

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **Заїки Наталії Валеріївни**
на тему: «Екологічні аспекти вирощування спельти в умовах Лісостепу
України» представлену на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»

Актуальність теми дисертації. Зростання світового та вітчизняного попиту на продукти харчування спонукає до збільшення обсягів виробництва органічної продукції, особливо те, що стосується спельти, яка має високий вміст білка та клейковини зі збалансованим амінокислотним складом. Водночас погіршення стану навколишнього середовища у багатьох країнах світу, включаючи Україну, збільшення процесів деградації ґрунтів й проблеми з виробництвом якісних та екологічно безпечних продуктів вимагають впровадження альтернативних систем землеробства, які ґрунтуються на принципах екологізації та біологізації землеробства.

Сучасні технології вирощування спельти, що забезпечують нарощування валових зборів зернової продукції за рахунок зростання врожайності культури не можуть бути використані при вирощуванні спельти за органічними стандартами через заборону використання синтетичних засобів захисту рослин, мінеральних добрив, інших штучно створених препаратів. Тому дослідження технологій вирощування спельти, за диференційованої системи землеробства з високою якістю продукції є актуальним, адже окрім отримання екологічно безпечної продукції, вони повинні сприяти підвищенню природної біологічної активності та відновленню балансу поживних речовин у ґрунті шляхом використання побічної продукції.

Враховуючи вище наведене, а також те, що за умов уведення органічних елементів землеробства забезпечується стабільна урожайність спельти та підвищення якості зерна, обраний напрямок досліджень є досить актуальним для сільськогосподарського виробництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи проведені упродовж 2019–2022 рр. та є складовою частиною ініціативної тематики досліджень Білоцерківського національного аграрного університету за науковим завданням «Екологічні аспекти вирощування спельти в умовах Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0123U104373).

Наукова новизна досліджень і отриманих результатів дисертаційної роботи Уперше використано комплексний підхід для створення сортової екологічно безпечної технології вирощування спельти у Лісостепу України. Визначено оптимальний строк для внесення позакореневих добрив на основі гумату калію та використання стимуляторів росту для підвищення стійкості рослин до негативних факторів оточуючого середовища у Лісостепу України.

Набули подальшого удосконалення технологічні аспекти до вирощування спельти у Лісостепу України шляхом застосування сортової агротехніки, внесення позакореневих добрив та стимуляторів росту рослин.

Дістали подальшого розвитку напрями досліджень щодо характеристик ростових процесів різних сортів спельти, формування асиміляційної поверхні та оцінки економічної й енергетичної ефективності їх вирощування.

Ступінь обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій. Мета досліджень полягає у визначенні комплексного впливу мікродобрив на основі гумату калію та регуляторів росту рослин на урожайність та якісні показники сортів спельти в умовах Лісостепу України.

Досягнення поставленої мети стало можливим за вирішення поставлених багатопланових завдань, які мали логічне узгодження з детальним аналізом сучасного стану проблеми щодо удосконалення органічної технології вирощування спельти.

Достовірність результатів дисертаційної роботи підтверджується використанням загальнонаукових та спеціальних методів досліджень: польового для спостереження за ростом та розвитком рослин, умовами зовнішнього середовища, оцінки складових технології вирощування й визначення агротехнічних й економічних переваг, отриманих в результаті впроваджених заходів, лабораторного – аналізу показників якості врожаю, вимірювально-ваговий застосували для обліку змін у рості та врожайності, розрахунково-порівняльний – визначення ефективності результатів досліджень з точки зору їхньої економічної та енергетичної доцільності, математично-статистичний – оцінки ступеню достовірності відмінностей між різними варіантами досліджень.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та обґрунтовано новий підхід до виконання важливого наукового завдання – екологізації елементів технології вирощування спельти в умовах Лісостепу України.

Дисертаційна робота є самостійним дослідженням дисертанта. Автором було розроблено програму досліджень, узагальнено дані літературних джерел,

проведено польові та лабораторні експерименти, статистичний аналіз отриманих даних, досліджено вплив елементів технології вирощування на ріст та розвиток пшениці спельти, проведена оцінка продуктивності сортів спельти за біологізації її вирощування, наведені показники економічної та енергетичної ефективності вирощування органічної спельти.

Висновки логічні й витікають із результатів, особисто проведених дисертанткою досліджень, які проаналізовані та узагальнені, достовірність яких підтверджується наведеним в дисертації табличним, графічним матеріалом та результатами статистичної обробки даних.

