

РЕЦЕНЗІЯ

кандидата сільськогосподарських наук

Гуменюка Олександра Володимировича на дисертаційну роботу
Поліщук Тетяни Петрівни

на тему «**Селекційно-генетичні особливості підвищення продуктивності та адаптивності ячменю ярого у Центральному Лісостепу України**»
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 201 – Агрономія, в галузі знань 20 – Аграрні науки та
продовольство.

Актуальність теми та отриманих результатів. Україна залишається одним з найбільших виробників і експортерів зерна ячменю, а відтак робить значний внесок у світову продовольчу безпеку, завдяки створеним високопродуктивним сортам ячменю ярого. Проте постійні зміни в навколишньому середовищі та зростаючі потреби сільськогосподарського виробництва викликають необхідність створення сортів, які будуть адаптованими до умов вирощування та зможуть забезпечувати реалізацію потенціалу продуктивності за мінімізації виробничих витрат.

Виділення нових генетичних джерел підвищеної продуктивності та стійкості до абіотичних і біотичних чинників, виявлення селекційно-генетичних особливостей основних господарських ознак і створення на цій основі нових сортів з підвищеним продуктивним та адаптивним потенціалом сприятиме зростанню і стабілізації виробництва зерна ячменю в Україні, і, відповідно, в світовому масштабі.

Головні результати, отримані особисто автором. Визначено селекційну цінність колекційних зразків світового генофонду за рівнем прояву і стабільністю врожайності та її елементів структури, відносно посухостійкістю, стійкістю проти вилягання та до основних хвороб ячменю ярого. Зокрема, виокремлено на основі графічних (GGE biplot) та статистичних (Hom_i , Sc_i) моделей оцінювання взаємодії «генотип–середовище» нові генетичні джерела підвищеного продуктивного і адаптивного потенціалу: Смарагд, Крок, Аверс (UKR); Almonte (CAN), Vienna (AUT).

Установлено різні особливості за часткою внеску у варіацію різних факторів (генотипу, середовища, взаємодії генотип–середовище) для кількісних ознак продуктивності. Запропоновано як нові генетичні джерела для поліпшення рівня прояву та відносної стабільності окремих елементів структури врожайності зразки: продуктивної кущистості – Тівер (UKR), Suveren (POL), Strier (POL), Jermina (GBR), Илек 16 (KAZ) (дворядні плівчасті); NSGJ-1 (SRB) (голозерний), Glacier AL.38, AC Maple (CAN) (шестирядні); маси 1000 зерен – Дар Носівщини (UKR), Святовіт (UKR), Смарагд (UKR), Victorianna (DEU), NSGJ-1 (SRB); озерненості колоса та її стабільності – дворядні плівчасті зразки Concerto (GBR), Almonte (CAN), Despina (DEU), Vienna (AUT), Сымбат (KAZ), КАЗСУФФЛЕ 1 (KAZ), дворядні голозерні зразки CDC Candle (CAN) та Millhouse (CAN); продуктивності рослини – дворядні плівчасті зразки Тівер (UKR), Дар Носівщини (UKR), Смарагд (UKR), Almonte (CAN), Skald (POL), Despina (DEU), голозерні зразки Millhouse (CAN) і Phoenix (CAN).

Виділено генетичні джерела стійкості до абіотичних та біотичних

стресових чинників: вилягання – Concerto, Biatlon (GBR), Strief (DEU), Skarb (POL), Сыр-аруы (KAZ); борошністої роси – Antigone, Concerto, Biatlon (GBR); Strief, Mastvinster, Despina (DEU); Аристей (UKR); сітчастої плямистості – CDC Cartel, AC Alma, AC Maple (CAN); темно-бурої плямистості – AC Alma, AC Westech, AC Vision (CAN); карликової іржі – Suveren (POL), Diplom (DEU), Concerto (GBR); Phoenix (CAN); Дар Носівщини (UKR). Носіями підвищеної відносної посухостійкості у ювенільний період є голозерні зразки CDC Cartel, AC Alberte, CDC Candle, Phoenix (CAN) і 4-15 (UKR).

Виявлені в діалельних схрещуваннях селекційно-генетичні особливості генотипів ячменю, які належать до плівчастих і голозерних, остистих і безостих різновидностей, пивоварного, зернофуражного та харчового напрямів використання дають змогу оптимально комбінувати батьківські компоненти схрещувань та планувати проведення цілеспрямованого добору на збільшення кількісних ознак продуктивності ячменю ярого у створених гібридних популяціях.

