

ВІДГУК

опонента на дисертаційну роботу **Діордієвої Ірини Павлівни «Теоретичні основи створення вихідного матеріалу в селекції за показниками якості зерна пшениці та тритикале озимих»** представлену на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво галузі знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Обґрунтування вибору теми досліджень. Створення і впровадження в виробництво нових високопродуктивних сортів еколого-пластичних до умов вирощування з адаптивним потенціалом, цінних за хлібопекарськими якостями є запорукою ефективного функціонування аграрного сектору економіки нашої держави. Над вирішенням даної проблеми впродовж багатьох поколінь працювали вчені закладаючи міцний фундамент для розвитку селекції і насінництва. Однак і на сьогоднішній вона є актуальною і потребує подальшого розвитку селекційно-генетичної науки в розробці нових ефективних технологій створення вихідного матеріалу та розширення генетичного різноманіття. Успіх практичної селекції визначається рівнем теоретичних досліджень стосовно особливостей генетичного контролю мінливості кількісних і якісних ознак та характеру їх успадкування і прояву за внутрішньовидовою і за віддаленою гібридизацією.

Дослідження дисертантки спрямовані на теоретичне обґрунтування і вдосконалення селекційного процесу створення вихідного матеріалу пшениці та тритикале озимих з широкою генетичною основою за залучення генетичної плазми споріднених видів роду *Triticum* L. і триби *Triticinae*, що сприятиме отриманню зразків із поліпшеними кількісними і якісними показниками продуктивності та створенню на їх основі нових високопродуктивних сортів пшениці і тритикале.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертації виконано впродовж 2013–2024 рр. згідно з підпрограмою «Аналіз, розроблення та удосконалення генетичних і біотехнологічних методів у селекції сільськогосподарських культур», що входить у програми наукових досліджень Уманського національного університету садівництва Міністерства освіти і науки України «Оптимізація використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України», «Збалансоване використання, прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроєкосистем України» (номери державної реєстрації 0101U004495, 0116U003207, 0121U112521).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, що сформульовані в дисертації, їх достовірність. Авторкою обґрунтовано мету дисертаційних досліджень, основні завдання і методи для

їх реалізації та відображено наукову новизну одержаних результатів. Проаналізована наукова література за напрямом досліджень.

Повнота викладення одержаних результатів у наукових працях. Основні результати досліджень за матеріалами дисертації опубліковано в 68 наукових працях, зокрема, одна – монографія, 27 статей, з яких шість – у наукових виданнях включених до Міжнародних науко-метричних баз Scopus і Web of Science, 20 – у наукових фахових виданнях України, одна – у міжнародних наукових періодичних зарубіжних виданнях, 28 матеріалів наукових конференцій, три – рекомендації виробництву та селекційній практиці. За результатами роботи отримано шість авторських свідоцтв про право власності на сорти рослин та чотири патенти на сорти рослин.

Наукова новизна досліджень полягає у теоретичному обґрунтуванні і розробленні нових селекційних технологій та методичних підходів отримання вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої, пшениці спельта озимої і тритикале озимого.

Вперше:

- за міжвидової гібридизації *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. розроблено та теоретично обґрунтовано нові технології селекційного процесу створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої і пшениці спельта озимої, що дозволяють отримати константні високопродуктивні генотипи (понад 7,0 т/га) з відмінними показниками якості зерна (вміст у зерні білка понад 16–20 %, клейковини – 35–45 %). Створено колекцію генетичних джерел цінних ознак пшениці м'якої озимої (понад 500 зразків) і спельти озимої (понад 200 зразків);

- встановлено проміжний тип успадкування показників продуктивності колосу (маса зерна з колосу, кількість колосків і зерен у колосі) і висоти рослин та від'ємне домінування за довжиною колосу в гібридів F₁ *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. Доведено, що в гібридів F₂ за ознаками колосу «остистість-безостість» і «забарвлення колоскової луски» відбувається розщеплення за схемою 3 : 1 з домінуванням безостості та червоного кольору. За формою суцвіття спостерігається фенотипове розщеплення за схемою домінантного епістазу 12 : 3 : 1 із домінуванням спельтоїдної форми колосу;

- удосконалено класифікацію зразків пшениці за формою колосу згідно з якою все різноманіття матеріалу розділено на 6 морфотипів: спельти, спельтоїди, форми з типовим колосом пшениці м'якої, скверхеди, субкомпактоїди та компактїди. Її можна використовувати у селекційній практиці з метою систематизації генетичного різноманіття;

