

У спеціалізовану вчену раду із захисту
Дисертацій Д 38.806.03 при
Миколаївському національному
аграрному університеті

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора сільськогосподарських наук, професора,
академіка НААН

Каленської Світлани Михайлівни

на дисертаційну роботу **Корхової Маргарити Михайлівни** на тему:
**«Агробіологічні основи підвищення продуктивності пшениці озимої в
умовах Південного Степу України»** подану до захисту на здобуття
наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю
06.01.09 Рослинництво

1. Актуальність теми зумовлена стратегічним значенням пшениці озимої як головної продовольчої та експортної культури України, збільшення виробництва якої гарантує національну безпеку та економічну стабільність держави. На сучасному етапі розвитку аграрного сектора Південний Степ України, який традиційно є потужним регіоном товарного зерновиробництва, зазнає суттєвих змін через глобальне потепління та прогресуючу аридизацію клімату. Почастішання повітряних і ґрунтових посух, нерівномірність опадів та екстремальні температурні режими під час вегетації стають головними лімітуючими чинниками, що перешкоджають реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів. Наявний суттєвий розрив між потенційною продуктивністю нових генотипів і їхньою фактичною врожайністю в умовах жорсткого гідротермічного стресу потребує глибокого вивчення агробіологічних особливостей формування елементів структури врожаю.

Окрім кліматичних викликів, виробництво стикається з необхідністю оптимізації технологічних процесів у напрямі ресурсозбереження та екологізації. Традиційні підходи до удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої часто виявляються неефективними через дефіцит вологи в осінній період, що призводить до отримання зріджених сходів, погіршення перезимівлі та зниження продуктивності рослин. Наукове

обґрунтування інтегрованих сортових технологій, які враховують фізіолого-біохімічні реакції культури на стресові чинники Півдня, є ключовим завданням сучасного рослинництва. Таким чином, розробка агробіологічних основ підвищення продуктивності та якості зерна пшениці озимої є надзвичайно актуальною науково-практичною проблемою, вирішення якої забезпечить стабільність зернового балансу південного регіону та підвищить рентабельність господарств в умовах кліматичних змін.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень. Всесвітня організація з продовольства ООН – FAO відносить пшеницю до стратегічних культур людства, використовує їх доступність, як ключовий індикатор продовольчої безпеки на планеті. Слід зазначити, що автором проаналізовано значну кількість літературних джерел, що забезпечило обґрунтування робочої гіпотези за напрямком наукових досліджень.

Достовірність і новизна дисертаційної роботи. Дослідження Маргарити Корхової виконані у відповідності до вимог наукової агрономії, висвітленої вченими України. За період виконання досліджень проведено достатню кількість експериментальних робіт в необхідному об'ємі для забезпечення викладу результатів у форматі дисертаційної роботи. Результати досліджень було опрацьовано сучасними програмами статистичного аналізу, на основі яких стверджено об'єктивну сутність даних, отриманих експериментальним шляхом. Це забезпечило доцільність об'ємної аналітичної роботи, що стало підставою для групування і висвітлення матеріалу у дисертаційній роботі з відповідними висновками та пропозиціями виробництву. Достовірність результатів досліджень беззаперечна.

За досягнутими та обґрунтованими результатами досліджень здійснено впровадження у виробництво комплексу компонентів технологічного процесу вирощування. Наукова новизна результатів досліджень, висвітлених в дисертаційній роботі, полягає у забезпеченні розвитку технологій вирощування пшениці озимої. Наведено конкретні шляхи покращення процесу вирощування основних видів пшениці озимої по попереднику гороху.

посівний за рахунок добору адаптованих для зони Південного Степу сортів, оптимізації строку сівби, умов зволоження та живлення.

Обґрунтовано оптимальні варіанти комбінації передпосівної обробки насіння та обробки рослин під час вегетації як в умовах природного зволоження, так і на зрошенні. Встановлено позитивний вплив досліджуваних факторів на збільшення величини показників урожайності зерна пшениці озимої.

