

## ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу Вечерської Людмили Анатоліївни «**Особливості розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу пшениці полби звичайної методом гібридизації**», подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія (20 Аграрні науки та продовольство).

**Актуальність теми.** Пшениця полба звичайна (*T. dicoccum* (Schrank) Schuebl. ( $2n = 4x = 28$ )) вважається потенційним джерелом генів цінних господарських ознак, включаючи якість зерна. Дослідженнями вітчизняних та закордонних вчених показано, що пшениця полба (*T. dicoccum*) відрізняється від сучасних пшениць не лише за своїми смаковими властивостями, але й складом зерна та придатністю до вирощування в умовах органічного землеробства, що обумовлює зростаючий попит на неї. Ризики генетичної ерозії культурних рослин та пов'язані з ними ймовірні наслідки для сільського господарства зараз вимагають використання нереалізованого потенціалу пшениці полби.

Створення нових сортів полби, придатних для вирощування у системі органічного землеробства, може стимулювати розвиток українського ринку цієї продукції та вивести Україну на міжнародний ринок органічної сировини. Ця, відносно, малопоширена зернова культура здатна задовольнити зростаючі потреби населення України у високоякісній натуральній продукції. Це знизить залежність українського ринку від дорогих імпортованих продуктів, посилить харчову безпеку України і сприятиме покращенню здоров'я населення. Генетичне різноманіття цієї культури включає форми з достатньо високим рівнем продуктивності, що обумовлює рентабельність її вирощування за сучасних технологій.

Актуальність і пріоритетність досліджень за темою дисертаційної роботи обумовлені вирішенням проблеми щодо розширення асортименту сортів пшениці полби звичайної для круп'яної, хлібопекарської, макаронної та інших галузей харчової промисловості шляхом використання біорізноманіття малопоширених видів пшениці, як джерела бажаних ознак якості зерна, та підтверджено завданнями державних наукових програм.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами темами.** Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН впродовж 2015–2019 рр. згідно із завданнями другого рівня в рамках програм наукових досліджень (ПНД) НААН. У 2011–2015 рр.: ПНД «Зернові культури» – завдання 11.01.01.15.Ф

«Розробити науково-методичні підходи та створити на їх основі нові високоадаптивні сорти пшениці ярої і полби звичайної із використанням генетичного потенціалу видів-співродичів» (№ держреєстрації 0111U003407). У 2016–2020 рр.: ПНД «Генетичні ресурси рослин» – завдання 24.01.03.01.Ф «Виявити у генетичному різноманітті зернових, зернобобових, круп'яних культур джерела та донори ознак якості зерна, провести ідентифікацію зразків за біохімічними маркерами та сформувати ознакові колекції» (№ держреєстрації 0116U001070); ПНД «Селекція зернових і зернобобових культур» – завдання 13.00.01.36.П «Розробити селекційні шляхи підвищення вмісту мікро- і макронутрієнтів в зерні пшениць ярих твердої (*Triticum durum*) і полби (*Triticum dicoccum*) та створити сорти, придатні для експорту» (№ держреєстрації 0116U001045); завдання 13.00.01.65.П «Створення ярих сортів пшениці полби звичайної (*Triticum dicoccum*) із покращеними хлібопекарськими властивостями і пшениці твердої (*Triticum durum*) із покращеними макаронними властивостями» (№ держреєстрації 0119U100434).

**Наукова новизна** полягає у вирішенні важливого наукового завдання зі встановлення особливостей розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу пшениці полби звичайної методом гібридизації;

– встановлено селекційну цінність представників видів пшениці *T. dicoccum*, *T. durum*, *T. persicum*, *T. timopheevii*, *T. polonicum*, *T. turanicum* як джерел цінних господарських і біологічних ознак: високого вмісту білка, мікроелементів (Zn, Fe, Cu), ЗАОА, макаронних та круп'яних властивостей, елементів продуктивності, стійкості до хвороб, для озимої полби – стійкості до вилягання за високорослості, зимостійкості та отримано цінний селекційний матеріал;