- розроблено та обґрунтовано загальну технологічну схему селекційного процесу пшениці спельта озимої, використання якої дозволяє отримати константні високопродуктивні генотипи (з урожайністю понад 5,5 т/га) з високими показниками якості зерна (вмістом у зерні білка 18–19 % і клейковини 39–45 %), високим рівнем гомеостазу (Ном = 283,0–342,0) та вирішити актуальні проблеми селекції культури, зокрема, зниження висоти рослин і створення форм із оптимальною структурою колосу, що передбачає

залучення до системи гібридизації донором господарсько-цінних ознак виду *Triticum aestivum* L;

– за гібридизації видів *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. проведено селекційно-генетичне поліпшення пшениці спельта за ознакою «якість обмолоту», що контролюється геном *Q/q* та створено низькостеблові форми. Доведено, що зниження висоти стеблостою і поліпшення якості обмолоту зерна дозволяє підвищити урожайність пшениці спельта (на 25 %). Встановлено обернену кореляційну залежність середньої сили ($r = -0,56$) між висотою рослин пшениці спельта та врожайністю і тісний кореляційний зв'язок між якістю обмолоту та врожайністю ($r = 0,82$);

– обґрунтовано параметри моделі сорту пшениці спельта озимої для умов правобережного Лісостепу України, що дозволяє поєднати в одному генотипі оптимальні значення найважливіших складових структури урожаю (висота рослин – 80–100 см, кількість продуктивних стебел – 3,7–4,2 шт., маса зерна з колосу – 2,3–2,5 г, кількість зерен у колосі – 45–50 шт., якість обмолоту – 80–85 %) та показників якості зерна (вміст у зерні білка – 18–21 %, клейковини – 39–45 %) за максимальної урожайності (5,5–6,0 т/га);

– доведено, що гібридизація пшениці спельта озимої з видами *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell і *Triticum compactum* Host. є ефективним способом індукування трансгресивної мінливості і створення вихідного матеріалу з широкою генетичною основою. Встановлено високий рівень трансгресивної мінливості у F_4 за масою зерна з колосу (32,1 %) та за кількістю зерен у колосі (26,8 %);

– підтверджено, що спельтоїдна форма колосу, його фіолетове забарвлення та безостість є домінантними ознаками у зразків, отриманих за гібридизації видів *Triticum spelta* L. × *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell. У гібридів F_1 , отриманих за схрещування *Triticum spelta* L. × *Triticum compactum* Host. ознаки висота рослин, довжина і щільність колосу та маса зерна з колосу успадковуються за типом проміжного успадкування. Встановлено домінантний моногенний контроль ознак «опущення колосу» і «плівчастість колосу» та неповне домінування за формою колосу в потомстві F_2 ;

– проаналізовано параметри адаптивності створених зразків пшениці, що дозволило диференціювати їх за реакцією на зміну умов вирощування та адаптивним потенціалом і виділити цінні матеріали пшениці м'якої озимої (1692, 3872, 4075, 6274, 6750), пшениці спельта озимої (66, 124, 1786, 1817, 230, 241, 247), спельтоподібні форми (1561, 1766, 1809), що характеризуються високою екологічною пластичністю ($b_i = >1$), гомеостатичністю ($Hom = 116,6–262,2$) та селекційною цінністю ($Sc = 6,4–7,4$);

– обґрунтовано доцільність залучення споріднених видів триби *Triticineae* для розширення генетичного різноманіття та поліпшення окремих показників урожайності та якості зерна тритикале озимого. Доведено, що гібридизація тритикале з пшеницею спельта сприяє підвищенню показників

якості зерна тритикале (вміст в зерні клейковини – до 30,2 %, білка – до 14,2 %);

- показано ефективність використання морфологічної маркерної ознаки «чорне забарвлення остюків», що контролюється генами *Bla-1/bla-1*, *Bla-2/bla-2*, для ідентифікації гібридного матеріалу тритикале озимого;

- доведено високий рівень прогамної несумісності (зав'язування насіння біля 5 %) у видів *Triticum spelta* L., *Triticum petropavlovskyi* Udacz., що ускладнює їх гібридизацію з видом *Secale cereale* L. та постгамної несумісності у видів *Triticum compactum* Host. та *Triticum sphaerococcum* Perciv., що знижує частку сформованого гібридного насіння та його життєздатність;

Удосконалено:

- способи створення та розширення генетичного різноманіття пшениці м'якої озимої, пшениці спельта озимої і тритикале озимого, що полягає в індукуванні формоутворювального процесу за міжвидової та міжродової гібридизації і дозволяє отримати новий вихідний матеріал з поліпшеними кількісними і якісними показниками продуктивності.

