

ВІДГУК

офіційного опонента доктора сільськогосподарських наук, старшого наукового співробітника, завідувачки відділу селекції сільськогосподарських культур Інституту кліматично орієнтованого сільськогосподарства Національної академії аграрних наук України Марченко Тетяни Юріївни на дисертацію Філіцької Олександри Олександрівни на тему:
«ДОБІР БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ АДАПТОВАНОГО ДО УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ» представлену на здобуття ступеня **доктора філософії за спеціальністю 201 «Агронімія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»**

Актуальність теми дисертації. Пошук шляхів удосконалення методів створення та реалізації генетичного потенціалу вихідного матеріалу є актуальним завданням як теоретичної складової, так і практичного спрямування селекційної роботи, вирішення якої потребує пошуку генетичних донорів господарсько цінних ознак та глибокого аналізу генетичних закономірностей їх успадкування за визначених схем гібридизації. Дослідження характеру успадкування елементів продуктивності – одна з передумов успішної практичної селекційної роботи. Створення нового вихідного матеріалу пшениці, за поєднання в одному генотипі комплексу цінних господарських ознак батьківських форм, підвищить економічну ефективність вирощування культури та забезпечить високоякісним зерном харчову промисловість. Сорт, як носій цінних господарських та біологічних ознак і властивостей, є одним із найважливіших засобів збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Основна мета селекційної роботи полягає в підвищенні продуктивності і якості продукції за рахунок покращення сортового складу та пристосованості до складних умов вирощування.

Стрімке зростання населення нашої планети ставить перед агропромисловістю і науковою спільнотою завдання, що полягає у суттєвому збільшенні валового виробництва продовольчих культур. Однією з основних агрокультур, що поширена на всіх континентах земної кулі є пшениця озима (*Triticum aestivum* L.), яка користується постійним попитом на внутрішньому і зовнішньому ринках та належить до традиційних культур України.

Отже, теоретичне обґрунтування й нове вирішення актуального завдання щодо розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу при

використанні в гібридизації низькорослих, середньорослих та високорослих сортів пшениці м'якої озимої, а також виявлення генетичних джерел господарсько-цінних ознак для подальшого залучення в селекційний процес є актуальним та своєчасним.

Наукові дослідження проведені згідно з планами досліджень ініціативної тематики досліджень Білоцерківського національного аграрного університету за завданням «Теоретичні і практичні аспекти селекції пшениці м'якої озимої на підвищення адаптивного потенціалу для умов центрального Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0113U004043).

Метою досліджень було встановлення особливостей формування та успадкування довжини головного стебла і елементів продуктивності в F_1 та трансгресивної мінливості в популяціях F_2 – F_3 , створених за гібридизації низькорослих, середньорослих та високорослих сортів пшениці м'якої озимої, залежно від метеорологічних умов та генотипу, а також виявлення генетичних джерел господарсько-цінних ознак для подальшого залучення в селекційний процес.

Наукова новизна отриманих результатів. У результаті виконання дисертаційної роботи отримано результати, які мають наукову новизну. Уперше в умовах Лісостепу України за мінливих метеорологічних умов досліджено особливості успадкування довжини головного стебла та елементів продуктивності головного колоса в F_1 і формотворчий процес у популяціях F_2 та F_3 отриманих від гібридизації різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої, а саме: низькорослих II групи (Білоцерківська напівкарликова, Сонечко, Смуглянка), середньорослих I групи (Донська напівкарликова, Лісова пісня), середньорослих II групи (Столична, Писанка, Відрада, Альбатрос одеський) та високорослих I групи (Одеська 267, Ластівка одеська, Пилипівка). Дістали подальшого розвитку дослідження щодо: впливу низькорослої, середньорослої та високорослої цитоплазми материнської форми на формування та мінливість довжини головного стебла, елементів продуктивності головного колоса і їх успадкування в F_1 , дослідження в популяцій F_2 і F_3 формотворення, ступеня та частоти трансгресивних рекомбінантів за довжиною стебла та елементами продуктивності головного колоса, залежно від підібраних до гібридизації пар і умов року; розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу шляхом використання у схрещуваннях низькорослих, середньорослих і високорослих сортів пшениці м'якої озимої. Виділено гібридні популяції F_2 та F_3 , в яких відбувався значний формотворчий процес як за окремими досліджуваними елементами продуктивності так і їх комплексом.

