

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу ОСАДЧУКА Василя Володимировича на тему: «ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ АМАРАНТУ, ГАРБУЗА ГОЛОЗЕРНОГО, КУНЖУТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОЛІЙ В УМОВАХ ПОЛІССЯ» подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія (20 Аграрні науки і продовольство)

Обґрунтування вибору теми дослідження. Україна є одним із провідних світових виробників та експортерів олійних культур. У 2025 році висока рентабельність їх вирощування забезпечувала стабільний інтерес агровиробників, зокрема ріпаку (до 60 %), сої (близько 40 %) та соняшнику (понад 30 %). Поряд із традиційними культурами вирощують також нішеві види, серед яких гірчиця, льон, технічні коноплі, ріжій, сафлор, мак, амарант, гарбуз голозерний і кунжут. Олії амаранту, гарбуза голозерного та кунжуту характеризуються високою біологічною цінністю завдяки вмісту незамінних жирних кислот, вітамінів, антиоксидантів та інших біологічно активних сполук.

Олія гарбуза є джерелом цинку, вітамінів А, Е і Т, сприяє підтримці функцій печінки, імунної системи та покращенню стану шкіри. Олія амаранту містить значну кількість сквалену, що проявляє антиоксидантні, протизапальні та імуномодуючі властивості, а також позитивно впливає на серцево-судинну систему. Кунжутна олія відзначається високим вмістом ненасичених жирних кислот, білків та природних антиоксидантів.

Світовий ринок рослинних олій перебуває на етапі активного розвитку, що зумовлено зростанням попиту на функціональні харчові продукти, поширенням принципів здорового харчування та розвитком виробництва рослинних альтернатив продуктам тваринного походження. Водночас рослинні олії набувають стратегічного значення як сировина для виробництва біодизелю, що сприяє зниженню залежності від викопного палива та скороченню викидів парникових газів. У зв'язку з цим амарантова, гарбузова та кунжутна олії розглядаються як перспективні продукти, що поєднують високу харчову цінність із широкими можливостями використання у харчовій промисловості та біоенергетиці.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження за темою дисертації проведено відповідно до науково тематичних планів Поліського національного університету в межах науково дослідної роботи кафедри технологій у рослинництві «Оцінка інноваційних елементів технології вирощування польових та кормових культур в агрофітоценозах Полісся» (2022-2026 рр., державний реєстраційний номер 0122U000242); «Оптимізація елементів технології вирощування зернових та олійних культур в умовах Полісся України»; (2025-2028 рр., державний реєстраційний № 0124U005062).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність. На основі опрацювання наукових джерел і чітко сформульованої мети та завдань досліджень автор розробив теоретичні та методичні підходи до майбутніх експериментів.

Метою досліджень було експериментальне встановлення особливостей формування врожайності і якості насіння та олії амаранту, кунжуту та гарбуза голозерного залежно від основних елементів технологій вирощування в агрокліматичних умовах Полісся.

Наукова новизна одержаних результатів досліджень полягає в науково-теоретичному обґрунтуванні і оптимізації елементів технологій вирощування сортів амаранту, кунжуту, гарбуза голозерного, що мають адаптивні особливості і забезпечують найбільшу реалізацію генетичного потенціалу з урахуванням ґрунтових і погодних умов.

- встановлені найбільш оптимальні сорти амаранту, кунжуту та гарбуза голозерного у ґрунтово-кліматичній зоні Полісся;
- досліджені особливості росту і розвитку рослин амаранту, кунжуту та гарбуза голозерного за фазами ВВСН залежно від обробітку ґрунту, біологічного потенціалу досліджуваних сортів і удобрення;
- з'ясована залежність формування показників індивідуальної продуктивності рослин амаранту, кунжуту і гарбуза голозерного від обробітку ґрунту, сорту та удобрення;
- встановлена врожайність насіння сортів амаранту, кунжуту, гарбуза голозерного за традиційної зяблевої оранки на 18 см і Mini-till (4-6 см) та позакореневого підживлення олійних культур органо-мінеральним добривом Фулвіт Баланс (на фоні $N_{81}P_{40}K_{84}$).
- досліджені якісні показники насіння та олії амаранту, кунжуту, гарбуза голозерного залежно від обробітку ґрунту, сортів і удобрення;
- проаналізовано економічну й енергетичну оцінку досліджуваних елементів технологій вирощування олійних культур.