Дістало подальшого розвитку:

- питання вдосконалення селекційних технологій створення та добору вихідних матеріалів для гібридизації і виділення донорів генів господарсько-цінних ознак пшениці м'якої озимої, пшениці спельта озимої і тритикале озимого.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблено нові технології селекційного процесу створення вихідного матеріалу для отримання високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої, пшениці спельта озимої і тритикале озимого з високими показниками якості зерна.

За міжвидової гібридизації *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. проведено селекційно-генетичне поліпшення пшениці спельта озимої та виділено константні високопродуктивні низькостеблові генотипи ($h = 75\text{--}100$ см) з поліпшеною якістю обмолоту зерна (80–90 %). За гібридизації пшениці спельта з видами *Triticum compactum* Host. і *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell сформовано колекцію вихідного матеріалу з широкою генетичною основою та виділено низку форм з високим рівнем прояву господарсько-цінних показників, зокрема, силою борошна понад 400 о. а. (добрі поліпшувачі), вмістом білка понад 20 %, клейковини – понад 46 %, скоростиглі (вегетаційний період – 275–285 діб) напівкарликові генотипи ($h = 60\text{--}85$ см).

За міжродової і внутрішньовидової гібридизації створено цінний вихідний матеріал тритикале озимого, що характеризується різним рівнем прояву морфобіологічних і господарсько-цінних ознак. Розроблено спосіб ідентифікації рослинного матеріалу тритикале озимого за маркерною ознакою «чорне забарвлення остюків», що контролюється генами *Bla-1/bla-1*, *Bla-2/bla-2*.

Створено генетичну колекцію вихідних матеріалів з понад 500 зразків пшениці м'якої озимої, 300 зразків – тритикале озимого та 200 зразків –

спельти озимої, що характеризуються поєднанням морфобіологічних та господарсько-цінних ознак, зокрема, високою адаптивністю і широкою нормою реакції на зміну умов вирощування ($H_{om} = 230,1-306,6$), високими технологічними властивостями зерна ($W = 370-440$ о. а., седиментація – понад 60 мм), підвищеним вмістом у зерні білка (до 22 %) і клейковини (до 55 %) та збалансованим амінокислотним складом.

Виділено екологічно пластичні ($b_i = >1$) зразки пшениці м'якої озимої (1692, 3872, 4075, 6274, 6750), пшениці спельта озимої (66, 124, 1786, 1817, 230, 241, 247), спельтоподібні форми (1561, 1766, 1809) з високим коефіцієнтом селекційної цінності ($Sc = 6,4-7,4$), що доцільно використовувати вихідним матеріалом у селекції на адаптивність.

Створено, за співавторства, сорти пшениці м'якої озимої Артаплот (2018), Уманська царівна (2020), Фрея (2021), Євразія (2023) тритикале озимого Наварра і Стратег (2018), що занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні.

Розроблені наукові положення та вдосконалені селекційні підходи знайшли практичне використання під час викладання дисциплін «Спеціальна селекція і насінництво польових культур», «Селекція і насінництво гетерозисних гібридів», «Спеціальна генетика сільськогосподарських культур» (довідка № 358/01-10 від 17.02.2025), а також впроваджені в навчальний, науковий і технологічний процес навчально-наукової лабораторії генетики, селекції та насінництва Уманського національного університету садівництва.

Основні результати досліджень впроваджено у виробничому та селекційному процесі: ТОВ «ВНІС» (акт впровадження від 04.09.2017 р.), ФГ «Поляна Лісова» Уманського району Черкаської області (акти впровадження від 29.10.2019 р., 12.10.2020 р., 20.09.2021 р.), ФГ «Кримяне» Уманського району Черкаської області (акти впровадження від 29.10.2019 р., 12.10.2020 р., 20.09.2021 р.), СФГ «Хлібороб» Уманського району Черкаської області (акт впровадження від 20.11.2018 р.), ТОВ «Агротех» Новоукраїнського району Кіровоградської області (акт впровадження від 04.10.2018 р.), ПСП «Еліт» Голованівського району Кіровоградської області (акти впровадження від 18.10.2016 р., 24.10.2017 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є особистою науковою працею. Авторка дисертації самостійно визначила тему досліджень на основі аналізу та узагальнення джерел вітчизняної і зарубіжної наукової літератури, обґрунтувала актуальність та розробила концепцію програм, спланувала, провела польові й лабораторні дослідження, проаналізувала отримані експериментальні дані, сформулювала основні положення, висновки та рекомендації за впровадження результатів досліджень у виробництво і селекційну практику. У дисертації використано частково спільні з вченими Уманського НУС результати досліджень, що викладено в публікаціях з часткою авторства здобувачки 20–90 %.

