

ВІДГУК

офіційного опонента

завідувача кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур
Білоцерківського національного аграрного університету,
доктора сільськогосподарських наук, доцента **ЛОЗІНСЬКОГО Миколи Владиславовича**
на дисертацію **ГАВРИЛЮК Ірини Валентинівни** на тему:
**«Оцінка та створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої
з підвищеним рівнем продуктивності й адаптивності»,**
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 201 «Агрономія»
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Актуальність теми дисертації. Пшениця м'яка озима найцінніша і найбільш поширена культура за сортовим складом, ареалом та площами вирощування в Україні. Наша держава посідає одне з перших місць в експорті зерна пшениці. Не дивлячись на те, що пшениця має високий генетичний потенціал, її середня врожайність в умовах виробництва складає лише 2,8–3,5 т/га. Одним із шляхів збільшення і стабілізації виробництва зерна пшениці озимої є створення інноваційних високопродуктивних адаптованих до несприятливих чинників навколишнього середовища сортів.

Враховуючи, що в генетичних колекціях сформовано значний видовий поліморфізм пшениці, який залишається недостатньо використаним у сучасних наукових програмах, залучення цього різноманіття у селекційний процес дозволяє створювати сорти пшениці м'якої озимої з підвищеним продуктивним і адаптивним потенціалом, що забезпечить стабільність виробництва зерна за обмежених агрокліматичних ресурсів. Так, як забезпечення продовольчої безпеки за стрімких кліматичних змін є важливим завданням сучасного сільського господарства. Це підтверджує важливість створення нового вихідного матеріалу, так як він є основою селекційних програм з удосконалення сортів пшениці м'якої озимої, і актуальність проведених досліджень дисертантки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження впродовж 2021–2024 рр. було складовою частиною науково-дослідної роботи згідно з тематичним планом Національного університету біоресурсів і природокористування України «Вирішення проблеми забезпечення харчової безпеки шляхом збереження та розширення генофонду зернових та плодових культур» (номер державної реєстрації 0121U113569) за бюджетною програмою 2201390 «Підтримка пріоритетних напрямів наукових досліджень і науково технічних (експериментальних) розробок у закладах вищої освіти» (базове фінансування) (2021–2023 рр.). Згідно з тематичними планами наукових досліджень Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» ПНД 13 «Зернові, круп'яні, зернобобові культури», зокрема у 2018–2022 рр. за завданням «Ідентифікація високоадаптивних генотипів пшениці м'якої з використанням молекулярно-генетичних маркерів і технологічних методів оцінювання для створення сортів стабільних

за урожайністю в умовах зміни клімату» (номер державної реєстрації 0121U109075) (2021–2024 pp.), та згідно з міжнародним проєктом HORIZON-WIDERA-2021-ACCESS-03-01 «Research capacity building and upskilling and upgrading the research team in NUBiP (Ukraine) on agroecological intensification for crop production» (2022–2025 pp.).

Мета та завдання досліджень. Метою дисертаційного дослідження авторки було встановлення адаптивних властивостей і продуктивності сортів пшениці м'якої озимої, видів родів *Triticum* та *Aegilops* та обґрунтування їх використання у селекційній роботі для створення вихідного матеріалу з підвищеною врожайністю та стабільністю.

Предметом дослідження були сорти пшениці м'якої озимої, види родів *Triticum* та *Aegilops*.

Об'єкт дослідження – морфологічні особливості, цінні господарські ознаки, стійкість до біотичних (лишкові хвороби) та абіотичних (зимостійкість, посухостійкість) факторів навколишнього середовища, а також селекційна цінність вихідного матеріалу для створення перспективних сортів пшениці м'якої озимої.

Наукова новизна результатів дослідження полягала у виділенні цінних джерел за адаптивністю та елементами продуктивності і створенні нового вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої на основі теоретичного узагальнення, експериментального вивчення видів родів *Triticum* та *Aegilops*, сортів пшениці м'якої озимої, різних селекційно-дослідних установ України.

