

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **Кірчука Євгенія Ілліча** на тему «Селекційне покращення пшениці м'якої озимої шляхом комбінування різних генетичних систем стійкості до бурої іржі для умов степової зони України», подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агрономія, галузь знань 20 – Аграрні науки та продовольство

Обґрунтування вибору теми дослідження. Найважливішою проблемою рослинництва степової зони України є збільшення виробництва високоякісного продовольчого зерна озимої пшениці. Втрати врожаю від ураження шкідливими організмами високі і сягають 30-40% потенційної продуктивності культури крім цього відбувається погіршення показників якості зерна – натура, скловидність, вихід борошна, клейковина, сила борошна тощо. Насамперед це стосується бурої іржі, яка є однією з найнебезпечніших та поширеніших хвороб пшениці м'якої у світі. Застосування величезної кількості фунгіцидів з метою запобігання втрат від грибних захворювань не завжди є окупним, натомість призводить до забруднення навколишнього середовища та різкого зростання собівартості продукції. Крім того, хімічний метод захисту рослин не завжди гарантує одержання очікуваного результату.

На сьогоднішній день, одним з найефективніших способів боротьби з цією хворобою була і залишається селекційна робота по створенню сортів стійких до бурої іржі та успішне впровадження їх у виробництво. Використання відомих генів кращих зарубіжних і вітчизняних колекцій та їх оптимальне поєднання є досить ефективним шляхом вирішення цієї проблеми. Існує велика кількість різних генетичних систем, присутність яких у генотипі пшениці сприяє підвищенню стійкості до бурої іржі. Як то Lr-гени, пшенично-житні транслокації 1AL/1RS, 1BL/1RS та інші. Тому поглиблені дослідження цих генетичних систем, а також можливості їх ефективного комбінування між собою та з іншими цінними господарськими ознаками і властивостями є актуальним як в теоретичному, так і в практичному плані.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження за темою дисертації є складовою частиною тематичного плану Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннізнавства та сортовивчення і були виконані у відділі селекції та насінництва пшениці впродовж 2020-2024 років згідно завдань наукових галузевих програм, зокрема в межах ПНД НААН 13 на 2016–2020 рр. «Селекція зернових і зернобобових культур» за завданням 13.00.01.01.Ф «Вивчити закономірності комбінування різних генетичних систем стійкості до біотичних і абіотичних факторів та створити сорти

пшениці м'якої озимої універсального типу з потенціалом врожайності 10,5–12,5 т/га, сильні та екстрасильні за якістю зерна для умов степу України» (номер державної реєстрації 0116U000672).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Результати досліджень, висновки і пропозиції виробництву обґрунтовані даними, що отримані на основі власних польових дослідів, а також проведених лабораторних аналізів та статистичних розрахунків. Результати проведених досліджень опрацьовані з використанням наукових методів та методик, перелік яких зазначений в дисертації. Математичний аналіз даних і статистика виконані з дотриманням методів наукової агрономії.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем самостійно здійснено аналіз вітчизняних та зарубіжних літературних джерел темою дисертаційної роботи, розроблено програму досліджень, виконанні експериментальні польові та лабораторні дослідження, проведено математичну обробку та аналіз отриманих результатів, узагальнення та формулювання загальних висновків і рекомендацій для практичної селекції. Отримані результати досліджень опубліковано в звітах та 12 наукових працях.

Наукова новизна одержаних результатів. За результатами досліджень **уперше** в умовах півдня України досліджено селекційну цінність колекційного та селекційного матеріалу за ознакою стійкості до бурої іржі в залежності від генетичних систем різного еколого-географічного походження. Показано можливості комбінування в одному генотипі різних генетичних систем, їх ефективність при створенні селекційного матеріалу з пролонгованою стійкістю до зазначеної хвороби.

Удосконалено методичні підходи, щодо створення генотипів стійких до бурої іржі. Запропоновано спеціальну схему селекційного процесу з метою підвищення ефективності комбінування (пірамідкування) різних генетичних систем стійкості до цієї хвороби. На основі якої одержано новий вихідний матеріал для селекції (7 ліній озимої м'якої пшениці) з ефективним поєднанням генів стійкості різного походження, який має генетичний потенціал стійкості до бурої іржі та комплекс інших господарсько- і біологічно цінних ознак і властивостей.