– встановлено особливості формування за ознаками якості зерна та продуктивності при гібридизації за участі сортів і ліній пшениці полби та зразків малопоширених тетраплоїдних видів пшениці. Встановлено, що для отримання ліній полби з високим вмістом каротиноїдних пігментів як батьківську форму слід використовувати зразки пшениці твердої з вмістом каротиноїдних пігментів не нижче 3,7 мг/кг; для створення вихідного матеріалу полби озимої з високим рівнем прояву ознак продуктивності та органолептичних якостей зерна слід залучати сорти пшениці твердої з масою 1000 зерен не нижче 46 г;

– встановлено позитивний зв'язок крупності зерна з рівнем накопичення Zn, Fe у зразків *T. turanicum* var. *notabile* UA0300454, UZB; *T. polonicum* var. *pseudocompactum* UA0300337, PRT; *T. aetiopicum* var. *densimenelikii* UA0300480; ETH, *T. persicum* var. *rubiginosum* UA0300066

ARM та *T. timopheevii* UA0300107, GEO. Ці види можуть бути використані як потенційні донори для поліпшення зародкової плазми в селекції пшениці на підвищений вміст мікроелементів без втрат рівня урожайності;

– встановлено закономірності успадкування та успадкованості кількісних ознак у схрещуваннях полби з тетраплоїдними видами пшениці. Установлено, що успадкування елементів продуктивності відбувається за типом позитивного наддомінування. Найвищу частоту та ступінь трансгресій в F<sub>2</sub> полби зі спорідненими видами відмічено за ознаками маса зерна з колосу та маса 1000 зерен;

– визначено цінність інтрогресивних ліній пшениці полби озимої 17-1-20, 18-1-20, 21-1-20, 22-20, 25-9-20, 27-9-20 та сімей полби ярої 5-2-19, 9-2-19, 10-2-19, 3-3-19, 4-3-19, 6-5-19, 8-6-19, 2-7-19, 5-7-19 за високим рівнем продуктивності та її елементів у поєднанні з показниками якості зерна (низька плівчастість, висока склоподібність, вміст білка та каротиноїдних пігментів);

– розширено генетичне різноманіття пшениці полби ярої шляхом створення двох ліній полби з поєднанням високої маси 1000 зерен, підвищеним вмістом каротиноїдних пігментів та стійкістю до септоріозу, борошнистої роси та бурої іржі;

– визначено значний поліморфізм гібридів пшениці полби озимої за гліадин-локусами та виділено цінні генотипи з рекомбінацією ознак які виділяються за кольором зерна та продуктивністю.

*Набули подальшого розвитку* наукові положення щодо ефективності залучення в селекційний процес пшениці полби споріднених видів пшениці (*T. dicocum*, *T. durum*, *T. persicum*, *T. timopheevii*, *T. polonicum*, *T. turanicum*).

*Удосконалено:*

– метод оцінки макаронних властивостей пшениці.

**Практичне значення одержаних результатів.** Створено сорт полби Юніка (лінія 12-126), який внесено до Держреєстру СРППУ з 2020 р. Сорт лісостепового екотипу з середньою врожайністю 3,7 т/га та потенційною 4,6 т/га. Має переваги перед стандартом за вмістом каротиноїдних пігментів 1,87 мг/кг (+1,01 мг/кг), загальною макаронною оцінкою 5,6 балів (+ 1,5 бали). За стійкістю проти хвороб знаходиться на рівні стандарту. За комплексом господарських цінних ознак виділено селекційну лінію пшениці полби звичайної ярої 11-29, яку під назвою Антарес передано на кваліфікаційну експертизу. Сорт Антарес лісостепового екотипу з середньою врожайністю 3,5 т/га та потенційною 4,3 т/га. Має переваги перед стандартом за загальною хлібопекарською оцінкою 6,7 балів (+ 1,3 бали), силою борошна 480 о.а. (+ 61 о.а.).

Виділено перспективні лінії пшениці ярої для використання в селекційному процесі: Л 99-15, Л 89-15, Л 137-15 та подано на реєстрацію в НЦГРРУ: № заявок про реєстрацію в Україні зразків 003870, 003872, 003869 відповідно.