Виділено джерела підвищеної загальної комбінаційної здатності за окремими елементами структури врожайності, які є цінними батьківськими компонентами для залучення до схрещувань: продуктивна кущистість – Beatrix (DEU), Datcha (DEU), МПП Мирослав (UKR), Козир (UKR); кількість зерен у колосі – Quench (DEU), CDC Rattan (CAN); маса 1000 зерен – Datcha (DEU), Gladys (DEU), МПП Мирослав (UKR), Козир (UKR), Вітраж (UKR); маса зерен з рослини – Datcha (DEU), Козир (UKR), МПП Мирослав (UKR).

У результаті комплексного оцінювання з використанням графічних моделей (АММІ, GGE biplot, GYT biplot) виокремлено селекційні лінії ячменю ярого Дефіцієнс 5162 і Нутанс 5073 з оптимальним поєднанням урожайності, стабільності, маси 1000 зерен, посухостійкості та стійкості до основних збудників хвороб, які як нові сорти ячменю ярого МПП Люкс і МПП Акцент, з 2020 р. внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Практичну цінність для селекції ячменю ярого мають виділені селекційні лінії Дефіцієнс 5161, Нутанс 4966, Нутанс 4705, Нутанс 4816, Нутанс 5184, Нутанс 5193, які переважали середнє значення в досліді за поєднанням врожайності та низки адаптивних ознак.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розв'язанні важливої наукової проблеми щодо виявлення селекційно-генетичних особливостей підвищення продуктивності та адаптивності ячменю ярого в центральній частині Лісостепу України. Уперше встановлено селекційну цінність колекційних зразків світового генофонду за продуктивністю, стійкістю до вилягання і збудників хвороб та виокремлено нові генетичні джерела підвищеного продуктивного і адаптивного потенціалу. Виявлено характер успадкування та селекційно-генетичні особливості виділених джерел за ступенем фенотипового домінування, компонентами генетичної варіації, комбінаційною елементів структури врожайності ячменю ярого. Визначено особливості комплексного оцінювання перспективних селекційних ліній ячменю ярого за цінними господарськими та адаптивними ознаками. Удосконалено методичні аспекти щодо оцінювання та добору за врожайністю і стабільністю, стійкістю до абіотичних і біотичних чинників ячменю ярого в різних ланках селекційного процесу з використанням сучасних графічних та статистичних моделей. Набули подальшого розвитку

дослідження щодо виявлення селекційно-генетичних особливостей ячменю, оцінювання взаємодії генотип–середовище.

Практичне значення отриманих результатів. Виокремлено нові генетичні джерела ячменю ярого підвищеного продуктивного і адаптивного потенціалу, стійкості до основних абіотичних і біотичних чинників. Виділені колекційні зразки та селекційні лінії ячменю ярого включено до селекційного процесу Інституту сільського господарства Степу НААН, Носівської СДС Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН з метою створення нового селекційного матеріалу. Виокремлено селекційні лінії Нутанс 5073 та Дефіцієнс 5162 з підвищеною продуктивністю та адаптивністю, які як нові сорти ячменю ярого МПП Акцент (свідоцтво про авторство на сорт рослин № 200826) і МПП Люкс (свідоцтво про авторство на сорт рослин № 200825), відповідно, з 2020 р. внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Обґрунтованість і достовірність одержаних наукових результатів. Достовірність отриманих та представлених у дисертації результатів лабораторних та польових експериментів ґрунтується на використанні сучасних загальнонаукових та спеціальних методів дослідження, аналізу та синтезу. Оцінюючи виконані дослідження, що лягли в основу дисертації слід відмітити вдаль поєднання різних методологічних підходів (класичних селекційних та статистичних) для досягнення поставлених завдань, що забезпечило цілісність роботи.

Основні положення дисертації опубліковано в 14 наукових працях. З них шість статей у фахових виданнях України (категорія Б), одна стаття у науковому виданні України, що індексується у наукометричних базах Scopus та Web of Science, дві статті в інших наукових виданнях України та зарубіжжя, п'ять тез та матеріалів конференцій. Матеріали публікацій базуються на оригінальних експериментальних даних, отриманих автором самостійно. Зміст публікацій повністю відображає основні положення та висновки дисертації. Хронологія виходу статей та виступів на конференціях відповідає етапам роботи над дисертацією.

У ВСТУПІ представлено актуальність вибраної теми, новизна, перелік поставлених завдань, об'єкти та методи досліджень.

У РОЗДІЛІ 1 проведено аналіз наукової літератури за темою дисертаційного дослідження, висвітлений сучасний стан досліджень щодо особливості підвищення продуктивності та адаптивності ячменю ярого у Центральному Лісостепу України та за її межами.

У РОЗДІЛІ 2 наведено характеристику ґрунтових та погодних умов на час проведення польових досліджень. Детально висвітлено методику польових та лабораторних досліджень.

У РОЗДІЛІ 3 представлено особливості прояву селекційної цінності зразків генофонду та виділено джерела за продуктивністю та адаптивними ознаками.

Встановлено, що навіть виділені зразки, які переважали решту за кращим поєднанням рівня прояву тих чи інших ознак та їх стабільності відрізнялись за особливостями реакції на умови різних за погодними умовами років досліджень. Це слід враховувати при залученні їх до схрещувань з метою створення нового вихідного матеріалу. Найбільш доцільним рекомендований комбінований підхід до підбору батьківських компонентів, як за різним походженням (еколого-

географічний принцип), так і за взаємодоповнюючими особливостями реакції на різні умови років досліджень.

Виявлено сильну нелінійність рівня прояву окремих елементів структури врожайності у межах різних груп зразків. Таким чином загальне формування врожайності пов'язано з відносно різними внесками тих чи інших елементів продуктивності. За рахунок їх генетичної детермінації та здатності до компенсаторних ефектів залежно від генотипів та дії тих чи інших зовнішніх чинників.

За експериментальними даними з використанням GGE biplot та статистичних параметрів, встановлено, що для ґрунтового оцінювання такого явища як взаємодія генотип–середовище і виокремлення генотипів з оптимальним поєднанням рівня врожайності (чи інших ознак) і стабільності доцільним є використання статистичних підходів та (або) графічних моделей з різними математичними принципами розрахунків. Зокрема, як такими, що враховують середнє значення ознаки для усієї дослідженої вибірки, так і методами, які характеризують рівень прояву ознаки та її варіабельність у конкретного генотипу за різних умов середовищ. Графічні моделі є більш практичними, порівняно з табличними даними, для візуальної диференціації великої вибірки досліджених генотипів.

У РОЗДІЛІ 4 наведено селекційно-генетичні особливості ячменю ярого за елементами структури врожайності. Виявлені в умовах центральної частини Лісостепу України селекційно-генетичні особливості генотипів ячменю, які належать до плівчастих і голозерних, остистих та безостих різновидностей, дають змогу оптимально комбінувати батьківські компоненти схрещувань та планувати проведення цілеспрямованого добору на збільшення кількісних ознак продуктивності ячменю ярого у створених гібридних популяціях. Встановлено, що для продуктивної кущистості показник ступеня фенотипового домінування суттєво варіював залежно як від сортів, залучених до схем схрещування, так і від умов років випробувань. Відповідно до показників ступеня фенотипового домінування і параметрів генетичної варіації, графічного регресійного аналізу, ефектів ЗКЗ і констант СКЗ, у переважній більшості створених гібридних комбінацій необхідним був остаточний добір за масою 1000 зерен у пізніших поколіннях. За кількістю зерен у колосі виявлено усі можливі типи успадкування кількості зерен у колосі за показником ступеня фенотипового домінування. Встановлено зміну типу успадкування залежно від року дослідження у частини комбінацій. За параметрами генетичної варіації у схемі схрещувань пивоварних сортів відмічено відповідність адитивно-домінантній моделі, наддомінування і домінування в локусах та односпрямованість домінування на збільшення ознаки, зумовлене домінантними ефектами. У схемі схрещувань різних різновидностей спостерігали більш складну дію генів і її зміну у різні роки. Зокрема, зміну адитивно-домінантної системи комплементарним епістазом, неповного домінування – наддомінуванням, односпрямованості домінування на збільшення ознаки – різноспрямованістю. Загалом, виявлені особливості за параметрами генетичної варіації вказують на значне різноманіття за співвідношенням домінантних і рецесивних ефектів пов'язаних з рівнем прояву ознаки у залучених до схрещувань компонентів. Таким чином, є можливість добору різноманітних рекомбінантів.

У **РОЗДІЛІ 5** представлено комплексне оцінювання селекційних ліній ячменю ярого за врожайністю та стійкістю до абіотичних та біотичних чинників.

У результаті комплексного оцінювання з використанням графічних моделей АММІ, GGE biplot та GYT biplot виокремлено селекційні лінії ячменю ярого Дефіцієнс 5162 і Нутанс 5073 з оптимальним поєднанням урожайності, стабільності, маси 1000 зерен, посухостійкості та стійкості до основних збудників хвороб, які передано на державну кваліфікаційну експертизу як нові сорти ячменю ярого МПП Люкс і МПП Акцент, відповідно.

Визначено економічну ефективність вирощування нових сортів ячменю ярого МПП Люкс і МПП Акцент, порівняно до сорту-стандарту.

Практичну цінність для селекції ячменю мають виділені селекційні лінії Дефіцієнс 5161, Нутанс 4966, Нутанс 4705, Нутанс 4816, Нутанс 5184, Нутанс 5193, які переважали середнє значення в досліді за поєднанням врожайності та низки адаптивних ознак. Виділені селекційні лінії ячменю ярого, окрім Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН, включено до селекційного процесу Інституту сільського господарства Степу НААН, Носівської СДС Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН з метою створення нового селекційного матеріалу.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ підсумовують результати проведених досліджень, представлено пропозиції для селекційних програм.

Оцінка мови та стилю дисертації. Структура дисертації є логічною й такою, що відповідає поставленій меті та визначеним для її реалізації завданням. Зроблені висновки базуються на статистично підтверджених результатах досліджень, відповідають поставленим завданням. Робота містить достатню кількість табличного та ілюстративного матеріалу. Позитивною стороною роботи є використання автором статистичних показників, що підтверджують достовірність отриманих результатів.

Зауваження і побажання до змісту. Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу, необхідно зупинитись на таких недоліках та побажаннях:

1. У **РОЗДІЛІ 2** в назві рисунку 2.5 варто було б тільки вказати розподіл зразків за країнами походження, без величин виміру (шт., %), а дані величини відобразити в самому графіку, біля цифрових значень, за прикладом відсоткових значень.

2. У **РОЗДІЛІ 2** на ст. 64, чи правильно вважати інтродукованими зразками зразки надіслані з Національного центру генетичних ресурсів України ?

3. У **РОЗДІЛІ 3** на ст. 70 рисунок 3.1 краще було б представити у вигляді табличного матеріалу (на зразок додатку Д.2), що надав би можливість чіткішого і раціональнішого сприйняття про рівень урожайності (по рокам і в середньому за роки) досліджуваних зразків ячменю, їх шифр і групу на початку розділу з відповідною назвою.

4. У **РОЗДІЛІ 3** рисунок 3.11 ст. 95, 3.12 ст.96, 3.13 ст. 97. 3.14 ст. 98, 3.15 ст. 99, 3.16 ст. 100, необхідно було зробити їх об'ємними з дотриманням параметрів розміру сторінки по ширині.

5. У **РОЗДІЛІ 4** висновки наведено у достатній кількості з поясненням відповідних досліджуваних аспектів, однак пояснення до кожного досліджуваного аспекту обґрунтовано занадто детально і об'ємно, що ускладнює детальність селекційно-генетичних особливостей.

6. У РОЗДІЛІ 5 на нашу думку необхідно було шифру селекційним лініям присвоїти іншу символіку, щоб вона не співпадала із символікою шифру колекційних зразків у попередніх розділах.

7. У РОЗДІЛІ 5 підрозділу 5.2, окрім економічної ефективності вирощування зерна створених сортів ячменю ярого, варто було представити економічну ефективність від виробленого базового чи добазового насіння відповідних сортів ячменю ярого, що значно відзначило ефективність селекційної роботи з даною культурою.

8. Як у основних результатах дисертаційної роботи, так і у висновках, Ви досить часто пропагуєте важливість різних різновидностей батьківських компонентів, поясніть будь-ласка в чому полягає практичне значення створення нового вихідного матеріалу та виведення на їх основі конкурентоздатних сортів ячменю ярого?

Висновок про відповідність дисертації вимогам, які пред'являються до наукового ступеня доктора філософії. Дисертаційна робота Поліщук Тетяни Петрівни на тему «Селекційно-генетичні особливості підвищення продуктивності та адаптивності ячменю ярого у Центральному Лісостепу України» за актуальністю, науково-теоретичним рівнем, основними результатами обґрунтованості, положеннями й результатами, опублікованими у фахових виданнях, новизною постановки та практичним значенням відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та Постанові КМ України від 12 січня 2022 р. № 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 автор Поліщук Тетяна Петрівна заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агроніомія в галузі знань 20 – Аграрні науки та продовольство.

Рецензент:

завідувач лабораторії селекції озимої пшениці
Миронівського інституту пшениці
імені В.М. Ремесла НААН України
кандидат сільськогосподарських наук




Олександр ГУМЕНЮК

Підпис завідувача лабораторії
селекції озимої пшениці Миронівського інституту
пшениці імені В.М. Ремесла НААН України,
кандидата сільськогосподарських наук
Олександра ГУМЕНЮКА засвідчую:
вчений секретар інституту,
кандидат с.-г. наук


Ірина ФЕДОРЕНКО