Відсутність порушень академічної доброчесності. За результатами перевірки та аналізу доброчесності матеріалів дисертаційної роботи

Діордієвої Ірини Павлівни на тему «Теоретичні основи створення вихідного матеріалу в селекції за показниками якості зерна пшениці та тритикале озимих» не було виявлено ознак академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації.

Аналіз основного змісту дисертаційної роботи. У вступі розкрито актуальність теми наукової роботи, її зв'язок з науковими програмами, завданнями, сформульовано мету і завдання дослідження, охарактеризовано методи досліджень, обґрунтовано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, зазначено особистий внесок дисертанта, наведено результати апробації та впровадження досліджень.

Розділ 1 «Особливості селекційного процесу пшениці та тритикале у контексті поліпшення якості зерна» присвячений огляду наукової літератури за темою дисертації. У розділі проаналізовано особливості селекції на якість зерна пшениці та тритикале. Охарактеризовано малопоширені види роду *Triticum* L. та споріднених видів триби *Triticineae*, як вихідного матеріалу, визначено їх та господарську цінність і придатність для селекційного-генетичного поліпшення пшениці та тритикале за показниками якості зерна. Проаналізовано результати досліджень вітчизняних і зарубіжних учених щодо методів розширення генофонду пшениці м'якої озимої, пшениці спельта озимої та тритикале озимого.

У розділі 2 «Умови, матеріал та методика проведення досліджень» описано схему дослідів, наведено програму і методику досліджень, викладені ґрунтові, агротехнічні та метеорологічні умови Правобережного Лісостепу.

У розділах 3–9 розглядаються результати досліджень. Зокрема, у третьому розділі **«Селекційно-генетичне вдосконалення пшениці м'якої озимої за використання пшениці спельта»** встановлено, що міжвидова гібридизація *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. є ефективним способом розширення генетичного різноманіття та підвищення показників якості зерна. Проаналізовано сумісність видів, характер успадкування та рівень гетерозису за основними господарсько-цінними ознаками. Встановлено, що за міжвидової гібридизації *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. висота рослин успадковується за типом проміжного успадкування, довжина колосу – за типом від'ємного домінування або проміжного успадкування, а кількість колосків, кількість зерен і маса зерна з колосу – за типом проміжного успадкування або позитивного домінування. Встановлено, що форма колосу в гібридів F₂ *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. успадковується за типом домінантного епістазу. Спельтоїдний тип колосу є домінантним до типової форми колосу пшениці м'якої, а скверхедний тип – рецесивним. У нащадках F₂ розщеплення на безості q остисті форми відбувається за схемою 3 : 1 з кількісною перевагою безостих форм, що підтверджує домінування безостості над остистістю. Червоне забарвлення колосу в гібридів F₂ домінує над білим забарвленням незалежно від генотипів пшениці м'якої, включених у комбінацію схрещування. Удосконалено класифікацію зразків пшениці за формою колосу, згідно з якою все різноманіття матеріалу розділено на 6 морфотипів: спельти,

спельтоїди, форми з типовим колосом пшениці м'якої, скверхеди, субкомпактоїди і компактоїди для використання в селекційній практиці з метою систематизації генетичного різноманіття, отриманого за різних систем гібридизації.

