

До разової спеціалізованої ради PhD 9453
Тернопільського національного педагогічного
університету імені Володимира Гнатюка
(46027, м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса 2)

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Черніка І. В. на тему:
«Фізіологічні основи регуляції продуктивності нуту звичайного
(*Cicer arietinum* L.) за впливу мікробних препаратів», представлену на здобуття
наукового ступеня доктора філософії
у галузі 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія

Аналіз дисертаційної роботи Черніка І.В. надав можливість сформулювати висновки щодо актуальності, наукової новизни, практичного значення, достовірності отриманих результатів та загальної оцінки роботи.

Актуальність теми досліджень. На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва однією із основних проблем є збільшення продуктивності культурних рослин. Бобові рослини є другими за значимістю у раціоні харчування людини після зернових, оскільки слугують джерелом харчових волокон, білків, крохмалю, вітамінів та інших поживних речовин.

Серед усіх бобових культур, нуту звичайному (турецький горох) значно менше приділялося уваги, оскільки він є важливою культурою для країн з теплим кліматом, і в Україні його донедавна вирощували в основному в південно-східних регіонах. Глобальні кліматичні зміни зміщують ареали вирощування багатьох сільськогосподарських культур у західні та північні регіони, у тому числі й нуту звичайного.

Тому, особливої уваги набувають комплексні дослідження, пов'язані із дослідження особливостей агротехніки культивування цієї культури у дещо нетипових для неї умовах та можливістю застосування мікробних препаратів для підвищення її продуктивності.

З огляду на вище зазначене, дисертаційне дослідження Черніка Івана присвячене питанню регулювання фізіологічних основ росту та продуктивності нуту звичайного за мікробних препаратів має величезне теоретичне та практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу проводили відповідно до напрямків наукової діяльності кафедри ботаніки та зоології Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка в межах науково-дослідних тем «Фітоценози Західного Поділля в природних і антропогенно змінених умовах» (№ державної реєстрації 0121U108035, 2022–2025 рр.).

Мета роботи полягає у з'ясуванні впливу обробки насіння перед сівбою мікробними препаратами на фізіологічні процеси, що сприяють формуванню продуктивності нуту звичайного в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України.

Для реалізації цієї мети було поставлено 6 завдань, які розкривають особливості формування та функціонування симбіотичних систем чотирьох сортів нуту звичайного (Буджак, Скарб, Пам'ять та Ярина) за впливу бактеріальної суспензії *Mesorhizobium ciceri* штаму ND-64 і комплексного мікробного препарату Ризогумін, зміну динаміки ростових процесів, вмісту фотосинтетичних пігментів, показників водообміну, насінневої продуктивності та біохімічний склад насіння нуту звичайного за передпосівної обробки насіння мікробними препаратами.

Ступінь обґрунтованості та достовірності положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації. Достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій ґрунтується на значному фактичному матеріалі, опрацьованому із використанням сучасних методичних підходів. Положення, сформульовані в роботі, добре обґрунтовані та проілюстровані. Результати, отримані автором, опрацьовані та обговорені з врахуванням даних сучасної літератури. Бібліографічний перелік складається з нових, актуальних джерел. Загальна кількість використаних наукових праць 287 джерело, з них 152 – є англomовними. Більшу частину роботи складають дані власних експериментальних досліджень. Подача матеріалу відповідає поставленій меті та завданням дисертаційної роботи. Висновки, зроблені здобувачем, аргументовані та логічно узагальнюють отримані результати. Тому достовірність положень та висновків, сформульованих у дисертації, не викликає сумніву.

Повнота викладення одержаних результатів у наукових працях.

Основні положення дисертаційної роботи висвітлені в 15 публікаціях, у тому числі: 1 – у наукових періодичних виданнях інших держав; 6 – у фахових виданнях України категорії Б; 7 – тези доповідей на наукових конференціях; 1 – на з'їзді.

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів.

Комплексні дослідження та їх узагальнення дозволили дисертанту отримати нові теоретичні та практичні результати, зокрема:

Вперше в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу (ТО) досліджено ефективність обробки насіння перед сівбою бактеріальною суспензією *Mesorhizobium ciceri* штаму ND-64 та Ризогуміном за параметрами формування бульбочок та їх азотфіксувальною активністю у нуту звичайного сортів Буджак, Скарб, Пам'ять та Ярина; показано, що за впливу зазначених мікробних препаратів збільшується маса надземних органів рослин, підвищується уміст хлорофілу *a* в листках, водоутримувальна здатність цитоплазми клітин мезофілу та знижується їх водний дефіцит; виявлено підвищення насінневої продуктивності різних за тривалістю вегетаційного періоду сортів нуту звичайного Буджак, Скарб, Пам'ять та Ярина у середньому на 24,5–33,1 % , поліпшення структури урожаю та якості зерна.