удосконалено:

- особливості мінерального живлення рослин амаранту, кунжуту, гарбуза голозерного на дерново-підзолистих суглинкових ґрунтах Полісся за позакореневого внесення органо-мінерального добрива Фулвіт Баланс.

Практичне значення дисертаційної роботи. Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні елементів технології вирощування амаранту, кунжуту та гарбуза голозерного для умов Полісся України, що забезпечує підвищення продуктивності культур і може бути рекомендоване для широкого виробничого використання. Встановлено, що застосування традиційної зяблевої оранки для амаранту і кунжуту, мінімального обробітку ґрунту (Mini-till) для гарбуза голозерного, а також позакореневого підживлення органо-мінеральним добривом Фулвіт Баланс (0,5 л/га) на фоні $N_{81}P_{40}K_{84}$ забезпечує формування врожайності насіння до 0,86 т/га у амаранту, 1,28 т/га у кунжуту та 0,89 т/га у гарбуза голозерного.

Повнота викладу наукових положень в опублікованих працях. За результатами досліджень загалом автором опубліковано чотири наукові праці (чотири праці опубліковані у співавторстві) у виданнях включених до переліку наукових фахових видань України, п'ять тез доповідей наукових конференцій. Опубліковані праці у достатньому обсязі відображають розділи дисертації, досить повно віддзеркалюють наукові положення та результати, що виносяться на захист.

Оцінка змісту дисертації. Дисертаційна робота викладена на 245 сторінках комп'ютерного тексту, містить анотацію, вступ, п'ять розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел та додатки на 26 сторінках. Робота містить значну кількість табличного матеріалу 39 шт., ілюстрована рисунками та графіками в обсязі 21 шт. Список використаних джерел налічує 190 найменувань, з них 74 латиницею.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, мета дослідження тісно пов'язана з темою, та більш детально розкрита у завданнях. Визначено об'єкт і предмет дослідження, його новизна. Наведені пояснення щодо використаних методів дослідження, апробації результатів дисертації.

У першому розділі автор представив огляд вітчизняних і зарубіжних літературних джерел, у яких проаналізовано сучасний стан виробництва та перспективи вирощування нішевих олійних культур амаранту, гарбуза голозерного та кунжуту. Висвітлено тенденції розвитку світового ринку рослинних олій, обґрунтовано їх біологічну та господарську цінність, а також проаналізовано результати досліджень щодо впливу основних елементів технології вирощування на формування врожайності та якості насіння. Особливу увагу приділено особливостям мінерального живлення, строкам сівби, способам обробітку ґрунту, густоті рослин, застосуванню стимуляторів росту та визначенню оптимальних строків збирання врожаю. На підставі аналізу літературних джерел автором визначено основні проблемні питання та обґрунтовано необхідність удосконалення технологій вирощування цих культур в умовах Полісся України. Розділ викладено послідовно, логічно структуровано, а наприкінці наведено узагальнений висновок, який обґрунтовує доцільність і напрям подальших експериментальних досліджень.

У другому розділі дисертаційної роботи автором наведено ґрунтовну характеристику ґрунтово-кліматичних умов проведення досліджень, детально проаналізовано агрохімічні та водно-фізичні властивості дерново-підзолистих суглинкових ґрунтів, а також особливості погодних умов упродовж 2023-2025 рр. Проаналізовано температурний режим, кількість та розподіл атмосферних опадів, суму активних температур і динаміку гідротермічного коефіцієнта, що дозволило комплексно оцінити вплив абіотичних чинників на ріст, розвиток і продуктивність амаранту, кунжуту та гарбуза голозерного. На основі отриманих даних автором обґрунтовано доцільність адаптації елементів технології вирощування до мінливих агрокліматичних умов Полісся України та підтверджено репрезентативність умов проведення польових досліджень для об'єктивної оцінки ефективності досліджуваних агротехнологічних заходів. Розділ викладено у логічній послідовності, містить достатнє наукове обґрунтування умов проведення експериментів і завершується узагальнюючим висновком.