Доказом обґрунтованості розроблених в дисертації рекомендацій є їх впровадження у виробництво в ТОВ «Еліта» Білоцерківського району Київської області на площі 15 га і ТДВ «Терезине» Білоцерківського району Київської області на площі 11 га з отриманням фактичного економічного прибутку 186,0 і 137,5 тис грн відповідно в порівнянні з прийнятими в господарствах технологіями вирощування спельти.

Для вирощування екологічно безпечної спельти в умовах Лісостепу України рекомендується виробництву застосовувати наступні елементи технології: для отримання максимально рівня урожайності вирощувати сорт спельти Європа; для підвищення урожайності та якісних характеристик зерна проводити позакореневе підживлення посівів Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазі молочної стиглості (400 г/га + 400 г/га) за поєднання його з внесенням стимулятора росту Agriflex Amino у фазу колосіння (200 г/га).

Вищенаведене свідчить, що наукові положення, висновки та рекомендації дисертації в достатній мірі теоретично, методологічно та методично обґрунтовані.

Апробація результатів дослідження, повнота викладення матеріалів дисертації в опублікованих наукових працях. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 5 наукових праць 3 у фахових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних та 2 тез доповідей на науково-практичних конференціях.

У наукових працях, опублікованих у співавторстві, використано лише ті ідеї і положення, що є результатом особистих досліджень автора.

Аналіз структури та змісту дисертації. Дисертаційна робота виконана згідно чинних вимог і характеризує прагнення автора ґрунтовно дослідити предмет наукових пошуків та вирішити досліджувану проблему. Матеріали дисертації викладено на 156 сторінках машинописного тексту. Її зміст

складається зі вступу, 5 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. У роботі представлено 16 таблиць, 15 рисунків. Список наукової літератури налічує 185 джерел, з яких 106 латиницею.

У **вступі** висвітлено актуальність теми, важливість вирощування органічної продукції, в тому числі зерна спельти, як високо білкової культури. Відображено зв'язок роботи з відповідними тематичними програмами, планами, завданнями Білоцерківського національного аграрного університету МОН України. Сформовано мету досліджень, основні завдання, методи їх реалізації та відображено наукову новизну одержаних результатів. Визначено особистий внесок здобувача, наведено публікації та апробацію за темою дисертаційної роботи.

У **розділі 1 «Походження, ботанічна характеристика, біологічні особливості та елементи технології вирощування спельти»** проаналізовано висвітлені в літературних джерелах результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з походження, ботанічної характеристики та біологічних особливостей спельти, особливостей впливу сорту як одного з головних факторів агротехніки вирощування пшениць, застосування позакореневого удобрення та регуляторів росту на злакових культурах. За аналізом літературних джерел зроблено висновок, в проведенні додаткових досліджень для вивчення поєданого впливу позакореневого удобрення та стимуляторів росту під час вирощування спельти в умовах Лісостепу України для отримання обґрунтованих рекомендацій, специфічно адаптованих саме для цього регіону досліджень.

У **розділі 2 «Умови та методика проведення досліджень»** охарактеризовано ґрунтові умови та агрохімічна характеристика дослідної ділянки, наведено детальний аналіз метеорологічних умов років проведення досліджень. Детально наведено схему досліду і методику проведення досліджень, характеристику досліджуваних сортів спельти та органічних препаратів, які застосовували для позакореневого підживлення спельти.

У **розділі 3 «Вплив елементів технології вирощування на ріст та розвиток пшениці спельти»** встановлено, що фактори досліду суттєво не впливали на формування густоти посівів пшениці спельти. Загалом по досліду густота на час збирання становила 432 шт./м², що цілком достатньо для утримання поля в чистому від бур'янів вигляді.

За впливом на висоту рослин виявлено, що обробка гуматами позначилась на формуванні ознаки і загалом варіанти однократної обробки мали різницю в 2,7 см (Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння) та 2,5 см (Гумат калію ГК-17 в фазу

молочної стиглості), що перебувало в межах похибки досліду. І лише застосування Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно молочної стиглості сприяло формуванню висоти рослин в середньому у досліді на 8,0 см вищої, порівняно з необробленими варіантами, але сформована висота не зменшила стійкості до вилягання.