Практичне значення отриманих результатів. У результаті виконання дисертаційної роботи створений селекційний матеріал пшениці м'якої озимої за використання у гібридизації низькорослих, середньорослих та високорослих сортів із вищими, порівняно з вихідними формами, показниками господарсько цінних ознак, залучено 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 фізіології рослин і генетики НАН України, Національного Наукового Центру «Інститут землеробства НААН України». Основні положення дисертаційної роботи використовуються в освітньому процесі Білоцерківського національного аграрного університету для здобувачів освітніх рівнів «Бакалавр» і «Магістр» спеціальності 201 «Агрономія».

Наукові результати, сформульовані у дисертаційній роботі.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, мету дослідження, завдання, наукову новизну, практичне значення досліджень, зв'язок роботи з науковими програмами.

У розділі 1 **«Роль сортових ресурсів для створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої (огляд літератури)»**, авторкою опрацьовано значну кількість вітчизняних та закордонних джерел, що дало змогу широко описати проблематику питань. Детально наводиться: значення сорту як важливого фактору підвищення врожайності пшениці, сенс висоти рослин в реалізації генетичного потенціалу продуктивності пшениці, сутність гібридизації як основного методу створення вихідного матеріалу та селекція пшениці на адаптивність як важливий напрямок сучасних досліджень. Сформовано висновок про необхідність подальших досліджень в напрямку створення нових сортів, які спроможні максимально ефективно використовувати біокліматичний ресурс певного регіону, проявляти толерантність до стресових умов навколишнього середовища та забезпечувати достатньо високу реалізацію генетичного потенціалу продуктивності, що є визначальною біологічною основою підвищення врожайності пшениці м'якої озимої та одним із стратегічних завдань сучасної селекції.

У розділі 2 **«Умови, матеріал та методика проведення досліджень»** здобувачка характеризує ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень, агрохімічну характеристику ґрунту та особливості погодних умов у роки проведення досліджень. Авторкою наведено схеми дослідів та методика їх проведення. За результатами аналізу цього розділу можна констатувати правильність підходу дисертантки до вибору і використання методик для

розв'язання поставлених завдань під час проведення лабораторних та польових досліджень.

У розділі 3 **«Особливості прояву і варіабельності елементів продуктивності в різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої»** проаналізовано індивідуальну фенотипову мінливість за елементами продуктивності.

Дисертантка робить висновки, що досліджувані сорти пшениці м'якої озимої характеризувалися відмінностями індивідуальної фенотипової мінливості за елементами продуктивності.

З'ясовано, що генотипова мінливість досліджуваних за висотою груп сортів проявляла певну диференціацію за коефіцієнтом варіації.

Встановлено, що в середньому за 2019–2022 рр. у окремих досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої спостерігалось достовірне перевищення показників елементів структури врожайності над середнім по досліді за незначної та середньої мінливості.

Дисперсійним аналізом встановлено найбільший вплив умов року на формування продуктивної кущистості (56,99 %), довжини головного колоса (42,76 %), кількості колосків із головного колоса (41,59 %), кількості зерен із колоса (41,45 %) та рослини (46,31 %), маси зерна головного колоса (55,84 %) та рослини (43,96 %).

У розрізі досліджуваних груп визначено певні відмінності впливу факторів на елементи продуктивності пшениці м'якої озимої. Так, найбільшу частку впливу генотипу встановлено: у низькорослих – 20,53 % (довжина головного колоса), 53,29 % (маса зерна з головного колоса); середньорослих I групи – 43,37 % (кількість зерен із головного колоса), 65,41 % (маса 1000 зерен із рослини), 70,18 % (маса 1000 зерен із колоса); середньорослих II групи – 21,59 % (продуктивна кущистість); високорослих сортів – 15,46 % (кількість зерен із рослини), 25,87 % – маса зерна з рослини. Максимальним впливом умов року характеризувалися: низькорослі – 58,36 % (маса зерна з рослини), 71,38 % (кількість зерен із рослини), 84,92 % (продуктивна кущистість); середньорослі I групи – 57,72 % (кількість колосків), 61,6 % (довжина колоса), 76,42 % (маса зерна головного колоса); високорослі сорти – 52,41 % (маса 1000 зерен із колоса), 52,61 % (маса 1000 зерен із рослини), 58,26 % – кількість зерен із головного колоса.

У розділі 4 **«Формування довжини стебла і порядкових міжвузлів у різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої»** дисертанткою проведена комплексна оцінка сортів пшениці м'якої озимої.

