селекційних індексів для оцінки і добору вихідного матеріалу.

У розділі 2 «Умови, матеріал і методика проведення досліджень» (с. 54–63) наведено 3 підрозділи: 2.1 «Ґрунтовий покрив і кліматичні умови території проведення досліджень»; 2.2 «Метеорологічні умови у роки проведення досліджень»; 2.3 «Матеріал і методика проведення досліджень»; в яких 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, лісостепового й степового екотипів.

Розділі 3 «**Трансгресивна мінливість у популяції F₂₋₄ пшениці м'якої озимої отриманих за гібридизації західноєвропейського, лісостепового і степового екотипів**» (с. 64–110) містить 7 підрозділів: 3.1 «Продуктивна кущистість»; 3.2 «Довжина головного колоса»; 3.3 «Кількість колосків головного колоса»; 3.4 «Кількість зерен головного колоса»; 3.5 «Маса зерна головного колоса»; 3.6 «Маса 1000 зерен головного колоса»; 3.7 «Кореляційні взаємозв'язки між елементами структури врожайності у популяції F₂₋₄ і їх батьківських форм», в яких 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 F₂, F₃ і F₄.

У ході досліджень за основними господарсько-цінними ознаками встановлено зменшення прояву позитивних трансгресій у наступних гібридних поколіннях (F₂–F₄), однак у низці популяцій зберігались високі значення. Найбільша частота й ступінь трансгресій виявлені в поколінні F₂ за продуктивною кущистістю (до 75,0 %), кількістю зерен у колосі (до 46,6 %), масою зерна колоса (до 44,2 %) і масою 1000 зерен (до 33,8 %). У F₃ та F₄ трансгресії проявлялися менш інтенсивно, але у деяких комбінаціях, таких як *Дрида 1 / Перлина лісостепу* та *Богемія / Либідь*, зафіксовано стабільну появу цінних рекомбінантів з високими показниками (до 56,0 % частоти появи у F₃, до 44,0 % - у F₄).

Виявлено тісні позитивні кореляційні зв'язки між ступенем трансгресії та частотою рекомбінантів ($r = 0,680\text{--}0,975$), що підтверджує надійність ознак для добору. Також встановлено високі прямі взаємозв'язки між структурними елементами врожайності: найбільше – між кількістю зерен і масою зерна колоса (до $r = 0,887$), масою зерна й масою 1000 зерен (до $r = 0,794$), що дозволяє застосовувати непрямий добір перспективних форм на ранніх етапах селекції.

Результати поглибленого статистичного аналізу підтвердили ефективність внутрішньовидової гібридизації екотипово різних форм як дієвого методу створення гібридних популяцій з широким діапазоном мінливості, включаючи трансгресивну. Такий підхід сприяє виявленню високопродуктивних рекомбінантів і формуванню цінного вихідного матеріалу для селекції озимої м'якої пшениці з високим рівнем адаптивності.

Розділі 4 «**Використання при доборах у гібридних поколіннях пшениці м'якої озимої довжини головного стебла і непрямих кількісних ознак**» (с. 111–157) складається з 4 підрозділів: 4.1 «Довжина стебла»; 4.2 «Довжина колосоносного і другого зверху міжвузля»; 4.3 «Маса головного стебла, соломини, колоса і половини колоса у фазу повної стиглості зерна пшениці м'якої озимої»; 4.4 «Кореляційний взаємозв'язок між довжиною головного стебла, непрямыми кількісними ознаками рослин пшениці у гібридних популяцій і вихідних форм», в яких 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 F₂–F₄. Детально проаналізовано діапазон мінливості цих ознак у порівнянні з батьківськими формами, що дозволило виокремити популяції з високим формотворчим потенціалом.

У популяціях F₂–F₄ відзначено високу варіабельність маси головного колоса (від 1,03 до 4,90 г), з коефіцієнтами варіації від 15 % до 28 %, що перевищує варіабельність у вихідних сортах (10,6–13,2 %). Найбільша мінливість зафіксована у популяціях Варвік/Царівна, Служниця одеська/Либідь, Богемія/Либідь та Дріада 1/Перлина лісостепу.

Встановлено тісні кореляції між морфометричними ознаками і врожайністю: довжина головного стебла має сильний позитивний зв'язок із довжиною колоса ($r=0,762$ у F₄), довжина колосоносного міжвузля корелює з кількістю колосків ($r=0,651$ у F₃) та довжиною колоса ($r=0,812$ у F₄). Маса головного стебла значно пов'язана з кількістю зерен, масою зерна та масою 1000 зерен у різних поколіннях (r від 0,597 до 0,950). Також маса соломини корелює з кількістю та масою зерен, а маса колоса — з кількістю і масою зерен та масою 1000 зерен (r до 0,990). Маса половини колоса має середній зв'язок з масою зерна (r до 0,848).