Досліджено, що в фазу цвітіння в середньому площа листя була 44,9 тис. м²/га, в сорту Зоря України – 45,3 тис. м²/га, Європа – 45,5 тис. м²/га, тоді як в . Аттергауер Дінкель – 43,8 тис. м²/га. Також встановлено позитивний ефект від застосування позакореневого удобрення Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння, внесення якого сприяло зростанню площі листя в фазу цвітіння на 2,1 тис. м²/га, а прибавка від застосування Agriflex Amino в фазу колосіння становила 1,0 тис. м²/га. В фазу молочної стиглості зерна, в середньому площа листя була 27,1 тис. м²/га, в сорту Зоря України – 27,6 тис. м²/га, Європа – 27,8 тис. м²/га, Аттергауер Дінкель – 25,9 тис. м²/га. Внесення Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння, сприяло отриманню площі листя на 0,98 тис. м²/га більшої, а Agriflex Amino на 0,48 тис. м²/га.

Встановлено, що сумарний вміст хлорофілів в фазу колосіння в середньому по досліді був 14,6 мг/г, в сорту спельти Зоря України він становив 14,5 мг/г, Європа 14,4 мг/г, Аттергауер Дінкель відповідно 15,0 мг/г. При цьому достовірних відмінностей між варіантами досліду не було виявлено, оскільки перші фактори застосовували якраз в фазу колосіння пшениці і вони не могли подіяти на фотосинтетичні пігменти рослин так швидко.

Досліджено, що комплекс застосування факторів, що полягав в обробці рослин позакоренево гумат калію ГК-17 та Agriflex Amino в фазу колосіння сприяв формуванню кращого вмісту в листових пластинках хлорофілів а, б та їх суми в фазу цвітіння. Так, в середньому у досліді цей показник був 15,4 мг/г, за сортами: Зоря України – 14,99 мг/г; Європа – 15,03 мг/г; Аттергауер Дінкель – 16,07 мг/г. Тоді як застосування позакореневого удобрення гумат калію ГК-17 в фазу колосіння сприяло збільшенню хлорофілів а + б на 0,10-0,11 мг/г, а застосування Agriflex Amino в фазу колосіння на 0,11 мг/г.

Встановлено поліпшення показників фотосинтетичного потенціалу посівів, застосування позакореневого підживлення та поєднання його з обробкою посівів стимулятором росту на більш ранніх фазах розвитку культури було ефективним. Внесення Гумат калію ГК-17 в фазу молочної стиглості не сприяло формуванню більших показників фотосинтетичного потенціалу посівів. За вирощування сорту Зоря України та обробки посівів Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння більші показники фотосинтетичного потенціалу посівів

отримано як без, так і з застосуванням стимулятора росту – 2,10-2,13 млн. м²/га×діб. Причому застосування гумат калію як одноразово, так і в плані комбінованого внесення (двічі) було ефективним агрозаходом за рахунок раннього використання препарату. При вирощуванні сорту Європа аналогічно обробки посівів Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння сприяла в цілому отриманню більших показників фотосинтетичного потенціалу посівів як без, так і з застосуванням стимулятора росту – 2,12-2,15 млн. м²/га×діб. Аналогічні результати за застосування цих же комбінацій препаратів сприяли формуванню посівами сорту Аттергауер Дінкель показників ФП в межах 1,95-1,99 млн. м²/га×діб.

За показником чистої продуктивності фотосинтезу в сорту Зоря України можна виділити кращий варіант це застосування Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазу молочної стиглості – 1,07- 1,08 г/м² за добу сухої речовини. Тоді як в сорту Європа кращим виявився варіант застосування Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазу молочної стиглості в поєднанні з внесенням стимулятора росту Agriflex Amino в фазу колосіння – 1,17 г/м² за добу сухої речовини.

Вищі показники маси 1000 насінин отримано за застосування позакореневого підживлення Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазу молочної стиглості в поєднанні з обробкою рослин стимулятором росту Agriflex Amino в фазу колосіння. За таких умов в сорту Зоря України маса 1000 насінин була 68,9 г, Європа – 67,5, Аттергауер Дінкель – 79,0 г. За впливом факторів на формування кількості зерен з одного колосу кращі показники отримано за застосування позакореневого підживлення Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазу молочної стиглості.