За результатами наукових досліджень дисертанткою **вперше**: проведено оцінку та формування колекції сучасних сортів пшениці м'якої озимої і видів родів *Triticum* та *Aegilops* за показниками якості, продуктивності, стійкості до абіо- та біотичних факторів навколишнього середовища; встановлено рівень мінливості показників індивідуальної продуктивності у колекційних зразках та визначено взаємозв'язки між елементами продуктивності колоса; визначено рівень гомеостатичності та селекційної цінності колекційних зразків для залучення у селекційний процес за ознакою «адаптивність»; виділено джерела з груповою стійкістю проти основних хвороб листя серед колекційних зразків; доведено ефективність міжвидових та міжродових схрещувань (з родом *Aegilops*) у селекційному процесі.

Набуло подальшого розвитку: залучення у селекцію пшениці м'якої озимої колекційних зразків видів родів *Triticum* та *Aegilops*, які характеризуються високими показниками стійкості проти листових хвороб; розширення різноманіття вихідного матеріалу шляхом застосування міжвидових та міжродових схрещувань.

Практичне значення отриманих результатів досліджень полягає у створенні нового вихідного матеріалу за внутрішньовидових, міжвидових і міжродових схрещувань та використанні отриманих результатів у селекційних програмах Національного наукового

центру «Інституту землеробства НААН» для створення нових сортів пшениці м'якої озимої, що характеризуються підвищеною продуктивністю та стійкістю до біотичних і абіотичних стресових факторів, і забезпечуватимуть стабільну врожайність за змін клімату.

Наукові результати, сформульовані у дисертації. У вступі обґрунтовано актуальність теми, мету дослідження, завдання, наукову новизну, зв'язок роботи з науковими програмами та публікації за результатами проведених досліджень.

Розділ 1 **«Завдання та напрями селекції пшениці м'якої озимої»**. Авторкою опрацьовано значну кількість українських та закордонних джерел, що дало змогу широко описати проблематику питань досліджень. Розділ містить три підрозділи, у яких наведено: походження, господарське значення та сучасний стан пшениці м'якої в Україні та світі; розкрито необхідність створення адаптивних сортів і методи оцінки параметрів адаптивності; висвітлено особливості селекції пшениці на адаптивність.

У розділі 2 **«Умови і методика проведення дослідження»** здобувачка характеризує ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень, описує метеорологічні показники досліджуваних років, наводить матеріал і методики проведення досліджень, обґрунтовує схеми схрещувань.

У розділі 3 **«Характеристика досліджуваних зразків за морфологічними особливостями та господарськими ознаками»** авторкою наведено фенологічні спостереження, зокрема тривалість основних фаз розвитку залежно від умов року, сортів, видів та родів рослин. Охарактеризовано сорти пшениці м'якої озимої за показниками структури колоса та якості зерна. Виділено сорти за більшим проявом: довжини колосового стрижня – Легенда білоцерківська, Співанка Поліська; маси колоса – Співанка Поліська; кількості колосків та зерен у колосі – Легенда білоцерківська; маси 1000 зерен – Кесарія Поліська; показниками якості зерна – Розумниця, Поліська 90, МІП Княжна. Визначено прямі сильні кореляційні взаємозв'язки між: кількістю зерен у колосі і масою зерен колоса; масою зерна колоса і довжиною колосового стрижня; масою зерен колоса і масою колоса; кількістю зерен колоса та їх масою; кількістю зерен колоса і довжиною колосового стрижня.

Більшу екологічну пластичність до стресових умов за елементами структури колоса відмітили у сортів Романтика, Лірика білоцерківська, Пирятинка, МІП Вишиванка, МІП Лада, Естафета миронівська та Кубок, а за показниками якості зерна – Романтика, Лірика білоцерківська, Пирятинка, МІП Вишиванка, МІП Лада, Естафета миронівська та Кубок.

За гомеостатичністю елементів структури колоса виділили сорти: Либідь, Чародійка білоцерківська, Лісова пісня, Водограй білоцерківський, Романтика, Грація білоцерківська, Царівна, Зоря ланів, Лірика білоцерківська, Миролюбна, Водограй, Співанка Поліська, Ефектна, Пирятинка, Намисто, Берегиня миронівська, МІП Валенсія, МІП Вишиванка, МІП Дніпрянка, МІП Княжна, Оберіг Миронівський, МІП Лада, МІП Ювілейна, Балада

миронівська, Естафета миронівська, Щедрість одеська, Аксіома одеська, Дума одеська, Версія одеська, Січ та Кубок. Високою гомеостатичністю за урожайністю зерна характеризувалися сорти Кесарія Поліська і Романтика.