У четвертому розділі «Створення вихідного матеріалу та обґрунтування параметрів моделі сорту пшениці спельта озимої (*Triticum spelta* L.)» встановлено, що гібридизація низькостеблових сортів пшениці м'якої озимої із високостебловою пшеницею спельта дозволяє відібрати серед нащадків F_{2-4} низькостеблові генотипи пшениці спельта, що характеризуються високою врожайністю (понад 5,5 т/га) та якістю зерна (скловидність – понад 80 %, вміст білка – 20–22 %, клейковини – 45–50 %). Зниження висоти стеблостою пшениці спельта дозволяє підвищити її урожайність, що підтверджує негативний кореляційний зв'язок середньої сили між цими показниками ($r = -0,56$). Виділено константи високопродуктивні низькостеблові зразки пшениці спельта 1817 (урожайність – 5,79 т/га) та 1559, що вдало поєднують високу врожайність (5,75 т/га) та якість зерна (маса 1000 зерен 64,4 г, вміст білка – 21,0 %, клейковини – 43,7 %). Показано можливість селекційно-генетичного поліпшення ознаки «якість обмолоту» пшениці спельта, що контролюється геном Q/q, за гібридизації видів *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. Створено зразок 123, що характеризується поліпшеним обмолотом (90 %), високою врожайністю (6,16 т/га) та якістю зерна (сила борошна – 328 о. а., твердість зерна – 65,9 о. п., вміст білка – 14,9 %, клейковини – 30,2 %). Обґрунтовано параметри моделі сорту пшениці спельта для умов Правобережного Лісостепу України, що забезпечує врожайність на рівні 5,5–6,0 т/га. Відповідно якої висота рослин повинна становити – 80–100 см, кількість продуктивних стебел – 3,7–4,2 шт., вегетаційний період – 300–305 діб, маса зерна з колосу – не менше, як 2,3–2,5 г, кількість зерен у колосі – не менше, як 45–50 шт. за його щільності 16,0 шт. колосків/10 см колосового стрижня, якість обмолоту – 80–85 %; вміст у зерні білка та клейковини – 18–21 % і 39–45 %, відповідно.

Розділ 5 «Селекційна цінність форм пшениці спельта, створених за гібридизації з видами *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell і *Triticum compactum* Host.» висвітлює питання гібридизації видів *Triticum spelta* L. × *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell і *Triticum spelta* L. × *Triticum compactum* Host. Встановлено, що у гібридів F_1 *Triticum spelta* L. × *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell спельтоїдна форма, фіолетове забарвлення і безостість колосу домінують над формою колосу типу «емер», білим забарвленням і остистістю. Встановлено, що у гібридів F_1 *Triticum spelta* L. × *Triticum compactum* Host. морфологічні ознаки рослин (висота рослин, довжина колосу та його щільність і маса зерна з колосу) успадковуються за типом проміжного успадкування. У потомстві F_2 ознаки опушення і плівчастість колосу мають домінантний моногенний характер успадкування. Форма колосу успадковується моногенно за типом неповного домінування.

Проаналізовано частоту і ступінь позитивних трансгресій у створених інтрогресивних форм і встановлено, що у гібридів F_{2-3} *Triticum spelta* L. × *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell найвищу частку позитивних трансгресій зафіксовано за масою зерна з колосу (1,9–3,2 %) і довжиною колосу (1,2–2,5 %), а у гібридів F_{3-4} *Triticum spelta* L. × *Triticum compactum* Host. – за кількістю колосків (28,1–28,5 %) і зерен (23,4–51,0 %) у колосі та масою зерна з колосу (20,3–32,1 %). У результаті гібридизації пшениці спельта з видами *Triticum compactum* Host. і *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell сформовано колекцію вихідного матеріалу з широкою генетичною основою та виділено низку форм з високим рівнем прояву господарсько-цінних показників, зокрема, зразок 230 з урожайністю 5,35 т/га і масою 1000 зерен 44,8 г та зразок 227 з вмістом білка – 20,4 %, клейковини – 44,0 %.