Дослідження показали найбільш тісну кореляційну взаємозалежність між: довжиною головного стебла і довжиною другого зверху міжвузля ($r=0,753$ у F₂), довжиною колосоносного міжвузля ($r=0,853$ у F₃; $r=0,701$ у F₄) та довжиною другого зверху міжвузля ($r=0,820$ у F₃; $r=0,638$ у F₄). Маса головного стебла має високу кореляцію з масою соломини ($r=0,886$ у F₂, $r=0,797$ у F₄), масою колоса ($r=0,967$ у F₂, $r=0,917$ у F₄) та масою половини ($r=0,776$ у F₂). Маса соломини також тісно пов'язана з масою колоса ($r=0,739$ у F₄) і масою половини ($r=0,667$ у F₃). Маса головного колоса корелює з масою соломини ($r=0,761$ у F₂), що свідчить про взаємозв'язок між окремими морфометричними показниками і врожайністю.

Описано різницю у прояві досліджуваних ознак між поколіннями, що дозволяє відстежити розвиток морфологічних рис у процесі гібридного розщеплення і добору. Результати показують, що непрямі кількісні ознаки — маса стебла, довжина міжвузля, маса соломини — є надійними індикаторами врожайності, що полегшує ранню селекційну оцінку великої кількості гібридів. Підтверджено доцільність включення морфометричних та непрямих ознак у систему первинного добору, що знижує час і трудові витрати на селекцію та підвищує точність відбору перспективних форм. Це значно покращує можливості застосування комплексних методів селекції пшениці м'якої озимої в сучасних агрокліматичних умовах.

Розділі 5 «Використання селекційних індексів для добору в гібридних популяціях F₂₋₄ пшениці м'якої озимої» (с. 157–238) містить 4 підрозділи: 5.1 «Використання для добору в гібридних популяціях пшениці селекційних індексів, складовими яких є репродуктивні кількісні ознаки рослин»; 5.2 «Використання при доборах у гібридних популяціях селекційних індексів, складовими яких є генеративні і вегетативні кількісні ознаки рослин пшениці»;

5.3 «Використання для добору у гібридних популяцій пшениці м'якої озимої селекційних індексів, які визначаються за вегетативними кількісними ознаками»; 5.4 «Кореляційні взаємозв'язки між селекційними індексами у гібридних популяцій пшениці м'якої озимої і батьківських форм». Виявлено, що використання комплексних селекційних індексів значно підвищує точність добору високопродуктивних форм на початкових етапах селекції. Було проаналізовано варіації понад 15 індексів, серед яких індекси мікророзподілу, лінійної щільності та потенційної продуктивності колоса, коефіцієнт продуктивності колоса, а також білоцерківський, полтавський, фіно-скандинавський, мексиканський, канадський, індекси інтенсивності, атракції, сили соломини, харвест-індекс тощо.

Виявлено сильні кореляції між селекційними індексами та основними показниками врожайності у поколіннях F2–F4. Індекс лінійної щільності колоса, індекс мікророзподілу, коефіцієнт продуктивності, індекси продуктивності та потенційної продуктивності колоса показали високий зв'язок з кількістю зерен, масою зерна та іншими структурними елементами колоса (r до 0,996). Аналогічні міцні зв'язки відзначені для канадського, полтавського, білоцерківського, харвест-індексу та інших.

Також встановлено тісні взаємозв'язки між самими індексами, наприклад, між індексом лінійної щільності колоса та фіно-скандинавським, мексиканським, білоцерківським індексами (r до 0,93), а також між полтавським індексом і низкою інших (r до 0,95).

Ці дані підтверджують, що селекційні індекси ефективно відображають важливі ознаки врожайності, що допомагає покращити відбір продуктивних форм у гібридних поколіннях.

За результатами роботи зроблено 13 висновків (с. 239–243) та рекомендації для селекційної практики (с. 244). У висновках наведено найбільш важливі наукові та практичні результати дослідження, що базуються на теоретичному узагальненні та практичному вирішенні поставлених завдань.