Загальна кількість публікацій які засвідчують результати досліджень – 77. Із них, у фахових виданнях МОН України – 21 публікація; у виданнях, включених до наукометричних баз даних Web of Science – 3 статті; у виданнях, включених до науко-метричної бази даних Scopus – 9, які прирівнюються до 12 публікацій; в інших наукових виданнях – 1 стаття; монографії у співавторстві – 2; патенти на корисну модель – 3; свідоцтва на твір – 3; тез та матеріалів доповідей різного рівня – 19; довідник сортів – 1; каталогів сортів – 5; науково-практичні рекомендації – 2; у науково-популярних журналах – 5 статей.

4. Наукове і практичне значення дисертаційної роботи.

Застосування адаптованих біологізованих елементів технології вирощування різних видів пшениці озимої за комплексного впровадження ресурсозберігаючих заходів дозволяє в умовах Південного Степу України отримати високу якість і врожайність зерна пшениці м'якої, твердої та спелити з високою економічною результативністю та збереженням природної родючості ґрунту.

Практична апробація отриманих результатів досліджень у виробничих умовах: ФГ «Олена» Вознесенського району Миколаївської області, ФГ «Славутич» Баштанського району Миколаївської області; ТОВ НВА «Нові технології» Миколаївського району Миколаївської області; Науковому парку Миколаївського національного аграрного університету «Агроперспектива» Миколаївського району Миколаївської області; Навчально-практичному центрі із освіти Миколаївського національного аграрного університету Миколаївського району Миколаївської області;

ТОВ «Веселинівська Машиннотехнологічна станція» Вознесенського району, Миколаївської області; ТОВ «ГОЛДКОР» Миколаївського району Миколаївської області; Селекційно-генетичному інституті – національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення НААН (м. Одеса) на загальній площі 351 га. Результати досліджень представлені у форматі дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі Миколаївського національного аграрного університету під час викладання навчальних дисциплін аграрного спрямування.

5. Зміст дисертації. За змістом текст роботи аргументовано з інтерпретацією поданої на 433 сторінках. Порядок послідовності складових структури та об'єм конкретизованої інформації відповідають сучасним вимогам оформлення отриманих результатів досліджень у форматі дисертаційної роботи. Є анотація українською та англійською мовами, вступ, 9 розділів, висновки, рекомендації виробництву. Оформлено 104 таблиці, ілюстровано роботу 126 рисунками, список літературних джерел включає 346 найменувань. У дисертації та наукових публікаціях, результатів, які не відносяться до власних автора, отриманих експериментальним шляхом не виявлено, а відтак матеріал досліджень, який виноситься на захист не підлягає факту встановлення академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації. Дисертацію висвітлено змістовно державною мовою, за доступною та зрозумілою науковою інформацією, на основі опису результатів досліджень табличного та графічного формату.

У вступі дисертації обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету досліджень, яка полягала у науковому обґрунтуванні та розробленні основних елементів біологізованої та ресурсозберігаючої технологій вирощування високоякісного зерна пшениці м'якої, твердої та спельти озимих форм за вирощування їх в умовах глобальних кліматичних змін Південного Степу України. Зазначено про наукову новизну, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами запровадження отриманих результатів у виробничі процеси агрофірм різної форми власності.

У Розділі 1 «Огляд літератури» наведено глобальні та національні тенденції виробництва, поширення та урожайності зерна пшениці. Здійснено детальний огляд українських і зарубіжних наукових публікацій, присвячених господарському значенню, ареалам вирощування та технологічним аспектам вирощування малопоширених видів пшениці – *Triticum spelta* та *Triticum aestivum*. Особливу увагу приділено теоретичному аналізу ролі алелопатії в контексті екологізації та біологізації світового агровиробництва. Систематизовано дані щодо впливу ключових елементів ресурсо- та енергозберігаючих технологій на продуктивність пшениці озимої. На основі проведеного аналізу аргументовано актуальність обраного вектора досліджень та окреслено найменш вивчені аспекти проблеми.