У розділі 6 «Адаптивність створених зразків пшениці» проведено розрахунок параметрів адаптивності створених зразків пшениці, що дозволив диференціювати їх за нормою реакції на зміну умов вирощування та адаптивним потенціалом. Розрахунки екологічної пластичності показали, що високопластичними є зразки пшениці м'якої озимої 1681 ($b_i = 1,04$), 1687 ($b_i = 1,04$), 1688 ($b_i = 1,06$), 1692 ($b_i = 1,10$), 3872 ($b_i = 1,12$), 4075 ($b_i = 1,12$), 6274 ($b_i = 1,10$), 675 ($b_i = 1,08$), спельтоподібні форми 1561 ($b_i = 1,13$), 1766 ($b_i = 1,12$), 1809 ($b_i = 1,10$), 1626 ($b_i = 1,07$), 1710 ($b_i = 1,07$), 1694 ($b_i = 1,03$), зразки пшениці спельта озимої 1817 ($b_i = 1,37$), 66 ($b_i = 1,27$), 1786 ($b_i = 1,17$), 40 ($b_i = 1,15$), 47 ($b_i = 1,11$), 1559 ($b_i = 1,12$), 1725 ($b_i = 1,13$), 1755 ($b_i = 1,07$), 230 ($b_i = 1,20$), 241 ($b_i = 1,09$), 247 ($b_i = 1,04$). Розрахунки екологічної стабільності показали, що найстабільнішим є зразки пшениці м'якої озимої 1689 ($S^2_{di} = 0,035$), пшениці спельта озимої 15 ($S^2_{di} = 0,013$), 95 і 1695 ($S^2_{di} = 0,014$), 1691 ($S^2_{di} = 0,011$), 1694 ($S^2_{di} = 0,016$), 13 і 1721 ($S^2_{di} = 0,017$), 201 ($S^2_{di} = 0,027$), 208 ($S^2_{di} = 0,025$), спельтоподібний зразок 1628 ($S^2_{di} = 0,016$). Оптимальною сукупністю параметрів адаптивності характеризуються зразки пшениці м'якої озимої 6750, 6274, 4075, 1685, 1692, пшениці спельта озимої 95, 155, 1691, 1695, 1725, 1755, 1817, спельтоподібні форми 1682, 1684, що поєднували високу гомеостатичність ($Hom = 153,5–342,2$) з високим коефіцієнтом селекційної цінності ($Sc = 6,4–7,4$). Отримані матеріали пшениці м'якої озимої 1692, 3872, 4075, 6274, 6750, пшениці спельта озимої 66, 124, 1786, 1817, 230, 241, 247, спельтоподібні форми 1561, 1766, 1809, що характеризуються високою екологічною пластичністю ($b_i > 1$), гомеостатичністю ($Hom = 116,6–262,2$) та селекційною цінністю ($Sc = 6,4–7,4$) доцільно використовувати вихідним матеріалом у селекції на адаптивність.

У розділі 7 «Технологічні та хлібопекарські властивості створених форм пшениці» проведено, що за інтрогресивної гібридизації *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. і *Triticum spelta* L. × *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell можна отримати форми з високими технологічними властивостями зерна. Найвищими технологічними властивостями характеризувались створені зразки пшениці спельта озимої,

що мали вміст у зерні білка 14,1–25,8 %, клейковини – 30,1–54,7 %, силу борошна – 236–439 о. а., седиментацію – 44,6–68,2 мм, твердість зерна – 29,9–66,5 од. п. Створені зразки пшениці м'якої озимої поступалися зразкам спельти за технологічними властивостями. За апробації виділено генотипи, що істотно перевищують стандарт за вмістом білка і клейковини в зерні та силою борошна (зразки 42, 242, 268, 302, 370), твердістю зерна (зразки 42, 242, 268, 3872, 4075, 6274, 6750), показником седиментації (зразки 42, 138, 242, 268, 302, 370). Форми пшениці, створені за гібридизації *Triticum spelta* L. × *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell за технологічними властивостями зерна займали проміжне положення між вихідними формами. Виділено зразок 241, що достовірно перевищує стандарт за вмістом білка (15,8 %) і клейковини (35,1 %), силою борошна (325 о. а.) та твердістю зерна (58,7 о. п.). Об'єм хліба у створених форм пшениці був найвищим у зразків пшениці м'якої озимої 4075 (960 см³), 3872 і 9750 (940 см³). Оптимальну сукупність якісних і кулінарних показників фіксували з борошна зразків пшениці м'якої озимої 4075 (загальна кулінарна оцінка 8,6 балів) і 6274 (загальна кулінарна оцінка 8,3 бали), дещо нижчу – у форм пшениці спельта озимої (7,8–8,0 бали) та ліній створених за гібридизації *Triticum spelta* L. × *Triticum turgidum* subsp. *dicoccum* (Schränk ex Schübl.) Thell (8,0 балів).

Розділ 8 «Розширення генетичного різноманіття тритикале озимого внутрішньовидовою та віддаленою гібридизацією» висвітлює питання створення вихідного матеріалу за гібридизації гексаплоїдних видів пшениці з диплоїдним житом, відновлення фертильності пшенично-житніх гібридів F₁ та їх стабілізація, отримання вихідного матеріалу за гібридизації окта- й гексаплоїдних тритикале з пшеницею спельта та елімусом піщаним, створення нового вихідного матеріалу тритикале за внутрішньовидовою гібридизації, аналіз створених зразків тритикале за урожайністю та показниками якості зерна, теоретичні основи створення та ідентифікації рослинних матеріалів гексаплоїдних форм тритикале.