Встановлено, що у 2019–2022 рр. досліджувані низькорослі, середньорослі та високорослі сорти, відповідно до Міжнародного

класифікатора РЕВ роду *Triticum* L., формували висоту рослин на рівні низькорослих I та II групи (51,5–75,9 см). Незначною мінливістю довжини стебла та коефіцієнтом варіації ($V = 3,6–9,9 \%$) в контрастні за метеорологічними умовами роки характеризувалися певні сорти. Генотипова мінливість досліджуваних за висотою груп була незначною – 7,6–8,2 %.

Стабільне формування довжини порядкових міжвузлів відмічено в наступних сортів: перше – низькорослий Сонечко, середньорослий II групи Олеся, високорослі Одеська 267, Пилипівка з середньою (15,7–18,4 %); друге – середньорослий II групи Столична з незначною (8,0 %); третє – Сонечко, Столична, Одеська 267 з незначною (4,7–8,9 %); четверте – Донська напівкарликова, Сонечко, Писанка, Одеська 267, Ластівка одеська, Пилипівка, Білоцерківська напівкарликова, Олеся, Столична, Колос Миронівщини, Відрада з незначною (5,4–9,3 %); п'яте – Столична, Одеська 267, Колос Миронівщини, Альбатрос одеський, Білоцерківська напівкарликова, Ластівка одеська, Сонечко з незначною (4,8–9,5 %) індивідуальною мінливістю.

Встановлено, що в 2019–2022 рр. довжина головного стебла в усіх досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої на 51,07 % визначалася умовами року, натомість, сорт формував даний показник лише на 25,11 %, а вплив взаємодії «умови року – сорт» склав 23,48 %, за частки інших факторів – 0,33 %.

У розрізі досліджуваних груп найбільший вплив генотипу на формування довжини головного стебла (22,93 %) встановили у високорослих сортів.

Визначено, що формування довжини першого–третього міжвузля визначається умовами року на 43,86–54,50 %, у той час як їх вплив на четверте–п'яте становить лише 27,88–38,89 %.

У низькорослих сортів II групи встановлено найбільший внесок генотипу серед досліджуваних груп на довжину першого знизу міжвузля – 22,74 %, а у високорослих – п'ятого (52,64 %).

У розділі 5 «Успадкування в F_1 елементів продуктивності і довжини головного стебла при використанні в гібридизації різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої» авторкою доведено, що успадкування продуктивної куцистості за типом позитивного наддомінування ($h_p = 1,4–90,0$) встановлено у 58,7 % гібридів, яке впродовж трьох років стабільно спостерігалось в комбінаціях: Білоцерківська напівкарликова / Відрада, Білоцерківська напівкарликова / Пилипівка, Альбатрос одеський / Відрада, Альбатрос одеський / Одеська 267, Столична / Писанка, Столична / Відрада, Одеська 267 / Ластівка одеська, Донська напівкарликова / Сонечко, Донська напівкарликова / Альбатрос одеський.

У більшості випадків успадкування довжини головного стебла проходило за від'ємним наддомінуванням ($h_r = -1,1; -210,0$) від 74,3 % (середньорослі I групи) до 100,0 % (середньорослі II групи, високорослі).

Довжина головного колоса у 80,8 % гібридів успадковувалася за позитивним наддомінуванням ($h_r = 1,2-71,0$). В усіх комбінаціях, де материнською формою використовували сорти Білоцерківська напівкарликова і Лісова пісня, такий тип успадкування визначено упродовж 2020–2022 рр.

У 50,0 % в 2020–2022 рр. встановлено позитивне наддомінування ($h_r = 1,2-53,0$) кількості колосків головного колоса, зі стабільним успадкуванням у Лісова пісня / Смуглянка, Лісова пісня / Альбатрос одеський, Лісова пісня / Одеська 267 та Лісова пісня / Пилипівка.

Успадкування кількості зерен із колоса за позитивним наддомінуванням ($h_r = 1,4-197,0$) визначили у 81,7 % F_1 . У роки досліджень такий тип успадкування стабільно спостерігався в комбінаціях Білоцерківська напівкарликова / Сонечко, Білоцерківська напівкарликова / Донська напівкарликова, Білоцерківська напівкарликова / Відрада, Донська напівкарликова / Сонечко, Донська напівкарликова / Відрада, Донська напівкарликова / Пилипівка, Лісова пісня / Столична, Лісова пісня / Смуглянка, Лісова пісня / Відрада, Лісова пісня / Одеська 267, Лісова пісня / 178 Пилипівка, Альбатрос одеський / Столична, Альбатрос одеський / Відрада, Альбатрос одеський / Одеська 267, Альбатрос одеський / Пилипівка, Столична / Відрада, Пилипівка / Ластівка одеська.