Розділ 2 «Ґрунтово-кліматичні умови та методика проведення досліджень» представлено вдало, доступно, на належному рівні. Про умови проведення досліджень зазначено інформативно, методики виконання досліджень відповідають науковій агрономії, статистичний аналіз стверджує достовірність отриманих експериментальних даних. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідного поля, на якому були проведені польові дослідження, відповідає типу ґрунтів чорноземів південних. Гідротермічні умови в роки проведення досліджень, показані на основі метеорологічних даних Миколаївського національного аграрного університету.

У розділі 3 «Добір сортів пшениці озимої (*T. aestivum* L, *T. durum* D., *T. spelta*) для зони Південного Степу України» достатньо великий, широкомаштабний об'єм роботи виконано з оцінки сортів пшениці м'якої, твердої та спельти, які включені до Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні. Агроекологічний аналіз з деталізацією стійкості до вилягання, посухи, несприятливих факторів вегетації характеризує формат комплексного аналізу виконаного автором. Визначено, що чинники формування врожаю пшениці озимої мають чітко виражену сортову специфіку. Показано кореляційно-регресійну залежність між кількістю опадів у фазі початок колосіння та урожайністю зерна пшениці твердої озимої, між урожайністю та масою зерна з одного колоса у сорту

Босфор. Виділено сорти пшениці озимої, що відзначаються максимальною алелопатичною дією.

У Розділі 4 «Продуктивність пшениці озимої залежно від стерньового обробітку ґрунту» досліджено вплив поверхневого обробітку ґрунту знаряддям DUCAT 2,5 на стан ґрунтового покриву, польову схожість насіння, щільність стеблостою та врожайність зерна пшениці м'якої озимої. Після попередника ячмінь озимий такий обробіток забезпечив прирост врожаю зерна на 0,20-0,41 т/га, порівняно з іншими варіантами дослідів. Водночас для ефективного загортання рослинних решток і знищення бур'янів та падалиці оптимальним є застосування ґрунтообробного агрегату DUCAT RST-6, а для запобігання утворенню плужної підшви та зниження щільності ґрунту — DUCAT UVT-6.

У розділі 5 «Вплив строків сівби та погодних умов на мінливість господарсько-біологічних ознак сортів пшениці м'якої озимої» проаналізовано вплив строків сівби на динаміку росту, розвитку та врожайність зерна пшениці м'якої озимої. Завдяки багаторічним даним, досліджено реакцію рослин пшениці озимої на глобальні зміни клімату, а саме — зимові відлиги та скорочення періоду осінньої вегетації. Розраховані коефіцієнти кореляції ($r = 0,95$) та ($r = -0,92$) математично підтверджують тісний зв'язок між урожайністю та температурними умовами.

Встановлено сортову специфіку реакції на зміщення строків сівби. Для отримання максимального рівня врожаю зерна пшениці озимої сорту Овідій (5,76 т/га) оптимальним є сівба 30 вересня, оскільки запізнення на 10–20 діб призводить до суттєвих втрат урожайності (на 9,4–10,1%). Водночас авторка описує, що сорти Місія одеська та Мудрість одеська відзначаються високою адаптивністю та пластичністю до більш пізніх строків сівби.

У розділі 6 «Формування продуктивності сортів пшениці озимої під впливом обробки насіння біопрепаратами та умов зволоження» висвітлено результати вивчення комплексної дії біопрепаратів для передпосівної обробки насіння на продуктивність різних видів і сортів пшениці озимої в умовах природного зволоження та зрошення. Автор

науково обґрунтувала особливості впливу біологічних препаратів у початковий період проростання насіння пшениці м'якої озимої. Визначено, що для підвищення енергії проростання та лабораторної схожості насіння оптимальним є використання Азотофіту-р (0,5 л/т) і Гуміфренду (1,0 л/т). Доведено диференційовану дію препаратів: для мінімізації стресу й підвищення виживаності рослин за штучного зволоження ефективним є Азотофіт-р, тоді як за природного — Мікофренд, що забезпечило сорту Дума одеська рекордний урожай на рівні 8,38 т/га. Також підсумовано трирічні дані (2016–2018 рр.) щодо ефективності передпосівної обробки насіння біопрепаратами Органік-баланс + Липосам на ріст, розвиток та продуктивність рослин малопоширеної культури – пшениці спельти.