У третьому розділі автором досліджено особливості росту, розвитку та формування морфометричних показників амаранту, гарбуза голозерного і кунжуту залежно від способів обробітку ґрунту, рівня мінерального живлення та погодних умов. Встановлено закономірності проходження фенологічних фаз, тривалості вегетаційного періоду, формування висоти рослин і площі листової поверхні за різних елементів технології вирощування. Доведено, що застосування позакореневого підживлення препаратом Фулвіт Баланс на фоні

N₈₁P₄₀K₈₄ сприяє подовженню вегетаційного періоду, активізації ростових процесів та покращенню морфометричних показників досліджуваних культур. Автором встановлено особливості реакції сортів амаранту, кунжуту та гарбуза голозерного на різні способи обробітку ґрунту, що свідчить про їх неоднакову адаптивність до технологічних чинників. Розділ викладено у логічній послідовності, отримані результати належним чином проаналізовано й узагальнено, а наприкінці розділу наведено обґрунтовані висновки.

У четвертому розділі автором комплексно досліджено вплив способів основного обробітку ґрунту, системи мінерального живлення та позакореневого підживлення препаратом Фулвіт Баланс на формування врожайності, елементів структури врожаю, насінневої продуктивності та якісних показників насіння й олії амаранту, гарбуза голозерного та кунжуту. Встановлено, що найбільш ефективним технологічним прийомом є поєднання традиційної оранки з внесенням N₈₁P₄₀K₈₄ і позакореневим підживленням Фулвіт Баланс (0,5 л/га), яке забезпечило максимальну врожайність насіння амаранту 0,86 т/га, гарбуза голозерного до 0,89 т/га, кунжуту 1,28 т/га. Доведено, що застосування даного елемента технології сприяло підвищенню масової частки олії, збільшенню умовного виходу олії до 44,70 л/га в амаранту, 379,81 л/га у гарбуза голозерного та 650,03 л/га у кунжуту.

Встановлено позитивний вплив досліджуваних факторів на формування основних елементів структури врожаю: масу 1000 насінин, довжину волоті амаранту, кількість коробочок, масу насіння з однієї рослини кунжуту та площу листової поверхні гарбуза голозерного. Зокрема, позакореневе підживлення забезпечило збільшення виходу амарантової олії на 21,7 %, кількості коробочок кунжуту – до 96,0 шт., а максимальна маса насіння з однієї рослини гарбуза голозерного досягла 401,1 г. Кореляційним аналізом підтверджено дуже тісний прямий зв'язок між кількістю коробочок і масою насіння кунжуту ($r = 0,975$; $R^2 = 0,95$), що свідчить про визначальний вплив цього показника на рівень продуктивності культури.

Окрему увагу приділено дослідженню показників якості отриманої олії. Встановлено, що всі зразки відповідали вимогам ДСТУ за кислотним числом, а дослідження жиру кислотного складу підтвердили високу біологічну цінність олії завдяки переважанню ненасичених жирних кислот, частка яких становила 80,0–88,4 %. Визначено сортові особливості формування жиру кислотного профілю та окислювальної стійкості олії, що розширює можливості цілеспрямованого використання досліджуваних культур у харчовій, фармацевтичній та переробній промисловості. Розділ викладено логічно, результати експериментальних досліджень статистично обґрунтовано, належним чином проаналізовано та узагальнено у висновках.