Досліджено, що за застосування позакореневого підживлення Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазу молочної стиглості в сорту Зоря України отримано масу насіння з рослини в 1,28-1,29 г. Тоді, як за поєднання застосування гуматів та обробки рослин стимулятором росту Agriflex Amino в фазу колосіння в сорту Європа отримано масу зерен з рослини в 1,42 г, а в сорту Аттергауер Дінкель – 1,36 г, що відповідала кращим показникам досліду. За виносом біогенних елементів посіви пшениці спельги засвоювали 158,4 кг/га азоту, 71,1 кг/га калію та 131,3 кг/га, при цьому в сорту Зоря України отримано показники в 163,5, 73,8, 136,2 кг/га, в сорту Європа – 170,8, 76,6, 141,3, а для сорту Аттергауер Дінкель – 140,8, 62,8, 116,5 кг/га відповідно. За впливом факторів досліду на винос макроелементів встановлено, що за обробки посівів Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння загалом фіксувалось

з врожаєм на 2,1 кг/га більше азоту, на 1,1 кг/га фосфору та на 2,6 кг/га більше калію, а за обробки посівів Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазу молочної стиглості – 10,7, 4,1, 9,2 кг/га. Також обробка посівів стимулятором росту сприяла тому, що рослини виносили на 2,6, 1,5, 2,4 кг/га більше азоту, фосфору та калію.

У розділі 4 «Продуктивність сортів спельти за біологізації її вирощування» Встановлено, що досліджувані сорти відрізняються за біологічними проявами формування рівня урожайності зерна. Сорт Зоря України формував урожайність 5,66 т/га, Європа – 5,89 т/га, Аттергауер Дінкель – 4,85 т/га. За роками досліджень кращі умови були в 2021 році, коли отримано середню урожайність 5,95 т/га, а менш сприятливі в 2020 році – 5,07 т/га.

Більша урожайність зерна спельти спостерігалась в багаторічній перспективі за застосування Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазі молочної стиглості за поєднання його з внесенням Agriflex Amino в фазу колосіння. За таких умов урожайність сорту Зоря України становила 5,90 т/га, Європа 6,43 т/га, Аттергауер Дінкель 5,17 т/га.

За якісними характеристиками зерна пшениці спельти визначено варіант застосування Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно в фазі молочної стиглості за поєднання його з внесенням Agriflex Amino в фазу колосіння. За таких умов натура зерна сорту Зоря України становила 663 г/л, Європа 680 г/л, Аттергауер Дінкель 758 г/л, вміст білку був 18,55 %, 18,27 %, та 14,70 %, а вміст сирі клейковини 48,8 %, 41,6 % та 33,0 % відповідно. Ці значення були кращими в досліді та підтвердили високу ефективність впливу досліджуваних факторів на якісні показники зерна спельти.

Аналіз впливу факторів на формування усіх досліджуваних ознак продуктивності та якості отриманої продукції спельти дозволяє зробити висновки, про високий вплив як фактору сорту, так і погодних умов. Водночас вплив позакореневого підживлення та стимулятора росту зберігається на досить високому рівні, достатньому для віднесення цих факторів в категорію вагомих.

Визначено, що за результатами проведеної кластеризації, з встановленням Евклідових відстаней, можна стверджувати, що за досліджуваними показниками виділяється три кластери, з яких перший та другий, сформований варіантами від 1 до 7 та від 8 до 14 відповідно є по суті відображенням сортів Зоря України та Європа. Окремо від цих сортів лежить кластер, що об'єднує усі варіанти досліді з вирощуванням сорту спельти Аттергауер Дінкель. Отже, навіть не зважаючи на достовірний вплив факторів досліді на формування

ознак урожайності та якості отримуваної продукції, на першому місці за вагомістю в пшениці спельти є сортові взаємодії.

У розділі 5 «Економічна та енергетична ефективність технології вирощування спельти» встановлено, що насіння досліджуваних сортів Зоря України та Європа продаються виробником по 20 тис. грн./т, а Аттергауер Дінкель – 16,0 тис. грн./т, що й вплинуло на формування кінцевої вартості насіння. А невеликі витрати на інші елементи технології вирощування пояснюються не лише простотою внесення препаратів, а й малими нормами їх використання і ціною політикою виробників препаратів. Так, разова норма застосування Гумат калію ГК-17 складає 400 г/га, а вартість самого препарату становить 90 грн./га. Стимулятор росту Agriflex Amino виробник рекомендує вносити в нормі 200 г/га, при цьому витрати на препарат становлять 82 грн./га.

Строки застосування препаратів сприяють максимальному їх поєднанню з іншими обробками посівів. Досліджено, що варіанти застосування Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння та повторно молочної стиглості та поєднання з Agriflex Amino в фазу колосіння сприяли формуванню високих значень вартості отриманого врожаю по всіх сортах.