За даним розділом зроблені висновки про те, що види *Triticum spelta* L. та *Triticum petropavlovskyi* Udacz. мають високий рівень прогамної і постгамної несумісності за гібридизації з житом, їх гібридизація та процес формування насіння вдається складно, а гібридне насіння не проростає у польових умовах. Схрещування видів *Triticum compactum* Host і *Triticum sphaerococcum* Perciv. з житом дає змогу отримати вищий рівень зав'язування насіння (10,5–20,2 %), проте зерно отримане за участю виду *Triticum compactum* Host. – не життєздатне, а гібридні рослини, отримані за участю виду *Triticum sphaerococcum* Perciv. – високостерильні. Самозапилення гібридів F₂ сприяє поліпшенню показників зав'язування і схожості насіння, відновлення фертильності пилку та стабілізації генотипів на гексаплоїдному рівні. Повторне запилення пшенично-житніх гібридів F₂ пилком гексаплоїдних тритикале сприяє частковій стабілізації хромосомного набору і, як наслідок, відновлення фертильності пилку. Проте для отримання константних генотипів, нащадки необхідно стабілізувати. Незалежно від

рівня плоїдності тритикале зафіксовано низьку його сумісність з пшеницею спельта та елімусом піщаним є низькою. Контрольоване штучне самозапилення гібридів F_1 забезпечує вищу частку зав'язування насіння (1,1–9,0 %), порівняно зі спонтанним (до 3,0 %). Схожість насіння, отриманого від запилення гібридів F_1 фертильними формами тритикале – низька (до 25 %), незалежно від способу запилення та запилювача. Встановлено, що гібридизація тривидових тритикале з пшеницею спельта дає змогу підвищити показники якості зерна в нащадків, зокрема, вміст у зерні білка (до 14,2 %) та клейковини I групи якості (до 27,8 %). Схрещування тритикале з елімусом піщаним призводить до подовження колосу, проте викликає істотне зниження всіх показників якості зерна. За внутрішньовидової гібридизації отримано 23 високопродуктивні форми тритикале озимого. Серед створених матеріалів виділено один карликовий зразок 103 ($h = 58$ см), чотири (87, 101, 102, 105) – короткостеблові ($h = 60$ – 80 см), один (70) – ранньостиглий (вегетаційний період 285 діб), дев'ять – з високими показниками продуктивності колосу (маса зерна з колосу – 2,12–2,38 г). Доведено, що для ідентифікації гібридного рослинного матеріалу доцільно використовувати морфологічні ознаки, зокрема «чорне зебарвлення остюків», яка контролюється генами *Bla-1/bla-1*, *Bla-2/bla-2*.

У розділі 9 «**Характеристика створених сортів пшениці м'якої озимої та тритикале озимого**» подано агробіологічний потенціал сортів пшениці м'якої озимої Артаплот, Уманська царівна, Фрея, Євразія, агробіологічну характеристика сортів тритикале озимого Наварра і Стратег та економічну ефективність вирощування створених сортів. За міжвидової (пшениця м'яка $\times$ спельта) та міжродової (тритикале $\times$ спельта) гібридизації створено сорти пшениці м'якої озимої Артаплот, Уманська царівна, Фрея, Євразія та тритикале озимого Наварра і Стратег, які занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2018–2023 рр. і рекомендовано до вирощування в зонах Лісостепу і Полісся. Встановлено високу економічну ефективність вирощування створених сортів пшениці м'якої озимої та тритикале озимого, оскільки рівень рентабельності для сортів пшениці варіює у межах 50–62 %, тритикале озимого – 25–39 %, а умовно чистий прибуток за вирощування пшениці м'якої озимої складає 11545–14075 грн/га, тритикале озимого – 5084–8065 грн/га.

Висновки зроблено на підставі узагальнених результатів експериментальних даних, сформульовані чітко, конкретно які відображають суть вирішених завдань та мету досліджень.

Узагальнено результати досліджень з обґрунтування та наукового вирішення проблеми створення вихідного матеріалу в селекції за показниками якості зерна пшениці та тритикале озимих.

