

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу ЄРМОЛАЄВА Вячеслава Миколайовича на тему: «Вплив біостимуляторів та мікроелементів на продуктивність гороху посівного в умовах Південного Степу України», подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія, галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство

Актуальність теми дисертаційного дослідження. У воєнний та повоєнний періоди економічна стійкість аграрного сектору України істотно знижується, що зумовлює необхідність впровадження ресурсоощадних технологій, спрямованих на відновлення виробничого потенціалу та збереження природних ресурсів. Одним із ефективних напрямів у цьому контексті є розширення площ під бобовими культурами, зокрема горохом (*Pisum sativum* L.), який відіграє важливу роль у забезпеченні агроєкосистем біологічним азотом. Завдяки симбіотичній взаємодії з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium* рослини гороху здатні фіксувати атмосферний азот та акумулювати його в ґрунті у доступній для інших культур формі, що сприяє зменшенню потреби у використанні мінеральних добрив.

Слід зазначити, що в Україні виробництво гороху характеризується певною нестабільністю: урожайність культури коливається в межах 1,5–3,0 т/га залежно від ґрунтово-кліматичних умов, рівня агротехнічного забезпечення та впливу абіотичних і біотичних чинників. Це свідчить про те, що ефективність використання природних ресурсів і засобів виробництва не перевищує 60%. Одним із найбільш результативних агротехнічних заходів щодо зменшення негативного впливу обмежувальних чинників зовнішнього середовища на врожайність гороху є застосування оптимальних доз мінеральних добрив, сучасних мікродобрив, регуляторів росту рослин та ін. У цьому контексті дисертаційне дослідження Єрмолаєва Вячеслава Миколайовича, присвячене розробленню нових та вдосконаленню існуючих елементів технології вирощування гороху, має на меті стабілізацію виробництва насіння цієї культури. З огляду на зазначене, робота вирізняється високою науковою й практичною цінністю та є безперечно актуальною.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала у визначенні реакції рослин гороху посівного на оптимізацію живлення на засадах ресурсозбереження та вплив на формування врожаю і якості зерна. Для вирішення зазначеної мети було поставлено наступні завдання: провести аналіз наявної наукової інформації стосовно перспектив та актуальності вирощування гороху посівного в Україні та світі; визначити сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання залежно від умов років вирощування та досліджуваних факторів; встановити вплив ресурсоощадного живлення, як одного з основних елементів технології, на тривалість міжфазних періодів та загальної вегетації гороху, виживаність рослин, кількість, масу бульбочок на коренях гороху посівного; визначити

наростання надземної біомаси рослин та загальну кількість можливого надходження азоту в ґрунт після збирання гороху; виявити вплив передпосівної обробки насіння Нановіт Мікро та оптимізації живлення на особливості формування елементів структури врожаю гороху; визначити процеси формування зернової продуктивності сорту гороху Мадонна залежно від досліджуваних елементів; встановити вплив передпосівної обробки насіння, оптимізації живлення та років проведення досліджень на рівні врожаїв зерна, вміст білка у зерні та його умовний збір з одиниці площі; визначити окупність складових з оптимізації живлення додатково сформованим урожаєм гороху; розрахувати економічну та енергетичну ефективність вирощування гороху; обґрунтувати отримані результати досліджень та на їх основі надати рекомендації виробництву.