Маса зерна із головного колоса ($h_r = 1,3-273,0$) та маса 1000 зерен ($h_r = 1,1-220,4$) успадковувалися за позитивним наддомінуванням у 86,5 % та 59,6 % гібридів першого покоління відповідно. У комбінаціях схрещування Білоцерківська напівкарликова / Альбатрос одеський, Білоцерківська напівкарликова / Відрада, Білоцерківська напівкарликова / Одеська 267, Білоцерківська напівкарликова / Пилипівка, Лісова пісня / Смуглянка, Лісова пісня / Альбатрос одеський, Лісова пісня / Столична, Лісова пісня / Одеська 267, Лісова пісня / Пилипівка такий тип успадкування ознак спостерігався впродовж трьох років проведення досліджень.

Встановлено, що показники ступеня фенотипового домінування за довжиною головного стебла та елементами продуктивності пшениці м'якої озимої залежать як від підбору пар гібридизації, так і умов року.

У розділі 6 «**Трансгресивна мінливість популяцій F_2 і F_3 пшениці м'якої озимої**» досліджено добір трансгресивних рекомбінантів не лише за окремими елементами структури урожайності, але й у комплексі за ознаками, що формують адаптивний потенціал сучасних сортів.

Від 47,2 до 51,4 % гібридних популяцій F_2 , отриманих за схрещування низькорослих, середньорослих і високорослих сортів пшениці м'якої озимої у досліджуванні роки перевищували батьківські форми за крайніми максимальними показниками довжини головного колоса – 11,0–15,0 см; кількості колосків – 22–24 шт.; кількості зерен з головного колоса – 71–96 шт.

Показники ступеня і частоти позитивних трансгресій за елементами структури врожайності популяцій F_2 обумовлені як підібраними компонентами гібридизації, так і умовами року.

Визначили впродовж 2021–2022 рр. позитивний ступінь трансгресії в популяцій F_2 за елементами продуктивності головного колоса.

Визначили позитивний ступінь трансгресії в популяцій F_3 за елементами продуктивності головного колоса.

Виділено популяцію Білоцерківська напівкарликова / Сонечко у якої за довжиною головного колоса, кількістю колосків, кількістю зерен і масою зерна з головного колоса у 2021–2022 рр. у F_2 та F_3 визначені позитивні ступені трансгресивних рекомбінантів. В Лісова пісня / Смуглянка стабільне виникнення позитивних трансгресій встановлено за довжиною колоса, кількістю колосків та зерен.

У популяцій створених за використання в гібридизації материнською формою низькорослого сорту II групи Білоцерківська напівкарликова, середньорослих сортів I та II групи, відзначено формотворення за довжиною стебла з добром як низькорослих рекомбінантних форм 24,5–67,0 см, так і середньорослих – 70,0–85,0 см.

У популяціях Білоцерківська напівкарликова / Сонечко, Білоцерківська напівкарликова / Донська напівкарликова, Білоцерківська напівкарликова / Відрада встановлено як від'ємні, так і позитивні трансгресії за довжиною головного стебла, що вказує на широкий формотворчий процес із можливістю проведення доборів селекційно цінних рекомбінантів.

Стабільна поява від'ємних трансгресивних рекомбінантів за довжиною стебла у 2021–2022 рр. визначена в популяціях Білоцерківська напівкарликова / Сонечко ($Tч = 10,4–20,0$ %), Білоцерківська напівкарликова / Донська напівкарликова (8,0–50,8 %), Альбатрос одеський / Смуглянка (7,6–30,0 %), Столична / Пилипівка (20,0–70,0 %)

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність. Загалом, всі заплановані дослідження виконано в повному обсязі. Одержані результати досліджень обґрунтовані, систематизовані, статистично оброблені. Опис, аналіз та узагальнення експериментального матеріалу виконані з урахуванням наявної наукової інформації. Усі розділи дисертації є повними, закінченими з обґрунтованими

висновками, які витікають з результатів досліджень. Загальні висновки відображають експериментальні дані дисертації і свідчать про глибокий аналіз отриманих результатів. В дослідженнях використані сучасні загальнонаукові методики.

Обсяг і повнота опублікованих матеріалів досліджень. За темою дисертаційної роботи опубліковано 4 статті у фахових виданнях та 5 праць апробаційного характеру в збірниках матеріалів науково-практичних конференцій. Дисертацію написано українською мовою, аргументовано, логічно, доступно для сприйняття.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Дисертація не містить порушень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації).

Дискусійні положення та зауваження до дисертації. В процесі ознайомлення з дисертацією виник ряд зауважень, запитань, що потребують уточнення:

1. У вступі дисертації бажано було зробити посилання на результати досліджень відомих вітчизняних вчених селекціонерів.