Практичні рекомендації селекційній практиці та виробництву сформульовано чітко, лаконічно. У прикладних і теоретичних селекційних та навчальних програмах рекомендуються: вдосконалені технології селекційного процесу створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої, пшениці спельта озимої і тритикале озимого з визначеними господарсько-

цінними ознаками для отримання високопродуктивних сортів з відмінними показниками якості зерна; розроблену загальну технологічну схему селекційного покращення пшениці спельта озимої, використання якої дозволяє отримувати константні високопродуктивні генотипи з високими показниками якості зерна та вирішити актуальні нерозв'язані проблеми селекції культури, зокрема, зниження висоти рослин і створення форм із оптимальною структурою колосу; запропоновану класифікацію зразків пшениці за формою колосу, згідно з якою все отримане різноманіття матеріалу розділено на 6 морфотипів (спельти, спельтоїди, форми з типовим колосом пшениці м'якої, скверхеда, субкомпактоїди, компактоїди); спосіб ідентифікації рослинного матеріалу тритикале озимого за морфологічною маркерною ознакою «чорне забарвлення остюків», що спрощує ідентифікацію рослин і дозволяє контролювати вирівняність і однорідність популяції; створений вихідний матеріал, донор генів господарсько-цінних ознак пшениці м'якої озимої, пшениці спельта озимої, тритикале озимого для залучення в селекційний процес отримання нових високопродуктивних сортів озимих зернових культур.

Сільськогосподарському виробництву рекомендуються створені та занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, сорти: пшениці м'якої озимої Артаплот, Уманська царівна, Фрея, Євразія; тритикале озимого Наварра і Стратег.

Список використаних джерел літератури оформлено у відповідності до існуючих вимог МОН.

Додатки містять допоміжні таблиці та копії актів які засвідчують апробацію та виробничу перевірку кращих варіантів досліджень.

Дискусійні положення та зауваження.

Принципових зауважень, які б могли вплинути на позитивну оцінку рецензованої роботи немає, однак вважаю за необхідне уточнити деякі питання:

1. Зміст оформлено 1,0 інтервалом. Його необхідно було збільшити відповідно до вимог щодо оформлення дисертаційних робіт.

2. У характеристиці ґрунту потрібно відзначити рівень забезпеченості дослідних ділянок макро- і мікроелементами і показати їх відхилення за 11 років.

3. У методиці відсутня характеристика агротехніки вирощування культур.

4. Для більш повного аналізу погодних умов доцільно б було визначити гідротермічний коефіцієнт.

5. У досліді 2 «Створення вихідного матеріалу та обґрунтування параметрів моделі сорту пшениці спельта озимої» доцільно було визначити селекційні індекси.

6. На стор. 123 підрозділ 3.1 повторюються сорти пшениці про які було сказано в методиці.

7. Не проведено генетичного аналізу стійкості до збудників найшкодочинніших хвороб створених сортів.

8. За віддаленої гібридизації доцільно проводити цитологічний аналіз отриманих нащадків для спрощення добору матеріалів зі збалансованим набором хромосом та ПЛР аналіз для ідентифікації створеного матеріалу.

9. Трансгресивну мінливість краще розраховувати за конкретними комбінаціями схрещування.

10. Не подано родовід, схему селекційного процесу і аналіз вихідного матеріалу створених сортів пшениці та тритикале.

11. Рекомендації виробництву доцільно доповнити окремими елементами технології вирощування створених сортів зважаючи на їх морфобіологічні характеристики.

Разом з тим, в тексті зустрічаються друкарські та стилістичні помилки, що в цілому не зменшують позитивного враження від оцінюваної дисертаційної роботи та її наукового і практичного значення.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Діордієвої Ірини Павлівни «Теоретичні основи створення вихідного матеріалу в селекції за показниками якості зерна пшениці та тритикале озимих», є завершеною науково-дослідною роботою, що виконана на високому рівні, відповідає паспорту спеціальності 06.01.05 – селекція і насінництво. За актуальністю, науковою новизною, комплексністю досліджень, теоретичною і практичною значимістю результатів дисертаційна робота відповідає вимогам пп. 7, 8, 9 Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 р. № 1197, та наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації, а її автор, Діордієва Ірина Павлівна, заслуговує присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво.

Опонент –

доктор сільськогосподарських наук,
професор, головний науковий
співробітник відділу селекції
сільськогосподарських культур
Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН



Олександра ВОЛОЩУК

підпис Волощук О. П. засвідчую
вчений секретар інституту,
доктор сільськогосподарських наук
М.П.

Галина ПАНАХИД

Вх. 22.04.2025
учений секретар
СВР Д 74.М.64
В. Курченко