

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Тирусь Марії Львівни «АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АМАРАНТУ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО»**, подану на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво

Актуальність теми. В умовах сучасних викликів для агросектору України критично важливим є розширення асортименту високопродуктивних та стійких культур. Амарант, завдяки унікальному біохімічному складу (16–20 % високоякісного білка, збалансованого за амінокислотами, включаючи лізин), може суттєво вплинути на продовольчу безпеку країни. Лісостеп західний як зона стабільного зволоження має значний потенціал для впровадження цієї культури.

Амарант належить до рослин з типом фотосинтезу C₄, що забезпечує високу ефективність використання води та стійкість до посухи. В контексті підвищення температур та нестабільності опадів у західних регіонах України дослідження агробіологічних особливостей цієї культури дає можливість розробити адаптовані технології для мінливих кліматичних умов. Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу західного відрізняються від південних та східних регіонів, де амарант вже вивчався. Відсутність науково обґрунтованих рекомендацій щодо агротехнічних прийомів вирощування саме для цієї зони стримує впровадження культури в господарствах Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської областей.

Зростаючий попит на функціональні продукти харчування та високомаржинальну сировину робить амарант перспективним з комерційної точки зору. Проте відсутність чітких технологічних регламентів для західних областей створює ризики для виробників. Наукове обґрунтування параметрів продуктивності залежно від агротехнологічних факторів дасть можливість фермерам приймати зважені рішення.

Таким чином, комплексне вивчення агробіологічних особливостей формування продуктивності амаранту в умовах Лісостепу західного є актуальним як з наукової, так і з практичної позиції, відповідаючи сучасним викликам сталого розвитку агросектору України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконувалися впродовж 2019 – 2025 рр. і були складовою частиною комплексної теми наукових досліджень факультету агротехнологій та екології за 2016 – 2020 рр. «Розробити інноваційні системи підвищення продуктивності агрофітоценозів на основі екологостабілізуючих заходів збереження та покращення стану навколишнього природного середовища в умовах динамічних змін клімату Західного регіону України» (№ державної реєстрації 0116U003176) та у 2021 – 2025 рр. «Розробити системи управління формуванням продуктивності агроценозів, адаптованих до змін клімату на основі оцінки

стану природних та штучних екосистем західного регіону України» (№ державної реєстрації 0121U109748).

Мета дослідження полягала у експериментальному встановленні та теоретичному обґрунтуванні основних елементів технології вирощування амаранту в агрокліматичних умовах достатнього зволоження Лісостепу західного.

Наукова новизна досліджень і повнота публікацій. Вперше в Україні оптимізовано елементи технології вирощування амаранту в умовах Лісостепу західного, зокрема норми мінеральних добрив, строки та способи сівби, норми висіву. Крім цього підібрано пестициди для боротьби із шкочочинними організмами в посівах амаранту.

Авторкою за результатами польових досліджень експериментально доведено, що застосування мінеральних добрив в умовах достатнього зволоження Лісостепу західного забезпечувало значну прибавку урожайності амаранту. На контролі рівень урожайності сорту Харківський 1 становив 2,31 т/га, а за найвищої норми добрив $N_{200}P_{80}K_{160}$ зріс на 2,57 т/га до рівня 4,88 т/га. Найбільш ефективними добрива були на другому і третьому варіантах із нормами $N_{40}P_{20}K_{40}$ і $N_{80}P_{40}K_{80}$, про що свідчить найвищий приріст урожайності (0,67 і 0,56 т/га) відносно попереднього варіанту. Найбільший вплив на урожайність мали азотні добрива. Внесення додатково N_{40} на варіантах з нормою добрив $N_{80}P_{40}K_{80}$ та $N_{160}P_{80}K_{120}$ призвело до подальшого зростання рівня урожайності на 0,41 т/га та 0,34 т/га порівняно з попередніми варіантами.

Встановлено, що урожайність зерна амаранту змінювалась під впливом норм висіву. Найвищу врожайність отримано в амаранту сорту Харківський 1 з нормою висіву 0,4 млн/га – 4,63 т/га. Оптимальні норми висіву для сортів амаранту встановлено такі: Харківський 1, Лера і Студентський – 0,4-0,6 млн/га; сорт Сем – 0,6-0,8 млн/га; сорт Ацтек – 0,6-1,0 млн/га; сорт Ультра – 0,8-1,2 млн/га.

Науково обґрунтовано, що використання вегетативної маси високорослих сортів амаранту (Студентський, Лера, Харківський 1) вирощених без застосування мінеральних добрив, в якості сидератів дозволяє, підвищувати рівень родючості ґрунту, внаслідок повернення значної кількості NPK (355 – 432 кг/га). Тоді, коли за використання норми мінеральних добрив $N_{200}P_{80}K_{120}$, в ґрунт повертається від 145,2 до 421,0 кг азоту, 59,7-162,2 кг фосфору та 450,4-939,1 кг калію залежно від досліджуваного сорту. Найбільша кількість NPK надходила в ґрунт з вегетативною масою сорту амаранту Харківський 1.