У п'ятому розділі здійснено комплексну енергетичну та економічну оцінку ефективності вдосконалених елементів технології вирощування амаранту, гарбуза голозерного та кунжуту в умовах Полісся України. Проаналізовано структуру сукупних енергетичних витрат, визначено частку окремих технологічних операцій у формуванні енергетичного балансу та встановлено економічну доцільність застосування різних способів основного обробітку ґрунту. Доведено, що впровадження технології Mini-till забезпечує зниження сумарних енергетичних витрат при вирощуванні амаранту до

9072,6 МДж/га (на 4,9 % менше порівняно з традиційною оранкою), а при вирощуванні кунжуту до 9056,2 МДж/га, що на 489,15 МДж/га нижче від традиційної технології. Встановлено, що головним чинником енергозбереження є скорочення витрат на основний обробіток ґрунту, енергоємність якого зменшується більш ніж удвічі, тоді як найбільшу частку енергетичного бюджету становлять мінеральне живлення та застосування біостимулятора Фулвіт Баланс, на які припадає від 60,42 до 63,55 % усіх енергетичних витрат. Для технології вирощування гарбуза голозерного визначено сумарну енергоємність 9468,85 МДж/га, при цьому 60,91 % витрат припадає на систему удобрення, та 33,52 % на механізовані операції та паливно-мастильні матеріали, що характеризує технологію як високоресурсоємну.

На підставі проведених економічних розрахунків встановлено, що запропоновані технологічні рішення є економічно обґрунтованими та забезпечують високий рівень прибутковості виробництва досліджуваних культур. Незважаючи на підвищення виробничих витрат, висока врожайність сучасних сортів у поєднанні зі значною реалізаційною вартістю насіння (40 тис. грн/т амарант, 85 тис. грн/т гарбуз голозерний, 120 тис. грн/т кунжут) забезпечує суттєве зростання економічної ефективності. При цьому максимальний умовно чистий прибуток при вирощуванні амаранту сортів Лера та Студентський становив від 14,16 до 14,26 тис. грн/га та за рівня рентабельності 170 %. Для гарбуза голозерного сортів Гляйсдорфер Олжурбіс та Ольга умовно чистий прибуток досягав від 50,56 до 41,81 тис. грн/га при рентабельності 270 та 301 %.

Найвищі економічні показники одержано при вирощуванні кунжуту сортів Кадет і Гусар, де умовно чистий прибуток становив від 123,41 до 126,51 тис. грн/га, а рівень рентабельності від 564 до 567 %, що свідчить про винятково високий економічний потенціал культури за умови використання удосконалених елементів технології вирощування. Розділ характеризується достатнім рівнем наукової аргументованості, результати енергетичної та економічної оцінки статистично й економічно обґрунтовані, логічно узагальнені та підтверджують практичну доцільність впровадження розроблених технологічних рішень у виробництво.

Ідентичність змісту анотації та основних положень дисертації. Аналіз анотації свідчить про її повну відповідність змісту дисертаційної роботи та основним положенням, викладеним у її тексті. Анотація не містить відомостей, які були б відсутні в дисертації, і коректно відображає її структуру та результати. Вона представлена українською та англійською мовами, містить стислий узагальнений виклад мети, завдань, основних результатів дослідження, наукової новизни та практичного значення одержаних результатів. Наведені ключові слова повною мірою відповідають тематиці дисертаційного дослідження, відображають його предметну спрямованість і забезпечують належну індексацію та тематичний пошук наукової праці. Оформлення анотації та основного тексту дисертації відповідає чинним вимогам Міністерства освіти і науки України до дисертаційних робіт.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. У дисертаційній роботі Осадчука Василя Володимировича відсутні порушення

академічної доброчесності. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів містять посилання на відповідне джерело.

Дискусійні положення та зауваження:

1. У підрозділі, присвяченому методиці досліджень, доцільно було б детальніше обґрунтувати вибір норми внесення органо-мінерального добрива Фулвіт Баланс (0,5 л/га). Не наведено порівняння із іншими рекомендованими нормами застосування препарату, що не дозволяє повною мірою оцінити оптимальність обраної дози.

2. Потребує додаткового пояснення вибір лише двох способів основного обробітку ґрунту (традиційна оранка та Mini-till). Доцільним було б розширити дослідження включенням технології No-till або Strip-till, що дозволило б комплексніше оцінити сучасні ресурсощадні системи землеробства.