Наведено характеристику видів родів *Aegilops* та *Triticum* за показниками структури колоса. Оцінено їхню потенційну селекційну цінність як джерел стійкості до абіотичних і біотичних факторів.

У розділі 4 «Вивчення сортів пшениці м'якої озимої шляхом використання внутрішньовидових, міжвидових та міжродових схрещувань» досліджено джерела за стійкістю пшениці м'якої озимої до біотичних і абіотичних факторів навколишнього середовища. Встановлено стійкість сортів пшениці проти септоріозу, борошнистої роси та бурої іржі. Виявлено сорти з високою стійкістю проти борошнистої роси: Кубус, КВС Еміл, Плеяда. Встановлено, що серед досліджених видів родів *Aegilops* та *Triticum* високу стійкість до вилягання мали *T. compactum*, *T. boeoticum* та *T. spelta* (Херсон) (8,6 бала). Високі показники гомеостатичності за стійкістю до вилягання рослин відмітили у *T. araraticum* та амфідиплоїда *T. boeoticum* × *Ae. tauschii*. Виділено джерела стійкості проти збудників листових хвороб: *Ae. umbellulata*, *Ae. tauschii*, *Ae. biuncialis*, *T. turgidum*, *T. polonicum* і амфідиплоїдів Авротика та Рустамова AZE; стійкість проти збудників борошнистої роси та бурої іржі забезпечували *Ae. tetratauschii* та амфідиплоїд Міоза; стійкість проти ураження борошнистою росою виявили в амфідиплоїда *T. durum* × *Ae. tauschii* та сортів пшениці м'якої озимої Кубус, КВС Еміл, Плеяда; високу стійкість проти септоріозу листя зафіксовано у *Ae. cylindrica* і амфідиплоїда *Triticum* × *palmovae*.

Високий показник посухостійкості на ранніх етапах розвитку рослин відмітили для сорту МІП Вишиванка. Встановлено, що оптимальним терміном відбору сортів пшениці м'якої озимої за показником посухостійкості у лабораторних умовах є 7–10 доба спостережень. Виявлено 24 сорти з кількістю пророслого насіння відносно контролю на рівні стандарту, які можуть бути використані як джерела стійкості до посухи на ранніх етапах розвитку рослин.

У розділі 5 «Створення нового матеріалу пшениці м'якої озимої шляхом використання внутрішньовидових, міжвидових та міжродових схрещувань» представлено результати зі створення нового вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої. Визначено, що ефективність зав'язування насіння значною мірою залежить від спорідненості батьківських форм. Виявили наддомінування ознак пшениці м'якої озимої за довжиною колосового стрижня, масою колоса і масою зерна колоса. Визначено високі, статистично достовірні, позитивні ефекти загальної комбінаційної здатності у сортів пшениці м'якої озимої: за кількістю зерен колоса – Світанок Миронівський (♂), масою колоса і кількістю

колосків у колосі – Катруся Поліська (♀), довжиною колосового стрижня та кількістю колосків у колосі – Миронівська 808 (♂).

Встановили, що добори в межах внутрішньовидових схрещувань доцільно проводити за довжиною колоса, масою колоса, масою зерен колоса і стійкість проти ураження септоріозом.

Джерелами комплексної стійкості проти борошнистої роси, септоріозу та бурої іржі відмічено гібридні комбінації: міжродові з родом *Aegilops* – Манера одеська × *Ae. cylindrica*; Астра × *Ae. tetratauschii*; Манера одеська × *Ae. cylindrica*; міжродові з амфідиплоїдами – Лісова Пісня × (*T. durum* (Українка одеська) × *Ae. tauschii*); Пирятинка × (*T. durum* (Українка одеська) × *Ae. tauschii*); KWS Кубус × Міоза; міжвидові – MV Melodia × *T. polonicum* та MV Melodia × *T. compactum*. Високі значення істинного гетерозису за комплексом ознак відмітили в таких гібридних комбінаціях: за показниками структури колоса – Світанок миронівський × Соната одеська (за масою колоса, кількістю колосків і зерен у колосі, масою зерен із колоса), Катруся Поліська × Світанок миронівський, Кесарія Поліська × Традиція одеська (за довжиною колосового стрижня, масою колоса, кількістю колосків і зерен у колосі, масою зерен із колоса) та Легенда білоцерківська × Трудівниця миронівська (за довжиною колосового стрижня, масою колоса, масою зерен із колоса); за показниками якості зерна – Заотар × Еміл та МІП Княжна × Грація Білоцерківська.