2. На стор. 22 наведені методи досліджень: польовий – візуальна оцінка сортів, F₁, популяцій... Цікавить, які оцінки надавали візуально? Можливо фенологічні спостереження? Проте, це теж розрахункові оцінки.

3. На стор. 35 вказано, що «У родовому потенціалі пшениці гени короткостебловості були відкриті у видів *TriticumspherococcumPeresiv*». Необхідно безпомилково вказувати авторів опису видів. Автором першого опису виду *Triticumspherococcum* був JohnPercival (Джон Персиваль), англійський професор університету Редінга.

4. В посиланнях на джерела бажано вказувати doi, а при посиланні на монографії бажано вказувати сторінки, що використані в огляді.

5. Висновок 1 розділу 1 до огляду джерел є дещо недоречним, декларативним, цитата: «Озима пшениця є зерновою культурою, що відіграє ключову роль у глобальному продовольчому балансі, а збільшення обсягів її виробництва є важливою умовою забезпечення споживчих потреб людства», оскільки основним напрямом дослідження дисертації є селекція.

6. Дані рисунку 2.1 майже повністю дублюють дані таблиці 2.1. Можна було б залишити тільки рисунок і зменшити обсяг розділу 2.

7. У висновках до розділу 2 вказано, що «Гідротермічні умови 2018–2022 рр. були контрастними як за температурним режимом, так і за кількістю опадів у період росту та розвитку пшениці м'якої озимої, в порівнянні з середньо багаторічними показниками». Цікавить наскільки контрастними? Чи були вони все ж таки типовими для даної агроекологічної зони?

8. У таблиці 3.1 «Продуктивна кущистість (шт.) сортів пшениці м'якої озимої», необхідно було б показати кущистість з більшою точністю (до сотих), адже різниця між варіантами та роками в деяких випадках нівельована.

9. За даними таблиць розділу 3 фенотипові (індивідуальні) коефіцієнти варіації значно перевищують генотипові (міжсортіві) коефіцієнти варіації. Що це означає? Популятивні сорти, хоч вони повинні бути лінійними? Сортова засміченість, чи нерівномірність густоти рослин?

10. Дуже розширені висновки до розділу 3, які варто було б подати лаконічніше.

11. За результатами досліджень 4-го розділу дисертації встановлено формування довжини порядкових міжвузлів та довжини стебла. Було б цікаво встановити кореляції довжини певних міжвузлів (особливо верхніх міжвузлів) з масою зерна колоса і встановити візуальний маркер добору на продуктивність колоса. Тим більш, що ці дані для кореляційної матриці є.

12. В розділі 5 наведені показники ступеня фенотипового домінування за довжиною головного стебла та елементами продуктивності пшениці. В деяких випадках гібриди першого покоління значно перевищують батьківські компоненти. Чи можливо в подальшому запровадити напрям селекції пшениці на використання ефекту гетерозису?

13. У таблицях 6.1–6.7 наводяться результати трансгресій за довжиною головного стебла. Чи є перспективи у таких трансгресій?

14. В рекомендаціях для селекційної практики бажано було навести кращі гібридні комбінації з максимальним виходом трансгресивних форм.

Однак, наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Філіцької Олександри Олександрівни.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Філіцької Олександри Олександрівни на тему: «Добір батьківських форм для створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої адаптованого до умов Лісостепу України» є завершеною оригінальною науковою працею, що відзначається науковою новизною, важливим теоретичним і практичним значенням, та виконанням на належному науково-методичному рівні. Здобувачка має високий рівень фахової підготовки, що дозволяє їй правильно й глибоко трактувати результати отриманих досліджень і трансформувати їх в технології для практичного використання.

На основі викладеного вище, враховуючи актуальність теми досліджень та отримані авторкою наукові результати, які підтверджені достатнім обсягом публікацій та апробовані в умовах виробництва, вважаю, що дисертаційна робота «Добір батьківських форм для створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої адаптованого до умов Лісостепу України» повністю відповідає

вимогам постанови Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 «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 від 12 січня 2017 року № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 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», а її авторка Філіцька Олександра Олександрівна заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія» (20 «Аграрні науки та продовольство»).

Офіційний опонент,

доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
завідувачка відділу селекції сільськогосподарських культур
Інституту кліматично орієнтованого
сільського господарства НААН

 Тетяна МАРЧЕНКО

«12» лютого 2024 р.

Підпис Марченко Т.Ю. засвідчую
провідний спеціаліст по кадрах





Марина ТОМНИЦЬКА

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса