

РЕЦЕНЗІЯ

про науковий рівень дисертації Щеченка Руслана Сергійовича на тему «Формування продуктивності та якості зерна тритикале різного типу розвитку залежно від азотного живлення в умовах Східного лісостепу України» на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство та наукові публікації здобувача за новизною результатів дослідження, їх науковою обґрунтованістю, рівнем виконання поставленого наукового завдання та оволодінням здобувачем методологією наукової діяльності.

Обґрунтування вибору теми дисертації та її зв'язок з планами наукових робіт Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН.

Стабільність врожайності обумовлюється багатьма факторами, основними з яких є генетичні особливості сорту, погодні умови та технологічні заходи. Але, у більшості випадків, у виробничих умовах сорти тритикале не проявляють в повному обсязі свій потенціал урожайності. Це пов'язано з тим, що більша частина посівів розташована у зонах ризикованого землеробства і часто посіви зазнають негативного впливу абіотичних чинників. Для оптимізації використання сортових ресурсів актуальним є вивчення морфо-біологічних особливостей та закономірностей формування цінних господарських ознак тритикале під впливом умов середовища та особливостей технології вирощування, зокрема азотного живлення.

Зв'язок роботи з науковими програмами.

Дисертаційна робота Щеченка Руслана Сергійовича є завершеною науковою працею, яку він виконав особисто в 2022-2025 рр. у відповідності з планами досліджень лабораторії селекції та генетики тритикале згідно з ПНД 13 «Зернові, круп'яні, зернобобові культури» по завданню 13.00.04.01 Ф «Дослідження основи біохімічного та молекулярно-генетичного поліморфізму тритикале при створенні сортів різного типу розвитку з високими адаптивними, урожайними, хлібопекарськими і кормовими властивостями», номер державної реєстрації 0121U100549.

Метою дослідження є вивчення особливостей формування морфо-біологічних, господарсько-цінних ознак та адаптивних властивостей сортів тритикале озимого залежно від умов навколишнього середовища та азотного живлення.

Для досягнення цієї мети здобувачем було поставлено ряд завдань до дослідження: виявити особливості мінливості кількісних ознак у сортів тритикале озимого залежно від умов року та доз азотного живлення; визначити рівень урожайності та адаптивних властивостей сортів тритикале озимого у різних умовах вирощування; дослідити рівень прояву та особливості формування ознак якості зерна та борошна у сортів тритикале озимого залежно від азотного живлення; виявити взаємозв'язки між цінними господарськими ознаками у сортів тритикале

озимого; оцінити економічну ефективність вирощування сортів тритикале озимого за різних схем азотного живлення.

Наукова новизна вперше визначено особливості формування морфо-біологічних, господарсько-цінних ознак та адаптивні властивості сучасних сортів тритикале озимого Єлань, Златоуст, Трифон, Букет та Леонтій залежно від умов навколишнього середовища та азотного живлення. Розширено та доповнено дані щодо встановлення цих особливостей у сортів Раритет, Ратне, Тимофій, ХАД 45 та ХАД 650. Дістали подальшого розвитку наукові положення щодо елементів технології вирощування тритикале озимого, зокрема вперше визначено ефективність використання лише азоту. Це дозволило встановити закономірності реалізації потенціалу сортів залежно від умов середовища та азотного живлення. Поглиблено знання про взаємозв'язки між ознаками, які обумовлюють урожайність та якість зерна.

Практичне значення одержаних результатів дисертаційного дослідження полягає в оптимізації зонального поширення сортів тритикале озимого, враховуючи їх сортотип, напрям використання, адаптивність та пластичність до певних умов середовища та реакції на азотне живлення для більш економічного та екологічного виробництва, а також зменшення ризиків недоврожаю. Виявлені закономірності мінливості окремих кількісних ознак та кореляційні зв'язки між ними можуть бути використані в селекційних програмах при створенні нових високоадаптивних, врожайних ліній та сортів тритикале.

Наукова обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій.

Наукові положення, висновки та рекомендації обґрунтовані та достовірні, так як їх розроблено на основі експериментальних даних, які одержано внаслідок проведених досліджень на високому методичному рівні, із застосуванням сучасних загальноприйнятих методик, використовуючи загальнонаукові, польові, лабораторні, біохімічні, математичні, статистичні.

На основі встановлених теоретичних закономірностей і практичних результатів виділено лінії та сорти як окремих, так і комплексу цінних господарських ознак та хлібопекарських властивостей для селекції тритикале.

Повнота опублікованих результатів дисертації.

Матеріали дисертації повністю опубліковано в п'яти наукових працях, з яких три статті у фахових наукових виданнях України, двоє тез доповідей на наукових конференціях. Частка авторства здобувача у спільних публікаціях тез конференцій та наукових статей становить 50–100 %.

Оцінка змісту дисертаційної роботи, її завершеність.

Дисертаційна робота містить анотацію (українською та англійською мовами), зміст, вступ, сім розділів, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел (135 найменувань, з них 64 латиницею), п'ять додатків. Дисертацію викладено на 172 сторінках комп'ютерного набору, у тому числі основного тексту – 120 сторінок. Роботу ілюстровано 29 таблицями та 10 рисунками.

Оцінка мови і стилю дисертації. Дисертацію написано українською мовою, аргументовано, логічно, доступно для читання.

Аналіз матеріалів дисертації за окремими розділами.

Розділ 1 «Особливості прояву біологічних та цінних господарських ознак тритикале озимого різних сортотипів у зв'язку з селекцією та технологією вирощування» (огляд літератури) здобувачем досить детально проаналізовано результати вітчизняних і зарубіжних досліджень що ключовим фактором реалізації генетичного потенціалу врожайності та формування цінних господарських ознак тритикале є оптимізація мінерального живлення. Раціональне застосування макроелементів, особливо азоту на пізніх етапах органогенезу, виступає головним важелем керування процесами формування продуктивності рослин. З технологічної точки зору, зерно тритикале характеризується підвищеним вмістом високоякісного білка та збалансованим амінокислотним складом (зокрема за лізином), має значний потенціал для використання у хлібопекарській, кондитерській та переробній промисловості.

Розділ 2 «Умови, матеріал та методика проведення досліджень» висвітлено ґрунтово-кліматичні та агрометеорологічні умови проведення досліджень 2022–2025 рр., які відрізнялися як за температурою повітря, так і за кількістю опадів впродовж вегетаційного періоду тритикале озимого, що дало змогу виявити реакцію ліній і сортів на різні біотичні й абіотичні чинники середовища; використано дев'ять сортів та дві лінії тритикале озимого, які дали можливість в повному обсязі виконати заплановані задачі дисертаційної роботи та надати можливість провести оцінку з подальшим аналізом. Статистична обробка даних дозволила достовірно проаналізувати одержані результати та обґрунтувати висновки.

Розділ 3 «Мінливість основних кількісних ознак у сортів і ліній тритикале залежно від умов року та доз азотного живлення». Здобувачем наводяться результати оцінки ліній та сортів за морфологічними та господарськими ознаками. Встановлено вплив умов середовища та внесення азоту на мінливість висоти рослин. Встановлено, що збільшення висоти рослин спостерігається при внесенні азотних добрив. Найбільш стабільними за висотою рослин в різних умовах були озимі зразки Тимофій, ХАД 650, та дворучка Олександра з коефіцієнтом варіації 6–8 %. Ці сорти можна вирощувати з використанням широкого діапазону доз азотного живлення та у перезвожених умовах з мінімальним ризиком вилягання.

Встановлено, що за ознакою довжина колосу сорти тритикале мають високу та середню стабільність ознаки під впливом абіотичних чинників. Найбільш стабільними є короткостеблові сорти тритикале озимого Трифон та Тимофій, середньостеблові сорти Златоуст та Єлань, високостеблові сорти Букет та Ратне, які мали низький рівень мінливості за цією ознакою ($V = 4\text{--}8\%$). Довший колос мають сорти Трифон – у середньому 11,1 см, при внесенні N_{180} довжина колосу досягала 11,8 см; дворучка Єлань – у середньому 11,8 см. Вищу масу зерна з колосу формували сорти Трифон (2,73 г), Тимофій (2,51 г) та Букет (2,38 г).

Розділ 4. «Урожайність та адаптивність сортів і ліній тритикале озимого до абіотичних факторів середовища»

Досліджено урожайність зразків тритикале залежно від умов середовища та азотного живлення. Визначено адаптивні властивості сортів тритикале озимого селекції ІР НААН в умовах східного Лісостепу України та виділено сорти з оптимальним поєднанням підвищеної урожайності з її стабільністю залежно від погодних умов та норми азотних добрив. За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що на мінливість урожайності мали істотний вплив усі досліджувані фактори: генотип, умови навколишнього середовища, доза азоту, а також взаємодія цих факторів. Найбільший вплив мали умови середовища (63 %). Менший вплив мав фактор генотип (11 %), взаємодія генотип/середовище та взаємодія усіх трьох факторів (8 %). Виділено зразки ХАД 650, Златоуст та Тимофій, які мають високу загальну адаптивну здатність та сформували врожайність у середньому по досліді (відповідно 5,79 т/га, 5,71 т/га та 5,45 т/га). Найбільш стабільними за формуванням урожайності в різних умовах вирощування та азотного живлення за варіансою специфічної адаптивної здатності та відносною стабільністю генотипу були зразки ХАД 45, Трифон, Ратне та Леонтій. Найбільш пластичними за показником коефіцієнту регресії були сорти Златоуст, Лукашевський та Раритет. Ці сорти мають високий потенціал урожайності та здатні максимально реалізовувати його у сприятливих умовах. За поєднанням стабільності, пластичності та врожайності найвищі показники селекційної цінності генотипу мали зразки ХАД 45, Златоуст, Трифон та ХАД 650. Ці сорти та лінії мають високий потенціал урожайності, який проявляють за сприятливих умов і мають здатність протистояти несприятливим умовам року, тому здатні забезпечувати високу стабільність формування врожаю за різних умов вирощування.

Розділ 5 «Якість зерна та борошна у сортів тритикале залежно від азотного живлення». Присвячено дослідженню якості зерна сортів тритикале озимого різного типу розвитку. Встановлено, що натура зерна має високий рівень стабільності під впливом умов середовища та доз азотного живлення ($V = 2-6\%$). У більшості сортів застосування азотних добрив у дозах $N_{90}-N_{180}$ підвищує показник натури зерна. Сорти тритикале озимого добре реагують на внесення азотних добрив, яке підвищує вміст білку на 1,0–2,9 %. Усі досліджувані сорти тритикале мають високий рівень мінливості ознаки склоподібності зерна, Найбільший вплив на мінливість склоподібності мають умови року (49 %), генотип сорту (13 %) та взаємодія цих факторів (13 %). Доза азотних добрив має низький вплив на мінливість ознаки (3 %), але у взаємодії з фактором умови року впливає більше (6 %). Найбільший вплив на мінливість ознаки кількість сирої клейковини у борошні мають фактор генотип сорту (частка мінливості 33 %) та його взаємодія з умовами року (частка мінливості 23 %). Прибавку об'єму хліба забезпечує живлення азотом у дозі N_{180} у сортів Трифон, ХАД 650, Златоуст (на 60 мл).

Розділ 6 «Взаємозв'язки між цінними господарськими ознаками у сортів і ліній тритикале». На основі кореляційного аналізу встановлено взаємозв'язки між

господарсько-цінними ознаками у тритикале озимого. Встановлено, що врожайність значно позитивно корелює з довжиною колосу ($r = 0,68$) та висотою рослин ($r = 0,56$). Високий зв'язок спостерігається між висотою рослин та довжиною колосу ($r = 0,86$), що вказує на єдиний механізм формування вегетативної маси. Між урожайністю та масою зерна з колосу виявлено помірний позитивний зв'язок ($r = 0,47$), це вказує на те, що індивідуальна продуктивність колосу суттєво впливає на загальний урожай. Встановлено, що натура зерна та склоподібність можуть використовуватись як додаткові індикатори високої хлібопекарської якості. Відмічено негативну кореляцію врожайності з показниками якості: натурою ($r = - 0,69$), об'ємом хліба ($r = - 0,67$) та загальною хлібопекарською оцінкою ($r = - 0,58$). Це вказує на необхідність оптимізації цих зв'язків селекційним шляхом та агротехнічними заходами.

Розділ 7 «Економічна та енергетична ефективність вирощування сортів тритикале за різних схем азотного живлення». Економічна ефективність вирощування тритикале при різних нормах азоту базується на балансі між приростом урожайності та зростанням виробничих витрат. Результати розрахунків свідчать, що економічна ефективність вирощування тритикале суттєво залежить як від сортових особливостей, так і від дози азотного живлення. Встановлено, що економічна та енергетична ефективність вирощування тритикале озимого суттєво детермінується генетичними особливостями сортів та дозами азотного живлення. Встановлено, що за сучасних цінових параметрів та енергоємності ресурсів оптимальним діапазоном інтенсифікації для культури є дози $N_{60}-N_{120}$.

З позицій енергетичної безпеки та сталого розвитку агросфери, оптимальним для умов східного Лісостепу України є вирощування сортів Златоуст та Лукашевський з обмеженням азотного навантаження рівнем N_{60-120} , що гарантує отримання продукції з найменшою питомою енергоємністю. Сорти Ратне, Тимофій та Трифон продемонстрували стабільну енергетичну окупність на середніх фонах живлення (N_{90-120}). При цьому сорт Ратне виявився найбільш стійким до надінтенсивного азотного живлення.

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи. Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Щеченка Руслана Сергійовича, рівень актуальності, новизни і практичного значення, а також повноту викладення матеріалу, можна відмітити окремі недоліки, які потребують пояснення автора у порядку дискусії та побажань:

1. У розділі 2 при характеристиці тривалості вегетаційного періоду у вихідного матеріалу в одних випадках застосовується слово «днів», а в інших – «діб». Рекомендується звести ці показники до єдиної одиниці виміру – «діб», що є більш коректним для агрономічних досліджень.

2. В розділі 2.2. Методика проведення досліджень описано розрахунки: енергія, акумульована в урожаї (Еур, ГДж/га); сукупні витрати антропогенної енергії (Евит, ГДж/га) та коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}), тоді як в розділі 7 подано лише коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}).

3. З метою підвищення логічної цілісності та структурованості дисертаційного дослідження доцільно б було об'єднати матеріали Розділу 3 (у якому розглядаються елементи структури врожайності) та Розділу 4 (у якому розглядається врожайність) в один спільний розділ.

4. У таблиці 3.6 невірно вказане середнє арифметичне значення довжини колосу сорту Букет у 2025 р. Вказано 9,0 см, а фактично становить 10,7 см.

5. У п'ятому розділі розглядається вміст клейковини у борошні досліджуваних сортів. Але ж на хлібопекарські властивості крім кількості клейковини значний вплив має і їх якість. На мою думку, бажано навести таблицю з проявом ознак якості клейковини.

6. На рисунку 5.3 наводиться частка впливу трьох факторів (генотип, умови року, доза азоту) та їх взаємодії на мінливість ознаки склоподібність зерна. При цьому, досить значну частку (17 %) складає вплив інших факторів. Які на Вашу думку інші фактори крім досліджуваних найбільше впливали на мінливість склоподібності зерна ?

7. виправити недоліки «вставок» на прикладі стор.40 Р □ О □; К □ О.

8. Використовувати уніфіковану форму позначень д.р. N₉₀P₉₀K₉₀ замість N90P90K90 (стор. 38 та ін).

9. У тексті дисертаційної роботи подекуди зустрічаються невдалі вислови та друкарські помилки.

Зазначені недоліки, однак, не применшують значущість дисертаційної роботи Р.С. Щеченка для сільськогосподарської науки і селекційної практики.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Рукопис дисертаційної роботи Щеченка Руслана Сергійовича перевірено за допомогою сервісу перевірки текстів на наявність запозичень plag.com.ua. Рівень оригінальності тексту становив 84,7 %, що є достатнім для кваліфікаційної наукової праці. За результатами перевірки встановлено наявність окремих текстових збігів із власними науковими публікаціями автора, загальноживаною науковою термінологією, назвами методик, нормативними формулюваннями, бібліографічними описами та коректно оформленими цитуваннями літературних джерел. Під час вивчення матеріалів дисертації, аналізу наукових публікацій автора не було виявлено ознак порушення академічної доброчесності, а саме академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації результатів дослідження. Таким чином, дисертаційна робота Щеченка Руслана Сергійовича визначається як самостійна оригінальна праця та не містить порушень академічної доброчесності.

Рівень виконання поставленого наукового завдання та оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності. Згідно «Порядку присудження ступеня доктора філософії...», затвердженого Постановою КМУ № 44 від 12.01.2022 р. здобувачем повністю виконано поставлене наукове завдання за темою «Формування продуктивності та якості зерна тритикале різного типу розвитку залежно від азотного живлення в умовах Східного лісостепу України». Таким чином, згідно вимог «Порядку присудження ступеня доктора філософії...» до

рівня наукової кваліфікації осіб, які здобувають наукові ступені, зокрема ступінь доктора філософії, Щеченко Руслан Сергійович набув теоретичні знання, необхідні уміння, навички та компетентності для проведення наукової роботи, оволодівши методологією наукової діяльності, що відповідає вимогам рівня наукової кваліфікації здобувача.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Щеченка Руслана Сергійовича «Формування продуктивності та якості зерна тритикале різного типу розвитку залежно від азотного живлення в умовах Східного лісостепу України». за актуальністю теми, науково-методичним рівнем проведених досліджень, науковою новизною, теоретичним і практичним значенням є завершеною, самостійно виконаною ним науковою працею, в якій автором внаслідок оволодіння методологією наукової діяльності одержано нові науково-обґрунтовані та достовірні результати, що в сукупності розв'язують конкретне наукове завдання.

Дисертаційна робота Щеченка Руслана Сергійовича відповідає спеціальності 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство та вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії..», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р., а сам здобувач заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство.

Рецензент:

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
заступник директора з наукової роботи
Інституту рослинництва
ім. В.Я. Юр'єва НААН



Наталія КУЗЬМИШИНА

Підпис Наталії КУЗЬМИШИНОЇ засвідчую:

директор інституту,
доктор с.- г. наук, с. н. с.



Валерія КОЛОМАЦЬКА