Експериментально підтверджено високу ефективність використання Суспензії хлорелли для обробки насіння різних видів пшениці озимої (*T. aestivum* L., *T. spelta* L., *T. durum* D.). Встановлено, що її застосування сприяє збільшенню густоти продуктивного стеблостою досліджуваних видів пшениці озимої, забезпечуючи гарантоване підвищення врожаю зерна на 3,8–6,8%.

У розділі 7 «Особливості формування продуктивності рослин сортів пшениці озимої під впливом біопрепаратів та умов зволоження» встановлено сильний обернений кореляційний зв'язок між сумою ефективних температур і тривалістю осінньої вегетації рослин у міжфазні періоди ($r = -0,95$). Особливе науково-практичне значення мають результати щодо покращення структурних показників (висоти рослин, щільності продуктивного стеблостою) та загальної продуктивності пшениці озимої сорту Дума одеська.

Встановлено сортову специфіку реалізації потенціалу культури: сорт Дума одеська забезпечує максимальну врожайність зерна як в умовах природного зволоження (6,79 т/га за схеми Азотофіт-р + Хелпрост), так і на зрошенні (8,43 т/га за поєднання Мікофренд + Хелпрост), що доводить доцільність диференційованого підбору біоагентів залежно від водного режиму ґрунту.

У розділі 8 «Якість зерна пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів» здійснено детальний комплексний аналіз ключових тенденцій формування технологічних властивостей зерна видів пшениці озимої (м'якої, твердої та спельти) у зв'язку з дією низки факторів: генотипу, гідротермічних умов періоду вегетації, строків сівби, умов зволоження та живлення.

Представлений значний масив багаторічних експериментальних даних має вагому науково-практичну цінність, оскільки слугує основою для вдосконалення елементів сортової агротехніки з метою стабільного виробництва високоякісного зерна із регламентованими параметрами вмісту білка та клейковини. Структура розділу є чіткою та логічною, базується на послідовній диференціації за видами культури та досліджуваними факторами, що цілком задовольняє вимогам до наукових праць відповідного рівня.

У розділі 9 «Економічна та енергетична ефективність вирощування пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів» обґрунтовано високу економічну та біоенергетичну доцільність вирощування різних видів пшениці озимої за поєднання традиційних та біологізованих елементів агротехніки. Серед оцінюваних видів культури максимальну економічну ефективність продемонструвала пшениця тверда озима, за вирощування якої отримано чистий прибуток у межах 34,0–37,3 тис. грн/га, істотно перевищуючи цей показник за вирощування пшениці м'якої та спельти. У межах виду пшениці м'якої озимої вищими показниками рентабельності вирізняються сорти, які відносяться за якістю зерна до групи сильні (до 195,2%).

За класифікацією груп стиглості лідерами визначено ранньостиглий сорт Дума одеська (урожайність зерна — 6,68 т/га, рівень рентабельності — 209,1%), середньоранній сорт Мудрість одеська (урожайність зерна — 6,28 т/га, рівень рентабельності — 259,4%) та середньостиглий — Легенда білоцерківська (урожайність зерна 5,87 т/га, рівень рентабельності — 236,0%).

З'ясовано, що для сорту Мудрість одеська сівба 10 жовтня гарантує досягнення максимальних значень чистого прибутку (48,0 тис. грн/га) та рентабельності (264,7%). Водночас, надмірно ранній строк сівби (20 вересня) або пізній (20 жовтня), зумовлюють зниження економічної ефективності і підвищення енергоємності виробництва одиниці продукції (до 5,9 ГДж/т).