Наукова новизна одержаних результатів полягала в теоретичному обґрунтуванні та практичній розробці елементів технології вирощування гороху посівного сорту Мадонна залежно від обробки насіння перед сівбою мікродобривом Нановіт Мікро та проведення позакореневого підживлення досліджуваними препаратами і бором на засадах ресурсозбереження на чорноземі південному в умовах Південного Степу України з урахуванням впливу культури гороху на ознаки родючості ґрунту. Вперше в умовах Південного Степу України розроблено ресурсощадні елементи технології за вирощування гороху посівного сорту Мадонна з метою формування сталої продуктивності зерна, ощадливого використання вологи рослинами та впливу цієї бобової культури на основні ознаки родючості ґрунту. Удосконалено технологічні заходи живлення рослин гороху на засадах заощадження ресурсів, а саме: обробки насіння перед сівбою Нановіт Мікро, внесення $N_{15}P_{15}K_{15}$ та проведення позакореневого підживлення досліджуваними препаратами і бором з метою забезпечення сталого рівня врожаю гороху за найвищої економічної ефективності; набули подальшого розвитку рекомендації вирощування гороху посівного як цінної бобової культури, що забезпечує підтримання позитивного азотного балансу в землеробстві, підвищення родючості ґрунтів і отримання стабільних рівнів урожаю зерна без негативного впливу на навколишнє середовище.

Практичне значення одержаних результатів. Дослідженнями здобувача визначено, що оптимізація живлення гороху на засадах ресурсозбереження, а саме: обробка насіння перед сівбою Нановіт Мікро, внесення $N_{15}P_{15}K_{15}$ та проведення позакореневого підживлення дозволяє підвищити врожайність зерна з 1,55 т/га у контролі до 2,45 т/га у кращих варіантах поєднання факторів та забезпечується висока окупність добрива, біопрепаратів і бору додатково сформованим урожаєм зерна: на одиницю діючої речовини мінеральних добрив – 6,89-10,44 кг/кг, Нановіту в межах 500-740 кг/л; Органік Д-2М – від 235 до 335 кг/л, а бору – від 440 до 710 кг/л залежно від поєднання факторів. Досліджувані елементи дозволяють істотно збільшити накопичення надземної біомаси рослин, кількість бульбочкових бактерій на коренях гороху та посилити симбіотичну фіксацію азоту, за допомогою якого та вмісту його в надземній біомасі, ґрунт може

поповнитися від 73,2 до 110,0 кг/га біологічного азоту. Це є виключно важливою ознакою для безкоштовного збагачення ґрунту біологічним азотом, цінною свіжою органічною речовиною та загальним позитивним впливом на основні показники родючості.

Виробничу перевірку досліджень проведено у ФГ «Синюха» Баштанського району та ФГ «Олена» Вознесенського району Миколаївської області.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є оригінальним науковим дослідженням, виконаним дисертантом з метою вирішення актуальної науково-практичної проблеми. Дисертація становить самостійну, новаторську та завершену наукову працю. Автором спільно з науковим керівником розроблено схему польових дослідів і лабораторних досліджень. Самостійно опрацьовано та узагальнено літературні джерела за тематикою дисертації, проведено спостереження, аналіз і систематизацію отриманих наукових результатів, їх математично-статистичну обробку, визначено економічну ефективність досліджуваних факторів вирощування гороху в умовах Південного Степу України, сформульовано висновки та розроблено рекомендації для виробництва. Основні положення дисертації розроблено й науково обґрунтовано безпосередньо автором.

Аналіз структури та основного змісту дисертаційної роботи. Структура дисертації відповідає чинним вимогам. На початку наведені анотації (українською та англійською мовами) та список публікацій здобувача. Робота складається із вступу, 6 розділів, які об'єднують 15 підрозділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, який складається із 308 найменувань, у тому числі 65 латиницею, та додатків. Основний зміст дисертації викладено на 225 сторінках. Дисертація містить 30 таблиць та 60 рисунків.

У **вступі** наведено обґрунтування вибору теми дослідження, зазначено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження; розкрито наукову новизну та окреслено практичне значення одержаних результатів, апробацію результатів дослідження, кількість публікацій дисертанта, у яких відображено основні положення дисертаційного дослідження та структуру роботи.

У **першому розділі «Значення та потенціал продуктивності гороху посівного»** проаналізовано наукові погляди авторів у вітчизняних і зарубіжних джерелах літератури з вивчення впливу досліджуваних у роботі елементів технології вирощування гороху на його продуктивність.