3. У роботі детально проаналізовано урожайність і якість насіння, однак недостатньо висвітлено фізіологічні механізми впливу позакореневого підживлення на формування продуктивності рослин. Більш ґрунтовне дослідження фотосинтетичної активності, вмісту хлорофілу чи інтенсивності накопичення сухої речовини суттєво посилює наукову аргументацію отриманих результатів.

4. Автором наведено результати щодо вмісту олії та жирнокислотного складу насіння, однак відсутня оцінка накопичення білка, основних амінокислот або інших біохімічних компонентів насіння, які також є важливими показниками якості нішевих олійних культур.

5. Дискусійним є твердження автора щодо універсальної переваги традиційної оранки над технологією Mini-till. Враховуючи сучасні тенденції розвитку ґрунтозахисного землеробства, доцільно було б ширше обговорити можливість довготривалого застосування мінімального обробітку та його вплив на родючість ґрунту, накопичення органічної речовини й вуглецевий баланс.

6. Результати експериментальних досліджень були б більш переконливими за ширшого їх зіставлення з даними сучасних зарубіжних авторів, особливо щодо впливу удобрення та способів обробітку ґрунту на продуктивність амаранту, гарбуза голозерного і кунжуту в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

7. У дисертації наведено результати визначення кислотного, пероксидного числа та жирнокислотного складу олії, однак відсутні дані щодо вмісту біологічно активних компонентів (токоферолів, фенольних сполук, сквалену в амарантовій олії, фітостеролів у гарбузовій олії та сезаміну в кунжутній), які значною мірою визначають її функціональні властивості.

8. Під час економічної оцінки використано фіксовані ціни реалізації насіння (відповідно 40, 85 та 120 тис. грн/т). Водночас доцільно було б провести аналіз чутливості економічної ефективності за різних сценаріїв зміни ринкової кон'юнктури, оскільки ціни на нішеві культури характеризуються значною мінливістю.

9. Практичні рекомендації виробництву сформульовано достатньо повно, однак окремі положення мають описовий характер. Доцільно було б подати їх у більш лаконічній формі із чітким зазначенням конкретних

технологічних параметрів, що полегшило б їх практичне використання у виробничих умовах.

10. У роботі експериментальні дослідження виконано в умовах одного ґрунтового різновиду Полісся. Тому доцільно було б обговорити можливість екстраполяції отриманих результатів на інші ґрунтово-кліматичні умови України та визначити межі практичного застосування запропонованої технології.

11. У роботі переважає оцінка агрономічної, енергетичної та економічної ефективності технологій, однак екологічний аспект використання підвищених норм мінерального живлення висвітлено недостатньо. Доцільно було б доповнити дослідження оцінкою можливих змін агрохімічних показників ґрунту або балансу елементів живлення за тривалого застосування запропонованої системи удобрення.

Загальний висновок про роботу. Оцінюючи дисертаційну роботу на тему «Удосконалення елементів технології вирощування амаранту, гарбуза голозерного та кунжуту в умовах Полісся України» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне науково-прикладне завдання щодо підвищення продуктивності та якості нішевих олійних культур шляхом удосконалення елементів технології їх вирощування.

Отримані результати є науково обґрунтованими, мають практичне значення та підтверджені достатнім обсягом експериментальних досліджень. Висловлені зауваження мають дискусійний характер і не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

За актуальністю, новизною, ступенем обґрунтованості наукових положень і практичному значенню дисертаційна робота відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», вимогам освітньо-наукової програми, яку успішно завершив здобувач, вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р., а її автор Осадчук Василь Володимирович заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія», 20 «Аграрні науки та продовольство».

**Офіційний опонент,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент, доцент кафедри рослинництва
імені О.І Зінченка**

Лідія КОНОНЕНКО

Підпис	<i>Лідія Кононенко</i>
ЗАСВІДЧУЮ	
Завідувач канцелярії Уманського національного університету	
<i>Ірина Іванівна Артема</i>	
06.08.2026 р.	