Висновки обґрунтовано результатами досліджень, отриманими на основі польових та лабораторних експериментів за дотримання вимог методики наукової агрономії. Рекомендації виробництву ґрунтуються на основі встановлення кращих варіантів за всіх факторів включених в експеримент. Вони змістовні і деталізовані за даними дисертаційної роботи авторки.

7. Зауваження та дискусійні положення за результатом проведеного аналізу дисертаційної роботи.

В загальному оцінка дисертаційної роботи Корхової Маргарити Михайлівни позитивна, але необхідно відмітити деякі наступні недоліки, які потребують пояснення авторки у форматі обговорення.

1. У висновках до розділу 2 (с. 112) недостатній рівень конкретизації агрокліматичних параметрів. У першому та другому пунктах висновків здобувач зазначає, що метеорологічні умови «достатньо точно відображають агроекологічні та кліматичні особливості Південного Степу України», а також вказує на «нестачу опадів і підвищені температури». Проте у висновках повністю відсутні кількісні критерії цих явищ. Бажано було б зазначити конкретні цифри: суму ефективних чи активних температур, кількість опадів у міліметрах порівняно з середньобогаторічною нормою (СБН) або значення гідротермічного коефіцієнта (ГТК) для років проведення досліджень.

2. У таблиці 3.2 (с. 120) наведено порівняльну характеристику великого набору сортів (20 найменувань), проте абсолютно не зрозуміло, який саме сорт виступав як стандарт (St), рекомендований для зони Південного Степу України. Наукова методологія сортовипробування вимагає оцінки нових генотипів відносно національного або регіонального стандарту,

а не лише середнього значення по досліді. Який сорт (або сорти) було обрано як контроль/стандарт і чому саме?

3. У розділі 3, табл. 3.2 (с. 120) наведено аналіз морфологічних ознак рослин пшениці м'якої озимої, який викликає певні запитання. Наприклад, у сортів Квітка полів та Легенда білоцерківська зафіксовано найбільшу висоту стебла (98,7 та 98,8 см) та значну довжину міжвузлів, при цьому їхня стійкість до вилягання знижується до 7,7 та 7,0 балів. Водночас рослини сорту Дума одеська при відносно невисокому стеблі (84,5 см) та коротших міжвузлях демонструють найнижчу стійкість до вилягання в усьому досліді — 6,8 бала. Поясніть, чим зумовлена така низька стійкість до вилягання у відносно низькорослих сортів (Дума одеська, Кошова, Здобна)? Яку роль тут відіграла анатомічна структура стебла чи архітектоніка рослин?

4. У табл. 3. 19 (с. 150) з аналізу даних чітко видно, що водний екстракт квіток *Crocus sativum* L. у фазі «Бутон» виявив потужну алелопатичну та інгібуючу дію на проростання насіння досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої. Так, у насінні сорту Відрада довжина корінців зменшилася на 10,3%, а колеоптиле — на 22,9% порівняно з контрольним варіантом (дистильована вода). У насінні сорту Кошова пригнічення було ще сильніше: довжина корінців зменшувалася на 37,7%, а колеоптиле — на 32,5% у порівнянні з контролем. Дайте пояснення, які саме біохімічні компоненти, гормони чи вторинні метаболіти, акумулюються у бутонах *Crocus sativum* L. і зумовлюють такий сильний затримуючий ефект порівняно з відквітлою квіткою?

5. У розділі 4, рис. 4. 4. (с. 163) авторка описує усереднену за 3 роки (2021–2023 рр.) динаміку запасів вологи у шарі ґрунту 0-25 см залежно від стерньового обробітку ґрунту різними агрегатами у три різні періоди: 1) відразу після обробітку, 2) через 7 діб та 3) через 14 діб після обробітку. Оскільки динаміка випаровування вологи зі стерні повністю залежить від температури повітря та наявності або відсутності атмосферних опадів у цей період, таке лінійне порівняння без зазначення погодних умов у дні

спостережень виглядає незавершеним. Слід уточнити, чи випадали опади протягом цих 14 днів у роки досліджень, адже будь-який дощ повністю нівелює технологічний ефект збереження вологи агрегатом.