Авторкою обґрунтовано **рекомендації селекційній практиці**, які полягають у наступному:

- при створенні селекційних ліній пшениці м'якої озимої добори проводити за ознаками з високим ступенем фенотипового домінування;

- в якості батьківських компонентів використовувати сорти з високою ЗКЗ: для збільшення кількості зерен у колосі сорт Світанок Миронівський; для збільшення маси колоса та кількості зерен у колосі материнським компонентом залучати перспективний сорт Катруся Поліська; для збільшення довжини колоса та кількості колосків у колосі сорт Миронівська 808;

- для подальшого вивчення і використання в селекційних програмах рекомендуємо наступні гібридні комбінації F₁: з підвищеною продуктивністю – Катруся Поліська × Незабудка, Миронівська 808 × Водограй, Катруся Поліська × Миронівська 808; з комплексною стійкістю проти борошнистої роси, септоріозу та бурої іржі – Манера одеська × *Ae. cylindrica*; Астра × *Ae. tetratauschii*; Манера одеська × *Ae. cylindrica*, Лісова Пісня × (*T. durum* (Українка одеська) × *Ae. tauschii*); Пирятинка × (*T. durum* (Українка одеська) × *Ae. tauschii*); KWS Кубус × Міоза, MV Melodia × *T. polonicum* та MV Melodia × *T. compactum*;

- в якості перспективних комбінацій для селекції пшениці м'якої озимої на продуктивність та адаптивність за сумарними показниками істинного гетерозису

рекомендуємо: за показниками структури колоса – Світанок миронівський × Соната одеська, Катруся Поліська × Світанок миронівський, Кесарія Поліська × Традиція одеська, Легенда білоцерківська × Трудівниця миронівська; за показниками якості зерна: Заотар × Еміл та МПІ Княжна × Грація Білоцерківська.

Загалом, всі заплановані авторкою дослідження виконано в повному обсязі. Одержані результати досліджень обґрунтовано, систематизовано, статистично оброблено. Описання, аналіз та узагальнення експериментального матеріалу виконано з урахуванням наявної наукової інформації. Усі розділи дисертації є повними, закінченими з обґрунтованими висновками, які витікають із результатів досліджень. Загальні висновки відображають експериментальні дані дисертації і свідчать про їх глибокий аналіз.

Обсяг і повнота опублікованих матеріалів досліджень. За результатами проведених наукових досліджень опубліковано 16 наукових праць, з яких 3 публікації у наукових фахових видань України та 13 тез доповідей наукових конференцій.

Дисертацію написано українською мовою, аргументовано, логічно, доступно для сприйняття.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Під час рецензування дисертації ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації, текстових запозичень або інших порушень доброчесності дисертанткою не виявлено. Всі ідеї та положення, викладені в роботі, належать авторці.

Дискусійні положення і зауваження до змісту та оформлення дисертації. У цілому, позитивно оцінюючи дисертацію І. В. Гаврилук, повноту методичної основи досліджень, високий рівень актуальності і практичної значимості, вважаємо за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. У змісті в назві підрозділу 3.5 «Якість сортів пшениці м'якої озимої» бажано було б вказати «Якість зерна сортів пшениці м'якої озимої».

2. На с. 25 і 69 подано скорочення наукової установи ННЦ «Інститут землеробства НААН», а на с. 68 «Інст. фіз. і ген.», які не відповідають ні повній їх назві, ні поданий у переліку умовних позначень на с. 22.

3. У літературному огляді авторка в одних випадках наводить біля назви того чи іншого виду дослідника, який першим ідентифікував той чи інший вид, а в інших випадках ні.

4. На с. 41, 45, 46, 50, 52, 57 та інших між ініціалами науковців відсутній пробіл, а на с. 32, 40, 43, 44, 46 та інших пробіл зроблено.

5. Потребує пояснення перше речення першого абзацу на с. 48 «Під *Triticum* включає в себе 28 видів, які в свою чергу відрізняються своєю плоїдністю. До дикорослих серед них відносять: диплоїдні (*T. boeoticum*, *T. thaoudar*, *T. urartu*, *T. aegilopoides*) та тетраплоїдні

(*T. diccoides*, *T. araraticum*)» відносно кількості видів пшениці і назви диких видів *T. thaoudar*, *T. aegilopoides*. Які джерела літератури були використані?