Набули подальшого розвитку дослідження, щодо особливостей успадковування ознаки стійкості пшениці м'якої озимої до бурої іржі на гібридах від схрещувань батьків з різними генетичними механізмами контролю даної ознаки.

Практичне значення одержаних результатів. Доведено ефективність включення до селекційного процесу батьківських компонентів з різними

генетичними системами стійкості до бурої іржі, що забезпечує формування пірамідальної стійкості до даної хвороби.

Удосконалено елементи методології селекційного процесу озимої м'якої пшениці при створенні сортів пірамідальною стійкістю до бурої іржі. Одержано новий вихідний матеріал для селекції із ефективним поєднанням генетичних систем стійкості різного походження, що було підтверджено за допомогою ПЛР аналізу. Отримані лінії характеризуються продовженою стійкістю до зазначеної хвороби у комплексі із іншими цінними господарськими ознаками і можуть бути цінним вихідним матеріалом для селекційного покращення пшениці м'якої озимої шляхом комбінування різних генетичних систем стійкості до бурої іржі.

Публікації результатів досліджень. За матеріалами дисертації опубліковано 12 наукових праць, зокрема 4 статті у фахових наукових виданнях України та 8 тез наукових доповідей на міжнародних наукових конференціях.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертація викладена на 189 сторінках машинописного тексту (основний текст дисертаційної роботи становить 121(120) сторінок). Дисертаційна робота ілюстрована 11 таблицями, 15 рисунками. Вона містить вступ, п'ять розділів основної частини, практичні рекомендації, список використаної літератури із 223 джерел, із них 53 латиницею та 14 додатків.

У **вступі** дисертації науково обґрунтована актуальність, наукова новизна, практична цінність досліджень, зазначено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, вказані результати апробації, обсяг публікацій та задекларовано особистий внесок автора дисертації.

У першому розділі **«Проблеми стійкості пшениці м'якої озимої до бурої іржі і напрями досліджень для її вирішення»** проаналізовано сучасний стан розвитку селекції на підвищення стійкості пшениці м'якої озимої до бурої іржі в Україні та за кордоном. Висвітлено фізіолого-біохімічну природу, генетичні та молекулярні аспекти стійкості. Вивчено ефекти Lr-генів на стійкість до бурої іржі та селекційні методи вирішення проблеми підвищення рівня зазначеної ознаки.

Другий розділ **«Матеріали, умови, методи і методики досліджень»** присвячено аналізу природно-кліматичних умов проведення досліджень, вихідному матеріалу та опису методів польових та лабораторних досліджень.

У третьому розділі **«Вивчення зразків озимої м'якої пшениці за показником стійкості до бурої іржі та ідентифікація ефективних джерел стійкості до даної хвороби»** представлено аналіз сучасних колекційних та селекційних зразків різного походження за показником стійкості до бурої іржі та ідентифікація ефективних джерел стійкості до даної хвороби. Виявлено, що найбільш ефективними джерелами за середнім показником стійкості були

генотипи, які належали до груп «Установи системи НААН» та «Західна Європа» із середнім балом ювенільної стійкості – 6,5 та 5,2, та вікової – 7,2 та 7,4 бала відповідно. Серед генотипів екологічного пулу «СГІ–НЦНС» попри низький середній рівень стійкості продовж онтогенезу рослин пшениці м'якої озимої (4,6 і 6,6 бала відповідно) можна було виділити окремі зразки із високим показником стійкості на рівні 9 балів. Досліджено ефекти виявлених генетичних джерел на показники урожайності та стійкості до бурої іржі у ліній пшениці м'якої озимої в процесі селекції. В результаті досліджень було встановлено, що за середніми показниками стійкості в процесі онтогенезу (ювенільна та вікова) та врожайності (фаза дорослої рослини) найбільш ефективними були генетичні системи «Lr34», «Західна Європа» та «Транслокація (1BL/1RS) + Lr34+Західна Європа».