У **другому розділі «Місце, умови та методика проведення дослідження»** наведено ґрунтово-кліматичні умови регіону та метеорологічні чинники вегетаційних періодів гороху в роки проведення досліджень, характеристику досліджуваного сорту гороху та препаратів, програму та методику проведення досліджень, агротехнічні заходи в дослідках.

У **третьому розділі «Водоспоживання гороху посівного за впливу обробки насіння біопрепаратами та мікродобривами за ресурсощадного**

живлення» встановлено вплив досліджуваних факторів на сумарне водоспоживання гороху посівного та коефіцієнт водоспоживання, розраховано кореляційно-регресійна залежність між урожайністю зерна та коефіцієнтом водоспоживання гороху посівного.

Здобувачем зроблено висновок, що сумарне водоспоживання гороху посівного значно залежало від умов зволоження року. Максимальним – 2672 м³/га його визначено у найбільш вологому 2021 р., а мінімальним – у 2022 р., який виявився найпосушливішим - 1416 м³/га. Найбільш економно витрачалась волога на формування 1т врожаю у найбільш несприятливому за зволоженням 2022 р. Максимальні значення отримано в 2021 р., у якому він був залежно від фону живлення в 1,3–1,5 разів більшим. Значною мірою на коефіцієнт водоспоживання впливали мінеральні добрива та обробка насіння перед сівбою Нановіт Мікро.

У четвертому розділі **«Вплив досліджуваних факторів на тривалість вегетації, накопичення надземної біомаси, бульбочкових бактерій рослинами та вплив гороху посівного на ознаки родючості ґрунту»** здобувачем встановлено, що у рослин неудобреного контролю за обробки насіння перед сівбою загальний період вегетації склав 77, а за обробки насіння Нановітом – 78 діб. У разі застосування оптимізації живлення рослин шляхом внесення перед сівбою N₁₅P₁₅K₁₅, проведення позакореневого підживлення рослин на початку бутонізації та за поєднання зазначених елементів за обробки насіння водою вегетація тривала в середньому 81, а Нановітом – 84 дні. Доведено, що найбільше утворено біомаси рослинами варіантів, де поєднували обробку насіння, внесення N₁₅P₁₅K₁₅ та проведення позакореневого підживлення Нановітом у дозі 1 л/га. Між рівнями врожаю зерна та накопиченої біомаси, яка залишалася у ґрунті як свіжа органічна речовина, визначено тісну кореляційну залежність. Дисертантом визначено, що загальна кількість бульбочок упродовж періоду вегетації була значно більшою, ніж активних. Це може бути пов'язано з високим температурним режимом та не завжди оптимальним забезпеченням ґрунту вологою для їх ефективної роботи.

У п'ятому розділі **«Продуктивність гороху посівного залежно від оптимізації живлення культури на засадах ресурсозбереження»** автором встановлено, що з проведенням передпосівної обробки насіння, внесення N₁₅P₁₅K₁₅ та позакореневого підживлення посіву рослин на початку бутонізації, а особливо за поєднання цих елементів, збільшувались й такі важливі складові структури врожаю, як кількість зерен у бобі та їх кількість, що утворилась на 1 рослину гороху посівного. Якщо у контролі за обробки насіннєвого матеріалу водою кількість зерен у бобові в середньому за роки досліджень склала 5,8 шт, то за поєднання факторів оптимізації живлення вона зросла до 6,4-6,5 штук. Аналогічно у зазначених варіантах змінювалась і кількість зерен на 1 рослину: 25,1 шт у контролі та до 30,7-31,2 шт відповідно кращих варіантів. Дисертантом визначено, що лише передпосівна обробка насіння забезпечує підвищення врожайності зерна на 7,5% у контролі та до 10,5% залежно від варіанту удобрення. За поєднання внесення комплексного

мінерального добрива $N_{15}P_{15}K_{15}$, обробки насіння перед сівбою та проведення позакореневого підживлення врожайність зростає на 31,6-43,3%. Визначено, що зазначений варіант досліду забезпечував найкращі показники якості насіння гороху.