6. У розділі 5, табл. 5.19. (с. 207) у 2023 р. зафіксовано дуже високу урожайність зерна пшениці м'якої озимої сорту Дума одеська за сівби у більш пізні строки — 8,62 т/га (10 жовтня) та 8,60 т/га (20 жовтня), що на 1,89-1,91 т/га перевищує врожайність зерна досліджуваних сортів, висіяних у ранні строки (20 вересня). Водночас у 2019 р. зафіксовано протилежну тенденцію зміщення строку сівби з 10 на 20 жовтня, що призвело до стабілізації або зниження врожайності зерна у більшості досліджуваних сортів. *Які саме агрокліматичні особливості у 2023 р. забезпечили такий аномальний приріст урожайності саме на пізніх строках сівби?*

7. У розділі 7, рис. 7.16-7.21 (с. 267-270) дисертантка наводить частки впливу факторів на урожайність зерна пшениці озимої за вирощування в умовах природнього та штучного зволоження через дуже широкі інтервали (наприклад, для фактора А — від 23 до 61%, для фактора В — від 21 до 44,1%). Такий колосальний розмах свідчить про високу нестабільність дії факторів по роках або фонових умовах. *Поясніть чим зумовлена така висока амплітуда коливання частки впливу фактора А — сорт (від 23% до 61%)? В який саме рік або на якому фоні зволоження генетичний потенціал сорту мав вирішальне значення, а коли воно нівелювалося?*

8. У розділі 8, табл. 8. 5 (с. 283) класичний двофакторний дисперсійний аналіз застосовано некоректно. Сорти Шестопалівка та Відрада існують лише всередині виду *Triticum aestivum* L, їх немає у видах *Triticum spelta* L чи *Triticum durum* D. Оскільки градації фактора В (сорти) змінюються залежно від фактора А (види), структура дослідів є гніздовою (ієрархічною), а не факторіальною. Стандартна HP_{05} для фактора В тут математично не має сенсу, оскільки не можна порівнювати сорт Шестопалівка з сортом Лінкор за фактором В, бо вони належать до різних видів.

9. У висновках до розділу 9 автор зазначає, що рентабельність сильних сортів становить 195,2%, що «на 21,2% більше, ніж цінні сорти та на 31,7% більше, ніж філери». Оскільки рентабельність сама по собі є відносним показником і виражається у відсотках (%), абсолютна різниця між двома рівнями рентабельності вимірюється у відсоткових пунктах (в. п.).

10. У блоці енергетичного аналізу розділу 9 автор наводить загальні цифри енергоємності (5,9 ГДж/т та 5,3–5,4 ГДж/т) без прив'язки до сортів. Оскільки в економічній частині чітко розділено реакцію сортів Овідій та Місія одеська на строки сівби, біоенергетичний аналіз також мав бути диференційований за сортами. Наведення усереднених даних нівелює сортову специфіку енергетичної ефективності.

Загальний висновок

Наведені зауваження та побажання жодним чином не зменшують теоретичної чи практичної значущості проведених досліджень. Дисертація Корхової Маргарити Михайлівни на тему: «Агробіологічні основи підвищення продуктивності пшениці озимої в умовах Південного Степу України» є самостійною, завершеною науковою працею, яка розв'язує важливу галузеву проблему. З огляду на актуальність, наукову новизну, високий рівень обґрунтованості висновків, вагомість результатів, достатню кількість публікацій та їх належну апробацію, вважаю, що робота повністю відповідає вимогам «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук» (постанова КМУ від 17.11.2021 р. № 1197). Її авторка, Корхова М.М., безперечно заслуговує на присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

Офіційний опонент,
докторка сільськогосподарських наук, професорка,
академік НААН,
завідувачка кафедри рослинництва
Національного університету біоресурсів і
природокористування України



Світлана КАЛЕНСЬКА