Четвертий розділ «**Дослідження генетичних основ селекції пшениці м'якої озимої на стійкість до бурої іржі**» присвячений дослідженню генетичних основ селекції пшениці м'якої озимої на стійкість до бурої іржі. Вивчено закономірності успадкування ознаки стійкості до бурої іржі при комбінуванні різних генетичних систем контролю ознаки та досліджено ефективність добору за ознакою стійкості до бурої іржі у гібридних поколіннях від різних схем схрещувань. В результаті генетичного аналізу популяцій F₂ встановлено, що у досліджуваному матеріалі спостерігався полігенний характер успадкування стійкості до бурої іржі, який відповідав різним типам взаємодії генів, залежно від їх комбінації в окремій групі схрещувань. Виявлено, що найвищий відсоток отримання стійких ліній досягається при комбінуванні таких генетичних систем Сербія-Одеса + Lr34) + Фіто, (Aeg. CL) + Фіто, (Aeg. CL) + (Сербія-Одеса + Lr34) та Сербія-Одеса + Фіто у яких успадкування відбувалось за типом позитивного гетерозису (НД+). Найбільш ефективним донором стійкості до бурої іржі, серед представлених комбінацій, є лінія Лют.15914, що має ефективні Lr-гени від *Aegilops cylindrica*. Вивчено ефект генетичної структури Lr 34 на стійкість до бурої іржі на лініях пшениці м'якої озимої від простих та потрійних комбінацій схрещувань, у різних генераціях. Виявлено чітку тенденцію, щодо підвищення рівня стійкості у ліній де хоча б один з батьків мав генетичну конструкцію Lr 34, не залежно від схеми схрещування. Ця закономірність прослідковується, як у ранніх поколіннях гібридів (F₄), так і у більш пізніх генераціях (F₁₂).

У п'ятому розділі «**Характеристика вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої озимої з пролонгованою стійкістю до бурої іржі**» представлено результати дослідження зв'язків між різними типами комбінування генетичних систем контролю стійкості до бурої іржі та основними господарсько-цінними ознаками і властивостями у ліній пшениці м'якої озимої завершального етапу селекції. Виявлено, що найбільш ефективними поєднаннями генетичних систем

для забезпечення високого показника стійкості при дотриманні, на оптимальному рівні, основних господарсько-цінних ознак у ліній пшениці м'якої озимої є комбінації Західна Європа+Сербія-Одеса та Транслокація (1BL/1RS) + Lr34+Західна Європа+Сербія-Одеса. Висвітлено методичні підходи, щодо створення та ідентифікації селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої із пірамідальною стійкістю до бурої іржі, зокрема для підвищення ефективності селекційної роботи на створення генотипів пшениці м'якої озимої із пролонгованою стійкістю розроблено спеціальну схему селекційного процесу. За використання даної схеми було одержано новий вихідний матеріал для селекції із пірамідами генів стійкості до бурої іржі, наявність яких було перевірено методом ПЛР аналізу. Отриманий селекційний матеріал характеризується високим генетичним потенціалом стійкості до бурої іржі, і, за сприятливих погодних та агротехнічних умов, забезпечує оптимальний рівень якості (на рівні сильних пшениць) та кондиційних властивостей насіння відповідно до ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови».

Висновки зроблені в кінці кожного розділу, а також загальні висновки і практичні рекомендації добре обґрунтовані і є цінними в теоретичному і практичному відношенні.

Висновки і рекомендації виробництву відповідають змісту дисертації, одержаним експериментальним даним, меті та завданням дослідження; вони є логічними та обґрунтованими статистично достовірними даними.

Відсутність (наявність) порушень академічної доброчесності. Дисертація є самостійно написаною кваліфікаційною науковою працею з науково обґрунтованими висновками та рекомендаціями. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідні джерела. Під час вивчення матеріалів дисертації не було виявлено фабрикації та фальсифікації результатів дослідження. Таким чином, дисертаційна робота **Кірчука Є. І.** не містить порушень академічної доброчесності.

Окремі дискусійні питання і зауваження. До дисертаційної роботи Кірчука Євгенія Ілліча є наступні зауваження та побажання:

1. У дисертації зазначається, що виконували роботу протягом 2020-2024 років. У рубриці «Зв'язок з науковими програмами, планами, темами» зазначається, що дослідження «є складовою частиною тематичного плану Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення і були виконані у межах ПНД 13 на 2016-2020 рр. «Селекція зернових і зернобобових культур» за завданням 13.00.01.01.Ф «Вивчити закономірності комбінування різних генетичних систем стійкості до біотичних і абіотичних факторів та створити сорти пшениці м'якої озимої універсального типу з потенціалом врожайності 10,5-12,5 т/га, сильні та екстрасильні за якістю

зерна та адаптованих до змін клімату в Степу України» (номер державної реєстрації 0121U107893)». Проте, основну частину своєї роботи виконували після 2020 року. Чому в дисертації немає інформації, згідно якої інститутської тематики виконувались дослідження протягом 2021-2024 рр.?