На основі проведених досліджень виділено лінії Л 1079-17 і Л 1080-17, що перевищують стандарт за макаронними властивостями на 1,8 і 1,7 балів відповідно у поєднанні з іншими цінними господарськими ознаками та зареєстровано в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України (свідоцтва № 1988, № 1989).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом разом із науковим керівником розроблено напрям і основну концепцію досліджень. Самостійно проведено польові і лабораторні дослідження, узагальнено світову літературу за темою дисертації, статистично оброблено одержані експериментальні результати, підготовлено до друку наукові публікації та рукопис дисертації. Публікації виконано самостійно і в співавторстві. У публікаціях, виконаних у співавторстві, авторство здобувача складає 20 – 80 % і полягає в одержанні експериментальних даних і узагальненні результатів досліджень.

Частка авторства здобувача у створенні ліній пшениці полби – 20 %, сортах пшениці полби 10–15 %. Участь у створенні сортів пшениці полби Юніка та Антарес полягала у визначенні біохімічних і технологічних показників зерна, аналізі результатів досліджень на всіх етапах, формулюванні висновків та практичних рекомендацій.

**Публікації.** Матеріали дисертаційної роботи висвітлено у 25 наукових працях, з яких 10 статей, у тому числі сім у фахових наукових виданнях України, три у фахових іноземних виданнях, 14 тез доповідей науково-практичних міжнародних конференцій, одне наукове видання, одне свідоцтво на сорт полби Юніка.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота містить анотацію (українською та англійською мовами), вступ, п'ять розділів, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел (349 найменувань, з них 253 латиницею), 11 додатків. Дисертацію викладено на 249 сторінках загального тексту комп'ютерного набору, у т. ч. основного тексту 156 сторінок. Робота ілюстрована 50 таблицями та 17 рисунками.

Перший розділ дисертації «**Цінність полби звичайної (*T. dicoccum* (Schrank) Schuebl.) та споріднених видів пшениці як вихідного матеріалу для селекції (огляд літератури)**» подано як аналіз основних наукових публікацій за темою дисертаційної роботи з використанням вітчизняних і іноземних джерел. У розділі наведено результати досліджень, які присвячені вивченню якості, продуктивності та інших цінних господарських ознак полби

та споріднених малопоширених видів пшениці. Встановлено, що для селекційного покращення полби необхідно розширити різноманіття вихідних сортів і форм полби ярої та споріднених видів, які характеризуються поєднанням стійкості до несприятливих умов вирощування, високих ознак якості зерна та урожайності.

У другому розділі дисертації **«Умови, матеріал та методика досліджень»** представлено ґрунтово-кліматичні умови східної частини Лісостепу України, подано агрохімічну характеристику ґрунту дослідних ділянок й особливостей погодних умов у роки проведення досліджень, наведено методику досліджень, охарактеризовано вихідний матеріал.

Третій розділ дисертації **«Господарсько-біологічна цінність зразків полби та споріднених видів»**. Авторкою встановлено цінність зразків полби озимої, споріднених видів пшениці ярого типу розвитку, зареєстрованих сортів полби ярої та пшениці твердої озимої за комплексом господарських ознак, виділено зразки з високим рівнем прояву ознак якості зерна та комплексно цінні зразки споріднених видів пшениці, які поєднують ряд цінних ознак. Встановлено рівень мінливості ознак структури колоса, що дає змогу прогнозувати надійність доборів на підвищення продуктивності рослин пшениці полби та споріднених видів.

Четвертий розділ дисертації **«Формоутворення в ранніх поколіннях гібридів полби зі зразками споріднених видів»**. У результаті проведених схрещувань створено різноманітний вихідний матеріал, визначено ступінь домінантності, типи взаємодії генів, ступінь гетерозису та успадковуваність ряду морфологічних цінних господарських ознак. Серед гібридів другого покоління виділено групи рослин, які перевищують або поступаються батьківським компонентам за певною ознакою, а також такі, що знаходяться на їх рівні. Виділено комбінації, рослини яких є найбільш цінними за окремими ознаками та їх комплексом. Проведено добір кращих потомств для вивчення на наступних етапах селекції.