Окрім того, поглиблено відомості про сортову специфічність бобових рослин до селекціонованих штамів бульбочкових бактерій. Розширено уявлення про залежність накопичення фотосинтетичних пігментів у листках бобових рослин від інокуляції насіння активними штамми бульбочкових бактерій; про особливості формування насінневої продуктивності бобових культур залежно від активності фіксації симбіотичними системами молекулярного азоту. Обґрунтовано доцільність обробки насіння перед сівбою бактеріальною суспензією або Ризогуміном як необхідних елементів технології вирощування

нуту звичайного, що поліпшують утворення бульбочок на коренях, підвищують фіксацію ними азоту на фоні місцевої популяції *Mesorhizobium ciceri*, інтенсифікують фізіолого-біохімічні процеси рослин і сприяють формуванню урожаю зерна.

Отримані результати експериментальних досліджень скеровані на вирішення проблеми підвищення насінневої продуктивності та поліпшення якості зерна нуту звичайного шляхом застосування екологічно безпечних мікробіологічних препаратів на основі бульбочкових бактерій, зниження хімічного навантаження на агроєкосистему та зменшення забруднення навколишнього середовища. Застосування мікробних препаратів у технології вирощування нуту звичайного сприятиме виробництву екологічно безпечної продукції.

Оцінка роботи у цілому.

У вступі дисертантом представлено загальну характеристику роботи відповідно до сучасних вимог викладення актуальності досліджень, чітко сформульовані мета і завдання досліджень, об'єкт, предмет. Наукову новизну дослідження і практичне використання здобутку викладено послідовно та логічно. Матеріалу дослідження пройшли ретельну апробацію та опубліковані у фахових вітчизняних і зарубіжних видання.

У першому розділі «ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ», який складається з 4 параграфів, детально висвітлено загальну характеристику Нуту звичайного як перспективної культури Західного Лісостепу в умовах зміни клімату; описано вплив бактеріальних препаратів на формування бобово-ризобіального симбіозу та інтенсивність фіксації молекулярного азоту; проаналізовано особливості регуляції фізіолого-біохімічних процесів бобових культур мікробними препаратами на основі бульбочкових бактерій; оцінено вплив бактеріальних препаратів на насінневу продуктивність та якість зерна бобових культур (нуту звичайного). Критичний аналіз літературних відомостей дозволив здобувачу сформулювати *ідею роботи*, яка полягає у розкритті можливості цілеспрямовано впливу на перебіг фізіологічних процесів та підвищення продуктивності нуту звичайного через покращення функціонування симбіотичних систем. Останнє досягається біотизацією його насіння бактеріальною суспензією *Mesorhizobium ciceri* штаму ND-64 або мікробним препаратом Ризогумін.

У розділі II. *Матеріали, умови і методи дослідження* дисертантом описано ґрунтово-кліматичні умови проведення польових досліджень; наведено біоморфологічні особливості 4 сортів нуту звичайного – Буджак, Скарб, Пам'ять та Ярина. Описано схеми польових дослідів та методи застосованих досліджень, зокрема: для оцінки динаміки морфометричних параметрів, показників водного режиму та умісту фотосинтетичних пігментів, формування та функціонування симбіотичних систем, визначення насінневої продуктивності, структури урожаю та якісного складу насіння, хімічного та біохімічного складу зрілих плодів помідорів. Дисертантом наведено й узагальнену схему дослідження, яка формує уявлення про особливість проведення досліджень та специфіку застосування методів для реалізації завдань кожного із етапів.

У розділі III. Особливості формування і функціонування симбіотичних систем нуту звичайного за передпосівної обробки насіння мікробними препаратами дисертантом досліджено особливості формування бульбочок на коренях нуту звичайного за впливу мікробних препаратів, а також інтенсивність фіксації молекулярного нітрогену симбіотичними системами *Cicer arietinum* – *Mesorhizobium ciceri* за інокуляції мікробними препаратами. Здобувачем доведено, що передпосівна обробка насіння нуту звичайного перед сівбою *M. ciceri* штаму ND-64 і комплексним мікробним препаратом Ризогумін стимулює нодуляційні процеси у рослинах, сприяє формуванню та функціонуванню ефективних азотфіксувальних симбіотичних систем.

У розділі IV. Ростові процеси та накопичення фотосинтетичних пігментів у листках *Cicer arietinum* за впливу бактеріальних препаратів здобувачем проаналізовано ефективність застосування мікробних препаратів за зміною значень ростових параметрів нуту звичайного. Оцінено вплив передпосівної обробки насіння мікробними препаратами на накопичення фотосинтетичних пігментів та їх співвідношення у листках нуту звичайного.

За результатами досліджень встановлено, що застосування мікробних препаратів на основі *Mesorhizobium ciceri* є перспективним елементом технології нуту звичайного, що підвищує інтенсивність ростових процесів та уміст фотосинтетичних пігментів, зокрема, хлорофілів *a* і *b*.