2. У підрозділі 1.4 в тексті використовуються назви сортів пшениці м'якої озимої, чомусь одні сорти вказані правильно повною назвою, а частина сортів має неповні назви, що є помилкою, а саме: потрібно писати Лузанівка одеська, а не Лузановка, Прима одеська, а не Пріма, Застава одеська, а не Застава і т.д. по інших сортах: Знахідка одеська, Альбатрос одеський, Любава одеська, Сирена одеська, Красуня одеська, Фантазія одеська, Щедрість одеська.
3. На сторінці 41 автор перелічує хлібопекарські якості, зокрема такі як «розтяжність, липкість та знижену пружність тіста». Такої хлібопекарської якості як «липкість тіста» немає, можливо автор мав на увазі еластичність тіста?
4. У підрозділі 2.4 на сторінці 58 при описі методики зараження рослин та їх оцінювання є посилання на літературні джерела 191, 192, 193, які не є методиками, до того ж автор посилається на власне джерело (193), яке не є методикою.
5. У підрозділі 2.4 на сторінці 59 є посилання на таблицю 2.4.2, а сама таблиця на сторінці 60 пронумерована помилково як 1.4.2.
6. На стор. 77 зазначається, що спостерігається «тенденція щодо зміни показника стійкості до бурої іржі залежно від фази онтогенезу». Чим можна пояснити, що на матеріалі конкурсних сортовипробувань спостерігається тенденція до підвищення середнього показника стійкості у фазу дорослої рослини?
7. У табл. 4.1.2 подано розрахунок частоти виникнення трансгресій у F_2 , на основі чого робляться висновки про ефективність того чи іншого джерела стійкості до бурої іржі. Чи коректними є такі висновки, адже F_2 – покоління, що розщеплюється, і у вищих генераціях частота виникнення трансгресивних рослин може значно змінитись і тоді цінність цих розрахунків для подальшої селекції буде незначною?
8. У підрозділі 4.2 в тексті відсутнє посилання на таблицю 4.2.1; на сторінці 92 є посилання на таблицю 2 «табл.2», а необхідно було вказати «табл. 4.2.2», продовження цієї таблиці на наступній сторінці пронумеровано також неправильно «Продовження таблиці 2», а необхідно «Продовження таблиці 4.2.2».
9. Розділ «Додатки» представлений чималою кількістю інформації у вигляді таблиць, рисунків та фотографій, але в тексті дисертації майже відсутні посилання на них (за виключенням двох посилань на додатки Г.3 на сторінці 79, Д.1 на сторінці 77 та Г на сторінці 107), до того ж багато фотографій не мають підпису і невідомо, що на них зображено і з якою метою.

10. в тексті дисертації подекуди зустрічаються орфографічні та технічні помилки редакційного характеру, невдалі звороти мови тощо.

Водночас ці побажання та дискусійні питання не є принциповими і не зменшують позитивної оцінки роботи, її наукової цінності, актуальності та практичного значення.

Загальний висновок. Дисертація Кірчука Євгенія Ілліча на тему «Селекційне покращення пшениці м'якої озимої шляхом комбінування різних генетичних систем стійкості до бурої іржі для умов степової зони України» є завершеним науковим дослідженням, виконаним самостійно на сучасному методологічному рівні. Зміст дисертації повністю розкриває тему, за якою виконувалася робота, відповідає меті й поставленим завданням. За змістом і оформленням дисертація відповідає Постанові Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 щодо здобуття ступеня доктора філософії та вимогам до оформлення дисертаційних робіт, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» і може бути представлена до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді, а її автор Кірчук Євгеній Ілліч заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія» в галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

РЕЦЕНЗЕНТ:

Завідувач лабораторії селекції
інтенсивних сортів пшениці
Селекційно-генетичного інституту –
Національного центру насіннезнавства
та сортовивчення, кандидат с.- г. наук

Микола НАКОНЕЧНИЙ

Підпис Миколи НАКОНЕЧНОГО засвідчую:

Вчений секретар
Селекційно-генетичного інституту –
Національного центру насіннезнавства
та сортовивчення, кандидат с.-г. наук, с.н.с.



Зоя ЩЕРБИНА