У п'ятому розділі дисертації **«Селекційно-генетичні особливості ліній і сімей полби ярої та озимої за комплексом господарських ознак»** встановлено, що діапазон мінливості за вмістом каротиноїдних пігментів у зерні ліній полби ярої склав від 0,55 мг/кг до 2,98 мг/кг, за результатами повного макаронного аналізу виділено лінії, які перевищують стандарт. За комплексом ознак виділено лінію 12-126, яку під назвою Юніка передано на кваліфікаційну експертизу. У 2020 р. сорт було внесено до Держреєстру СРППУ. Встановлено ефективність використання способу експрес-оцінки кольору зразків борошна і макаронів в програмі Adobe PhotoShop® з системою оцінки кольору  $L^*a^*b^*$ . За комплексом ознак виділено лінію



лісостепоного еко типу 11-29, яку під назвою Антарес у 2019 р. було передано на кваліфікаційну експертизу. За комплексом круп'яних властивостей виділено селекційні лінії полби, які рекомендуються випробувати як джерела круп'яних властивостей у селекції. Зразки *T. timopheevii* та *T. durum* var. *falcatomelanopus* доцільно використовувати як самостійні круп'яні культури, однак вони потребують селекційного покращення за господарськими ознаками.

**Дисертаційна робота написана на належному науковому і методичному рівні.** Застосована в роботі наукова термінологія є загальноновизнаною, стиль викладення результатів теоретичних і практичних досліджень, нових наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття та використання.

**Зауваження та побажання щодо дисертаційної роботи.** Під час рецензування дисертаційної роботи виникли такі зауваження:

1. У вступній частині дисертаційної роботи бажано було б у п. “Обґрунтування вибору теми дослідження” зробити посилання на провідних вітчизняних науковців, які займалися селекцією полби.

2. На нашу думку, розділ 2 дещо розширений і його можна було б скоротити за рахунок детального опису сортів, використаних у схрещуваннях. Такий опис можна було б навести у додатках.

3. Сорт Агат Донской на рис. 4.2 названо Агат Дона.

4. На стор. 7 авторка вказує: «Установлено значний поліморфізм вивчених *гібридів* пшениці полби озимої за гліадин-локусами, широке різноманіття яких зумовлює різну селекційну цінність зразків.» Очевидно мова йшла не про гібриди, а лінії, одержані з гібридів.

5. У табл. 3.10 (стор. 97) не зовсім зрозуміло, що означає бал у колонці «Втрата сухої речовини». Більший бал – це більша величина втрати сухої речовини, чи навпаки, менша? Оскільки вище (стор. 96) сказано: «За ознакою розварюваності та втратами сухої речовини всі досліджувані зразки перевищили сорт стандарт Голіковська», отже можна вважати, що навпаки, бал 7 – це невелика втрата сухої речовини.

6. Дані табл. 5.8 (стор.161) та опис під таблицею частково не співпадає.

7. Загальні висновки до дисертації досить об'ємні, їх можна було подати більш стисло, так у висновку 6 повторюється інформація, подана у висновку 4.

8. Загальноприйняті скорочення, такі як кг, р., т., шт., не потрібні. Тоді як коефіцієнт варіації (V) необхідно було вказати.

9. В тексті дисертації зустрічаються окремі орфографічні та технічні помилки.

**Загальний висновок.** Не зважаючи на вказані зауваження, робота заслуговує позитивної оцінки. Дисертація є завершеною науковою працею, структура та зміст її розділів у повній мірі висвітлюють проблему, на вирішення якої були спрямовані дослідження. В цілому дисертаційна робота Вечерської Людмили Анатоліївни «**Особливості розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу пшениці полби звичайної методом гібридизації**», відповідає вимогам п. 10 «Тимчасового порядку присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06.03. 2019 р. № 167, а її автор Вечерська Людмила Анатоліївна заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія (20 Аграрні науки та продовольство).

Офіційний опонент:

Дослідник із селекції та генетики  
сільськогосподарських культур  
ТОВ «БАСФ Т.О.В.»

доктор сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник

 С.О. Хоменко

Підпис С.О. Хоменко засвідчую:



Головний менеджер ТОВ «БАСФ Т.О.В.»  
Зимешук Р.Є.  


BASF T.O.V.  
Lawyer  