У шостому розділі «Економічна та енергетична ефективність вирощування гороху залежно від передпосівної обробки насіння та оптимізації живлення» автором проведена комплексна оцінка економічної та енергетичної ефективності вирощування гороху. Дисертантом встановлено, що умовний чистий прибуток, який відноситься до найважливіших економічних показників ефективності виробництва гороху та інших с.-г. культур, максимальної величини – 13,9 тис. грн/га сягнув у варіантах із обробкою насіння Нановіт Мікро та $N_{15}P_{15}K_{15}$ + Органік Д-2М і $N_{15}P_{15}K_{15}$ + Бор варіантах фону живлення. Коефіцієнт енергетичної ефективності в усіх варіантах досліду перевищував одиницю, що свідчить про енергетичну доцільність вирощування гороху посівного. Максимальної величини – 1,99 цей показник визначено за проведення передпосівної обробки насіння препаратом Нановіт Мікро та варіантах живлення: $N_{15}P_{15}K_{15}$ + Нановіт Мікро; $N_{15}P_{15}K_{15}$ + Органік Д-2М; $N_{15}P_{15}K_{15}$ + Бор.

Дисертаційне дослідження завершується розгорнутими **висновками і рекомендаціями виробництву**, у яких обґрунтовано ефективність проведення інокуляцію насіння препаратом Нановіт Мікро з розрахунку 1 л/т насіння, внесення стартової дози добрива $N_{15}P_{15}K_{15}$ до сівби та проведення позакореневого підживлення посіву рослин гороху на початку бутонізації Нановіт Мікро (1 л/га), Органік Д-2М (2л/га) та бором (1 л/га) за витрати робочого розчину 300 л/га.

Список використаних джерел свідчить про те, що під час виконання дисертаційної роботи було проаналізовано сучасні результати наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних учених, що стосуються біологічних особливостей гороху, впливу агротехнічних прийомів на його продуктивність, економічної ефективності технологій вирощування та питань раціонального використання природних ресурсів. Проаналізовані публікації охоплюють як фундаментальні, так і прикладні аспекти досліджуваної проблематики, що забезпечило ґрунтовну наукову базу для планування й проведення експериментальних досліджень.

Дисертація є завершеною науковою працею, а її оформлення відповідає встановленим вимогам МОН України.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій сформульованих у дисертації. Дисертація характеризується класичним підходом до вивчення проблематики відповідно до теми та завдань, які поставлені перед здобувачем. Обґрунтованість положень, сформульованих у дисертації, підтверджується критичним аналізом наявних літературних джерел вітчизняних та зарубіжних науковців та статистичною оцінкою результатів проведених досліджень. Структура дисертації дозволила автору повно охопити предмет дисертаційного дослідження. Справляє позитивне враження джерельна база роботи, що свідчить про системне і

повне опрацювання проблеми і високий рівень наукової підготовки автора, його наукову зрілість.

Оцінка мови і стилю дисертації. Дисертацію викладено українською мовою, з дотриманням норм наукового стилю. Матеріал подано аргументовано, послідовно та логічно, з чітким розкриттям основних положень дослідження. Виклад відзначається структурованістю й доступністю для сприйняття як науковою спільнотою, так і фахівцями аграрної галузі.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Під час рецензування дисертаційної роботи ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації, текстових запозичень або інших порушень доброчесності дисертантом не виявлено. Всі ідеї та положення, викладені в роботі належать автору.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації. У цілому позитивно оцінюючи дисертацію Єрмолаєва В. М., необхідно відмітити наступні недоліки, які потребують пояснення автора у порядку дискусії та побажань:

1. В актуальності теми досліджень (с. 22) доцільно було б перелічити науковців, які займалися і займаються дослідженням питань вирощування гороху, зокрема і на півдні України, та надати посилання на їх наукові праці. Це дозволило б не лише підтвердити значущість обраного напрямку досліджень, а й окреслити науковий контекст, у межах якого виконано роботу, що сприяло б глибшому розумінню її наукової новизни та практичної цінності.