Розділ V. Параметри водообміну нуту звичайного за інокуляції насіння мікробними препаратами. Здобувачем проаналізовано вплив мікробних препаратів на обводнення листків нуту звичайного, показники їх водного дефіциту та водоутримувальної здатності за передпосівної обробки насіння мікробними препаратами. Показано, що за впливу *M. ciceri* ND-64 та Ризогуміну знижується водний дефіцит листків та підвищується водоутримувальна здатність колоїдів цитоплазми клітин мезофілу упродовж онтогенезу нуту звичайного, а відтак, стійкість до посухи.

Розділ VI. Насіннєва продуктивність та якість зерна нуту звичайного за впливу мікробних препаратів. Дисертантом проаналізовано вплив мікробних препаратів на урожайність та якість зерна нуту звичайного. З'ясовано, що за три роки досліджень насіннєва продуктивність нуту звичайного сортів Буджак, Скарб, Пам'ять та Ярина, за використання у технології вирощування культури *M. ciceri* ND-64 і Ризогуміну, підвищилась на 4,5 і 5,6 ц/га, 5,2 і 4,3 ц/га, 4,7 і 3,8 та 5,9 і 5,4 ц/га, відповідно; підвищилась масова частка сирого протеїну, олії та сирової золи.

Розділ VII. Аналіз і узагальнення результатів дослідження. На основі систематизації та узагальнення результатів дослідження обґрунтовані фізіологічні основи регуляції продуктивності нуту звичайного (*Cicer arietinum* L.) застосуванням бактеріальної суспензії *M. ciceri* штаму ND-64 БС або мікробного препарату Ризогумін для обробки його насіння перед сівбою у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу.

Висновки. Для досягнення мети (кінцевої цілі) дисертаційного пошуку було сформульовано 6 завдань, на які отримано 7 висновків.

Наведено підсумковий висновок: щодо розв'язання наукової проблеми пов'язаної із обґрунтуванням змін фізіологічних процесів у рослинах досліджених сортів нуту звичайного застосуванням бактеріальної суспензії *Mesorhizobium ciceri* штаму ND-64 і мікробного препарату Ризогумін.

Зауваження щодо змісту та оформлення результатів. Проведений критичний аналіз роботи свідчить, що поставлені дослідницькі завдання логічно узгоджуються з метою дослідження, відповідають його предмету, а хід їх вирішення послідовно розкрито в тексті дисертаційної роботи. Проте вважаємо за доцільне висловити окремі побажання, вказати на дискусійні моменти, неточності чи погрішності:

1. У вступі, Серед методів дослідження зазначено атомно-адсорбційний для визначення S, Cu, Zn, B, Mn, Fe, а також титрометричний для визначення кислотності. Однак, у жодному розділі не обговорюються результати досліджень, отримані за їх використання. Припускаємо, що ці методи були використані для визначення хімічного складу ґрунту, що не входило у завдання цього дисертаційного дослідження. Дані щодо хімічного складу мають лише констатуючий характер у параграфі, де описано ґрунтово-кліматичні умови проведення польових досліджень.

2. У розділі 2 наведено дуже детальні охарактеризовано досліджені сорти нуту звичайного, але не зазначено технічні характеристики бактеріальної суспензії та біологічного препарату.

3. Доцільно більш конструктивно підійти до формування структури дисертаційного дослідження та відображення тематики досліджень окремих його складових частин. Можливо, доцільно результати фізіологічних досліджень об'єднати у один розділ, що дозволить скоротити їхню кількість.

4. При описі значущості статистичних даних дисертант керується лише коефіцієнтом Стюдента, який дозволяє порівняти дані контрольної та дослідної групи. Проте у випадку, коли є декілька дослідних груп доцільніше використовувати однофакторний дисперсійний аналіз ANOVA та аналіз середніх груп попарно за допомогою критерію Тьюкі, а також використання більш спеціального програмного забезпечення типу Statistica, Prism тощо.

Висновок.

Висловлені зауваження і побажання не впливають на загальну позитивну оцінку проведеного здобувачем дослідження. Дисертація Черніка І.В. є самостійною, завершеною працею, у якій вирішується актуальна проблема щодо обґрунтування значення передпосівної обробки насіння мікробними препаратами для регуляції фізіологічних процесів рослин нуту звичайного та підвищення його насіннєвої продуктивності. Дисертантом реалізовано поставлені теоретичні та практичні завдання, зміст досліджень розкриває проблему, що розглядається. Одержані результати є достовірними та об'єктивними, ґрунтовно проаналізовані та мають практичне значення.

Дослідження відповідає усім вимогам рівня наукової кваліфікації здобувача, пунктам 9, 10, 11 «Порядку проведення експерименту з присудженням ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету

Міністрів України від 06 березня 2019 р. № 167 (із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022) та сучасним вимогам щодо оформлення затвердженим наказом Міністерства освіти та науки від 12 січня 2017 р. № 40 (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31.05.2019) та може бути представлене у разовій спеціалізованій вченій раді для присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі 09-Біологія (спеціальність 091-Біологія)

Рецензент:

доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри загальної біології
та методики навчання природничих дисциплін
Тернопільського національного
педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка

Людмила Грицак