Максимальні показники вартості отриманого врожаю спостерігались за вирощування сорту Європа за обробки посівів позакореневим удобренням Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно молочної стиглості та поєднання з Agriflex Amino в фазу колосіння – 64348 грн./га. Кращі економічні показники отримано за вирощування сорту Європа, при цьому собівартість виробництва однієї тони зерна на контролі була 3845 грн./т, за обробки посівів Гумат калію ГК-17 в фазу молочної стиглості – найбільше витрат було в поєднанні з стимулятором росту – 4175 грн./га. На цьому ж варіанті був отриманий рівень рентабельності 240 %, коли на контролі його показники становили 260 %. За дворазового внесення позакореневого підживлення з стимулятором росту отримано собівартість 3670 грн./т та рентабельність – 272 %.

Досліджено, що за умови вирощування сорту спельти Європа отримано максимальні показники енергетичної ефективності в досліді. При цьому на варіанті досліді, що передбачав застосування Гумат калію ГК-17 в фазу молочної стиглості було отримано мінімальний збір енергії з врожаєм та коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування – 111,3 ГДж/га та 4,67 відповідно. Більші показники забезпечило внесення Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно молочної стиглості, особливо в поєднанні з

застосуванням Agriflex Amino в фазу колосіння – 123,7 ГДж/га та 5,14 відповідно.

Дані про відсутність текстових запозичень та порушень академічної доброчесності. Під час рецензування дисертаційної роботи не виявлено ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації, текстових запозичень чи інших порушень доброчесності дисертантом. Усі ідеї та положення викладені в роботі, належать автору.

Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертації. У цілому, позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Заїки Наталії Валеріївни, повноту методичної основи досліджень, високий рівень актуальності й практичної значимості, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. На стор. 2 анотації замість 1,2-1,3 стебла на одну рослину варто вживати 1,2-1,3 шт. стебел.

2. Висловлювання автора «І лише застосування Гумат калію ГК-17 в фазу колосіння та повторно молочної стиглості, сприяло отриманню висоти рослин в середньому у досліді на 8,0 см вищої» (стор. 3) є не зовсім правильним, тому, що кінцева висота рослин пшениці формується в кінці 69 стадії ВВСН (фаза цвітіння).

3. Автор досить часто повторює в одному реченні слово «сорт» (стор. 4 та інші). Варто підбирати синоніми до цього слова, наприклад генотип.

4. Досить часто в роботі автором використовується словосполучення «гарні показники» або інша інтерпретація з словом гарні. Доцільніше використовувати більші, вищі та ін.

5. Назву підрозділу 2.2. варто сформулювати наступним чином «Схема вивчення впливу позакореневого удобрення та стимуляторів росту на ріст і розвиток рослин сортів спельти» (стор. 56). А також вказати попередник, після якого проводили сівбу сортів спельти.

6. Необхідне пояснення автора яким чином Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння та повторно молочної стиглості збільшує висоту рослин сортів спельти, коли загальновідомо, що кінцева висота рослин пшениці формується у фазу цвітіння (стор. 66).

7. У таблиці 3.8 «Кількість зерен спельти, в середньому за 2020-2022 рр.» (стор. 87) не вказані одиниці виміру та значення показників не зовсім відповідають досліджуваній культурі.

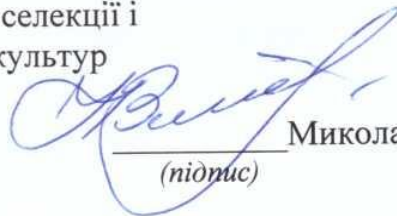
8. У таблиці 5.1 «Основні витрати на вирощування пшениці спельти в цінах 2023 року» (стор. 115) не вірно вказано рік досліджень.

Однак, наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Заїки Наталії Валеріївни.

Загальний висновок. З огляду на актуальність, новизну, важливість отриманих автором наукових результатів, їх обґрунтованість і достовірність, а також практичну цінність сформульованих положень і висновків, вважаю, що дисертаційна робота Заїки Наталії Валеріївни «Екологічні аспекти вирощування спельти в умовах Лісостепу України», відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», а також відповідає вимогам, передбаченим вимогам освітньо- наукової програми, яку успішно завершив здобувач, вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44, а її автор ЗАЙКА Наталія Валеріївна може бути рекомендована для прилюдного захисту у разовій спеціалізованій вченій раді зі спеціальності 201 Агрономія.

Рецензент,

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент, завідувач кафедри генетики, селекції і
насінництва сільськогосподарських культур
Білоцерківського національного
аграрного університету



Микола ЛОЗІНСЬКИЙ

(підпис)

«29» грудня 2023 р.

Підпис Миколи Лозінського засвідчую:
Начальник відділу документообігу і
кадрового забезпечення Білоцерківського
національного аграрного університету



Олена ЮРЧЕНКО

(підпис)