2. Доцільно було б надати посилання на відповідні джерела інформації, використаної під час підготовки рисунків розділу 1, зокрема до рис. 1.1, 1.4 та 1.5. Це забезпечить коректне посилання на першоджерела, підвищить наукову достовірність матеріалу.

3. У розділі 2 доцільно було б більш детально описати технологію вирощування гороху на дослідних ділянках, зокрема зазначити попередник. Не скрізь є посилання на методики за якими проводили дослідження.

4. Бажано було б показати загальне водоспоживання та його баланс за роками досліджень (табл. 3.1, с. 94) враховуючи варіанти досліду. У розділі 3 не вказано шар ґрунту з якого враховувались запаси ґрунтової вологи.

5. Доцільно було б у підрозділі 4.2 навести дані щодо загальної кількості і кількості активних бульбочок на коренях рослин гороху посівного залежно від варіантів досліду, а також їх масу (загальних і активних). Чи впливали погодні умови в роки досліджень на розвиток симбіотичного апарату?

6. Бажано було б у додатках до дисертаційної роботи навести дані щодо накопичення сухої надземної маси рослинами гороху, показників структури врожаю у роки проведення досліджень.

7. Дисертаційна робота, як і будь яка творча людська праця, містить граматичні помилки і незначні недоліки редакційного характеру, зокрема вживання слова «протягом» замість «упродовж» та ін.

Однак, наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Єрмолаєва Вячеслава Миколайовича.

Рівень виконання поставленого наукового завдання та оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності. Згідно «Порядку присудження ступеня доктора філософії...» затвердженого постановою КМУ від 12.01.2022 р. № 44, здобувачем повністю виконано поставлене наукове завдання за темою «Вплив біостимуляторів та мікроелементів на продуктивність гороху посівного в умовах Південного Степу України», вирішено всі поставлені задачі досліджень. Таким чином, згідно вимог «Порядку присудження ступеня доктора філософії...» до рівня наукової кваліфікації осіб, які здобувають наукові ступені, зокрема ступінь доктора філософії, Єрмолаєв В. М. набув теоретичних знань, умінь, навичок та компетентностей, достатніх для розв'язання комплексних завдань у галузі дослідницько-інноваційної діяльності. Дисертант оволодів методологією наукової діяльності, провів власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, вирішують конкретне наукове завдання й оформлене у вигляді дисертації, основні наукові результати якої опубліковано.

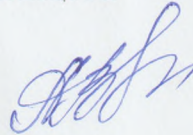
ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК. Представлену дисертаційну роботу виконано на високому методологічному рівні, написано науковим стилем мовлення, чітко, зрозуміло. Дисертація є завершеною науковою працею, містить інноваційні науково обґрунтовані результати проведених дисертантом досліджень, які дозволили виконати конкретне наукове завдання – підвищення продуктивності гороху посівного в умовах Південного Степу України, що має важливе значення для сільськогосподарського виробництва та галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство.

Науковий рівень дисертації та публікацій за її темою, дозволяють стверджувати, що набутий здобувачем рівень теоретичних знань, умінь, навичок і компетентностей відповідають вимогам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 Агрономія. Вважаю, що дисертація на тему: «Вплив біостимуляторів та мікроелементів на продуктивність гороху посівного в умовах Південного Степу України» є самостійною і завершеною працею та відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03 квітня 2019 р. та № 502 від 19 травня 2023 р.), наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України №759 від 31 травня 2019 р.) і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від

12 січня 2022 р. № 44 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21 березня 2022 р., № 502 від 19 травня 2023 р. та № 507 від 03 травня 2024 р.), а її автор Єрмолаєв Вячеслав Миколайович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

Рецензент:

доктор сільськогосподарських наук,
професор, завідувач кафедри рослинництва
та садово-паркового господарства
Миколаївського національного
аграрного університету



Антоніна ПАНФІЛОВА

В.о. ректора
Миколаївського національного
аграрного університету



В'ячеслав ШЕБАНІН