У роботі надані *рекомендації для селекційної практики* щодо підвищення ефективності добору у популяціях F2–F4 пшениці м'якої озимої за елементами продуктивності, довжиною головного стебла, непрямими кількісними ознаками та селекційними індексами. Це забезпечить додаткову інформацію про кореляційні взаємозв'язки між господарськими ознаками. Визначені кореляційні взаємозв'язки між елементами продуктивності і непрямими кількісними ознаками, селекційними індексами необхідно враховувати за добору високопродуктивних нащадків у ранніх гібридних поколіннях.

Рекомендовано залучати в практичну селекційну роботу комбінації схрещування Варвік / Царівна, Богемія / Либідь, Мирлена / Царівна, Мирлена / Либідь, Дріада 1 / Перлина Лісостепу, Служниця одеська / Царівна, в яких за довжиною колоса, кількістю колосків, кількістю зерен, масою зерна колоса і масою 1000 зерен головного колоса визначені високі позитивні ступені трансгресій, що вказує на широкий формотворчий процес із можливістю проведення доборів селекційно цінних рекомбінантів.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Під час рецензування дисертаційної роботи не виявлено ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації, текстових запозичень чи інших порушень доброчесності дисертанткою. Усі ідеї та положення викладені в роботі належать автору.

Дискусійні положення й зауваження до змісту та оформлення дисертації.

В цілому, позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Зінченка Сергія Вікторовича, повноту методичної основи досліджень, високий рівень актуальності й практичної значимості, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. У підрозділі 2.2 розділу 2 бажано подати детальний аналіз погодних умов в осінній період вегетації, проходження зимового спокою, на час відновлення весняної вегетації і у період весняно-літньої вегетації адже на формування кущистості, довжини головного стебла, довжини колоса, кількості колосків і зерен у колосі та їх маси, і маси 1000 зерен колоса значно впливають метеорологічні фактори.

2. У розділі 2 "Умови, матеріал і методика проведення досліджень" підрозділ 2.2 "Метеорологічні умови у роки проведення досліджень" бажано було б використати коефіцієнт суттєвості відхилень за показниками опадів і температур повітря.

3. У розділі 2 "Умови, матеріал і методика проведення досліджень" підрозділ 2.3 "Матеріал і методика проведення досліджень" необхідно було б навести коротку господарсько-біологічну характеристику батьківських форм досліджуваних популяцій.

4. У підрозділі 2.3 розділу 2 необхідно було б вказати схему застосування добрива у Вашому досліді.

5. У розділі 3 в таблицях 3.2 (сторінка 66), 3.3, 3.4 (сторінка 68), 3.6 (сторінка 71) необхідно вказати позитивна трансгресивна мінливість за досліджуваними елементами продуктивності.

6. У розділі 3 у назві рисунків 3.5, 3.6, 3.7 доцільно вказати між якими показниками представлено кореляційну взаємозалежність.

7. Які з досліджуваних непрямих кількісних ознак досліджених Вами у розділі 4, найбільш впливають на елементи продуктивності колоса.

8. Необхідно виправити 7 і 8 висновки до розділу 3, 4 і 5 до розділу 4, 2 і 3 до розділу 5.

9. У тексті дисертації на с. 13, 34, 65 трапляються поодинокі граматичні та стилістичні помилки.

Не зважаючи на недоліки та побажання дисертаційна робота Зінченка Сергія Вікторовича є закінченою науковою працею і відповідає вимогам оформлення дисертації. Написана науковим стилем мовлення, чітко і грамотно,

її структура відповідає алгоритму здійсненого автором дослідження. Зміст, структура, оформлення дисертації та кількість публікацій відповідають вимогам

Загальний висновок. Дисертація Зінченка Сергія Вікторовича на тему: «Особливості добору вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої озимої в Лісостепу України» є самостійною та завершеною науковою роботою, виконаною особисто дисертантом у виді кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису. Дисертаційне дослідження містить науково обґрунтовані теоретичні та практичні результати, характеризується єдністю змісту та свідчить про особистий внесок автора. З огляду на актуальність, новизну, важливість отриманих автором наукових результатів, їх обґрунтованість і достовірність, а також практичну цінність сформульованих положень і висновків, вважаю, що дисертаційна робота 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 Вікторович заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія» з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Рецензент,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри технологій у рослинництві
та захисту рослин
Білоцерківського національного
аграрного університету



Юрій ФЕДУК

(підпис)

«25» червня 2025 р.

Підпис Юрія ФЕДУКА засвідчую
начальник відділу документообігу і
кадрового забезпечення
Білоцерківського національного
аграрного університету



Олена ЮРЧЕНКО

(підпис)