6. У розділі 2 підрозділу 2.3 «Методика проведення досліджень» на с. 68 і експериментальній частині розділу 3 не зрозумілий показник «маса 1000 зерен». Це маса 1000 зерен із рослини чи маса 1000 зерен головного колоса? Яка була використана методика визначення маси 1000 зерен?

7. У розділі 2 підрозділу 2.4 «Програма схрещувань» у таблиці 2.8 «Схрещування між кращими сортами пшениці м'якої озимої за досліджуваними ознаками» потребують пояснення наведені позначення «—» і «+».

8. У першому висновку до розділу 2 невдалий вислів «Дані водного режиму свідчать про посилення нерівномірності розподілу опадів та...», так як водний режим не визначали доцільніше було б висловити «Фактичні опади про посилення нерівномірності їх розподілу та збільшення тривалості посушливих періодів».

9. У розділі 3 в назвах таблиць 3.1, 3.4, 3.10 і рисунків 3.2, 3.3, 3.5 бажано було б вказати «середнє за 2021/22–2023/24 рр.», а рисунку 3.4 і таблиці 3.7 «у роки». У назві таблиці 3.8 не вказано роки досліджень.

10. Потребує уточнення назва рисунка 3.3 на с. 84 «Урожайність сортів пшениці м'якої озимої за 2021/22–2023/24 рр.», так як на графіку наведено показники маси колоса і маси зерна з колоса.

11. Потребує пояснення останнє речення першого висновку до розділу 3 «Встановлено значну неодноразовість цвітіння: *Aegilops* цвіте раніше, а *Triticum* – пізніше за сорти пшениці м'якої озимої, що ускладнює схрещування».

12. У назві таблиці 4.3 (с. 111), 4.4 (с. 115) розділу 4 вказано «2021/22–2022/23 рр.», а на графіку подано 2021/22–2023/24 рр.

13. Потребує пояснення поданих показників на рисунку 4.7 розділу 4. У чому полягає відмінність «повної схожості» від «схожості».

14. У розділі 5 в назвах рисунків 5.1, 5.3, 5.18 і таблиць 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.12, 5.13, 5.14, 5.15 не вказано рік досліджень.

15. У назві рисунку 5.15 на с. 156 «Кращі гібридні комбінації за показниками якості насіння» необхідно було б вказати не насіння, а зерна, і напевно допущена технічна помилка у розриві даної таблиці, так як вона розміщена на одній сторінці.

16. У загальному висновку 7 «Стійкість проти трьох досліджуваних патогенів...» бажано було б їх вказати.

17. У рекомендаціях селекційній практиці (пункт 2) «для збільшення кількості зерен у колосі в якості батьківського компоненту сорт Світанок Миронівський» для чіткішого

розуміння, так як материнська і чоловіча (запилювач) форма є батьківськими, бажано вказувати чоловіча форма або запилювач.

Одночасно слід зазначити, що наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації І. В. Гаврилюк, не зменшують її наукової цінності та практичного значення результатів.

Загальні висновки. Представлену роботу виконано на високому методологічному рівні, написано науковим стилем мовлення, чітко, зрозуміло. Дисертація є завершеною науковою працею, містить інноваційні науково обґрунтовані результати проведених дисертанткою досліджень, які дозволили виконати конкретне наукове завдання – дослідження адаптивних властивостей і продуктивності сортів пшениці м'якої озимої, видів родів *Triticum* та *Aegilops* та обґрунтувати їх використання у селекційній роботі для створення вихідного матеріалу з підвищеною врожайністю та стабільністю, що має істотне значення для галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Науковий рівень дисертації та публікацій за її темою, дозволяють стверджувати, що набутий здобувачкою рівень теоретичних знань, умінь, навичок і компетентностей відповідають вимогам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія». Вважаю, що дисертація на тему: «Оцінка та створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої з підвищеним рівнем продуктивності й адаптивності» є самостійною і завершеною працею та відповідає наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» і 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 № 44 від 12 січня 2022 року, а її авторка Гаврилюк Ірина Валентинівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Офіційний опонент завідувач кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського національного аграрного університету, доктор сільськогосподарських наук, доцент МИКОЛА ЛОЗІНСЬКИЙ