Практичне значення результатів досліджень полягало в удосконаленні та оптимізації технологічних прийомів вирощування амаранту в умовах Лісостепу західного. Удосконалені технологічні прийоми вирощування амаранту впроваджено в Сарненській дослідній станції Інституту водних проблем і меліорації НААН Сарненського району Рівненської області у 2024 р. на загальній площі 5 га; у ФГ «Бік Агро» Шептицького району Львівської області на площі 1,25 га. Крім цього,

результати досліджень, представлені в дисертації, включені у програми таких дисциплін «Системи удобрення польових культур», «Рослинництво», «Лікарські, технічні та енергетичні культури», «Технології вирощування енергетичних культур», «Вирощування біоенергетичних культур» на профільних кафедрах Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (довідка про впровадження).

За темою дисертаційної роботи опубліковано 52 наукових праць, з них 21 стаття (16 – у фахових виданнях України, 5 – у виданнях, що індексується в міжнародних наукометричних базах Scopus і Web of Science (3 статті у виданні із квантилем Q3; 1 стаття у виданні із квантилем Q2) та 31 – у матеріалах науково-практичних конференцій і форумів.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом 6-річної дослідницької роботи здобувачки; наукові положення, винесені на захист, дисертантка одержала особисто. Авторка провела аналіз літературних джерел, визначила напрями досліджень за темою дисертації; розробила програми досліджень відповідно до сучасних методик; організувала та взяла безпосередню участь у їх виконанні, узагальненні, аналізі та обробці результатів досліджень; визначила економічну ефективність; сформулювала наукові положення, висновки і рекомендації виробництву, провела їх впровадження, підготувала та опублікувала результати наукових досліджень. Частка авторства в опублікованих зі співавторами працях становить 70 – 90 %.

Ступінь використання у дисертаційній роботі матеріалів і висновків кандидатської дисертації здобувача. Не використовувались.

Оцінка змісту дисертації. Дисертаційна робота Тирусь М.Л. виконана в Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького, подана у вигляді кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису загальним обсягом 502 сторінки комп'ютерного тексту, в тому числі основний текст – 462 сторінки та складається із анотації, вступу, дев'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури, що включає 600 найменувань, серед них 366 латиницею та 61 додатка. Робота містить 101 таблицю та ілюстрована 99 рисунками. Структура, науковий рівень, загальний об'єм поданого матеріалу відповідають вимогам формату дисертаційних робіт.

Ступінь обґрунтованості наукових положень. Результати досліджень, висновки та рекомендації виробництву обґрунтовані даними на основі проведення автором чотирнадцяти польових дослідів із амарантом, лабораторних аналізів, статистичних розрахунків, моделювання показників продуктивності рослин та елементів технологій вирощування культури.

Аналіз результатів включених у польові та лабораторні дослідження свідчать про суттєвий вплив організованих факторів на проходження процесів росту, розвитку та формування високопродуктивного агрофітоценозу амаранту. Результати досліджень опрацьовані з використанням наукових методів та методик, перелік яких зазначений у дисертаційній роботі та

авторефераті. Математичний аналіз результатів досліджень і їх статистична оцінка виконані за дотримання методів польового досліду з використанням комп'ютерних технологій і сучасного програмного забезпечення. На підставі достовірних висновків, авторка сформулювала обґрунтовані рекомендації виробництву.

Аналіз основного змісту дисертаційної роботи. Анотація написана українською та англійською мовами, в ній стисло наведено реферування основного змісту дисертаційної роботи із наголосом на суттєвих результатах польових і лабораторних дослідженнях автора, які виносяться на прилюдний захист, прикінцево подаються ключові слова, які характеризують напрямок науково-дослідної діяльності дисертанта та список його публікацій за результатами досліджень.

У **вступі** визначено наукову і теоретичну проблеми, обґрунтовано актуальність обраної теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання досліджень, наведенні відомості щодо зв'язку роботи з науковими програмами і тематиками, вказані методи, об'єкт та предмет досліджень, обґрунтовано наукову новизну одержаних результатів і їх практичне значення. Відмічено особистий внесок здобувача, відомості щодо проведення апробації даної роботи, наведено перелік публікацій, структуру і обсяг дисертації.

У **розділі 1 «Сучасний стан наукових досліджень з технології вирощування амаранту»** присвячений комплексному аналізу сучасного стану досліджень щодо технології вирощування амаранту як перспективної сільськогосподарської культури. На підставі аналізу публікацій вітчизняних та іноземних вчених розглянуто потенціал амаранту як альтернативної культури для диверсифікації аграрного виробництва, його адаптивні властивості та переваги порівняно з традиційними культурами в умовах змін клімату та зростаючих вимог до продовольчої безпеки. Проаналізовано наукові праці щодо впливу різних систем удобрення на формування урожайності амаранту, включаючи органічні, мінеральні та змішані системи живлення рослин, їх ефективність та економічну доцільність. Висвітлено вплив параметрів сівби – строків, способів, норм висіву та глибини загортання насіння – на продуктивність амаранту для максимальної реалізації генетичного потенціалу культури. Окрему увагу приділено системі захисту посівів амаранту від шкідників, хвороб і бур'янів та впливу технологічних елементів вирощування на якісні характеристики зерна амаранту, зокрема вміст білку, олійність та інші біохімічні показники, що визначають цінність продукції. Розглянуто можливості використання фітомаси амаранту як сидерального добрива, її вплив на родючість ґрунту. На основі аналітичного огляду наукової літератури обґрунтовано мету й завдання досліджень та перспективи їх проведення за тематикою дисертації.

У **розділі 2 «Умови, об'єкти та методика проведення досліджень»** наведений детальний аналіз місця проведення досліджень, фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву. Також, детально проаналізовані погодні умови в роки проведення досліджень. Відмічені кращі за гідротермічними

умовами роки досліджень. Вказано, що регіон, де були проведені дослідження, за гідротермічними умовами є задовільним для формування сталої урожайності амаранту. Наведено схеми польових дослідів, агротехнічні умови вирощування, детально розкрито особливості закладки дослідів, перераховані методики та методи, згідно яких були проведені спостереження, обліки і аналізи у польових та лабораторних дослідженнях.

У розділі 3 «Вплив основних аспектів технології вирощування на особливості росту і розвитку рослин амаранту» містяться результати польових досліджень щодо впливу агротехнічних прийомів на тривалість вегетаційного періоду амаранту та його польової схожості й виживаності в умовах Лісостепу західного. Встановлено, що тривалість міжфазних періодів визначалася сортовими особливостями та рівнем мінерального живлення, змінюючись на 2–20 діб у сорту Лера і на 2–15 діб у сорту Ультра. Вищі норми добрив, особливо азотних, подовжували вегетаційний період культури. Проведений кореляційний аналіз та визначено силу зв'язку між польовою схожістю насіння амаранту і нормами внесення мінеральних добрив, нормами висіву, строками сівби, глибиною загортання насіння та температурним режимом. Подана динаміка формування густоти посівів амаранту залежно від агротехнічних факторів та погодних умов років досліджень. Визначено оптимальні параметри технологічних прийомів для забезпечення високої польової схожості та виживаності рослин.

У розділі 4 «Формування елементів структури врожаю амаранту залежно від технологічних заходів» представлені результати комплексного аналізу впливу агротехнічних прийомів на закономірності формування біометричних параметрів рослин амаранту в умовах Лісостепу західного.

Встановлено взаємозв'язки між кліматичними умовами та формуванням елементів структури врожаю різних сортів амаранту. Проведений кореляційний аналіз та визначено силу зв'язку між кількістю опадів і елементами структури врожаю амаранту. Встановлена пряма залежність різної сили впливу між температурним режимом та основними біометричними показниками рослин.

Подана динаміка формування елементів структури врожаю залежно від сортових особливостей, норм висіву, способів сівби, глибини загортання насіння, строків сівби та системи удобрення.

Встановлені оптимальні елементи структури врожаю (20 рослин/м² і маса насіння з рослини 19,7–23,1 г) для формування найвищої продуктивності найурожайніших сортів Харківський 1 і Лера були сформовані за норми висіву 0,4 млн. схожих насінин/га. Виявлено, що маса 1000 насінин амаранту більше змінювалась під впливом сорту (0,14 г), ніж під впливом норми висіву (0,04 г). Найвищою вона була у сорту Харківський 1 – 0,86–0,92 г залежно від норми висіву. Збільшення норми висіву до 1,2 млн/га призводило до зменшення маси 1000 насінин до 0,79 г, тоді як за норми 0,2 млн/га вона становила 0,83 г.

Із збільшенням норми добрив біометричні показники елементів структури врожайності сортів амаранту пропорційно зростали. Найбільші

параметри структури врожайності отримано за найвищого рівня удобрення $N_{200}P_{80}K_{160}$: у сорту Харківський 1 висота рослин становила 208,2 см, довжина волоті – 71,4 см, маса насіння однієї рослини – 27,8 г, маса 1000 насінин – 0,91 г, а у сорту Ультра – 166,9 см, 89,4 см, 30,5 г і 0,78 г відповідно.

У розділі 5 «Урожайність амаранту залежно від комплексу елементів технології вирощування» представлено комплексну оцінку впливу технологічних факторів на формування врожайності зерна амаранту в умовах Лісостепу західного на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті. Проведено порівняльну оцінку продуктивності семи сортів амаранту та встановлення їх реакції на агротехнічні заходи. Встановлено, що найвищу врожайність зерна 4,03 т/га серед досліджуваних сортів забезпечив сорт Харківський 1.

Проведений аналіз впливу погодних умов на продуктивність амаранту як посухостійкої культури показав, що врожайність зменшувалась у роки (2019 та 2020 рр.) з надмірною кількістю опадів у першій половині вегетації. Найвища врожайність 2,46–4,35 т/га формувалась у 2021 році, в якому сума опадів у травні, червні і липні була в межах норми.

Визначено ефективність різних норм мінеральних добрив для формування високої продуктивності амаранту. Застосування мінеральних добрив в умовах Лісостепу західного забезпечувало значний приріст урожайності. На контролі рівень врожайності сорту Харківський 1 становив 2,31 т/га, а за найвищої норми добрив $N_{200}P_{80}K_{160}$ зріс на 2,57 т/га до рівня 4,88 т/га, тобто більш ніж у два рази. Найбільш ефективними добрива були на другому і третьому варіантах із нормами $N_{40}P_{20}K_{40}$ і $N_{80}P_{40}K_{80}$, про що свідчить найвищий приріст урожайності 0,67 і 0,56 т/га відносно попереднього варіанту. Виявлено, що найбільший вплив на урожайність мали азотні добрива. Внесення $N_{120}P_{40}K_{80}$ та $N_{200}P_{80}K_{120}$ призвело до подальшого зростання рівня врожайності на 0,41 т/га та 0,34 т/га порівняно з попередніми варіантами. Тоді як підвищення норми калійних добрив на K_{40} не забезпечувало істотного (0,04 т/га) приросту врожайності.

Визначено оптимальні норми висіву для різних сортів амаранту. В умовах достатнього зволоження амарант негативно реагував на вищі норми висіву і, відповідно, загущення посівів. Найвищу врожайність одержано в амаранту сорту Харківський 1 з нормою висіву 0,4 млн/га – 4,63 т/га. Оптимальні норми висіву становлять: для сортів Харківський 1, Лера і Студентський – 0,4–0,6 млн/га; сорту Сем – 0,6–0,8 млн/га; сорту Ацтек – 0,6–1,0 млн/га; сорту Ультра – 0,8–1,2 млн/га.

Встановлено, що за різних способів сівби врожайність амаранту сорту Лера була схожою, але сівба з вужчими міжряддями забезпечувала рівномірніше розміщення рослин. Незважаючи на різні відстані між рядками (15, 30 чи 45 см), урожайність насіння була майже однаковою – в діапазоні 3,92–3,97 т/га. Максимальної врожайності було досягнуто за міжряддя 30 см, після чого відбувається поступове зниження врожайності, з особливо помітним спадом при міжрядді 60 см.

Визначено оптимальні строки сівби амаранту сорту Лера, які припадають на третю декаду квітня з врожайністю зерна 3,62 т/га. Допустимі строки знаходяться в діапазоні від 15 квітня до 15 травня. Оптимальна глибина загортання насіння амаранту в умовах достатнього зволоження становить 2 см, допустима глибина – в межах 1–3 см. Сівба глибше 3 см призводить до різкого зменшення продуктивності амаранту і є недоцільною.

У розділі 6 «Формування урожайності амаранту залежно від використання засобів захисту рослин» представлено комплексну оцінку впливу гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів та молюскоцидів на продуктивність амаранту в умовах Лісостепу західного. Встановлено, що всі досліджувані препарати були ефективні щодо знищення бур'янів, проте внаслідок стресового впливу на рослини амаранту спричинювали зменшення врожайності на 0,40–1,37 т/га. Найвища врожайність 3,21 т/га формувалась на варіанті без використання гербіцидів з біологічними методами боротьби. Серед хімічних препаратів вищу врожайність 2,81 т/га забезпечив досходовий гербіцид Гезагард за норми внесення 2 л/га.

Визначено ефективність фунгіцидних препаратів з групи триазолів та стробілуринів, застосованих на початку фази бутонізації. Найвищу ефективність продемонстрували фунгіциди Амістар Екстра з приростом врожайності 9,94% та Аканто Плюс з приростом 8,81% відносно контрольного варіанту.

Встановлено високу технічну ефективність інсектицидів проти основних шкідників амаранту – попелиць та хрестоцвітих блішок. Найкращі результати забезпечив препарат Енжіо з ефективністю 85,8–87,6%. Для контролю слимаків рекомендовано використання молюскоцидів на основі метальдегіду та метіокарбу.

У розділі 7 «Якісний склад зерна амаранту залежно від досліджуваних факторів» представлено результати комплексного біохімічного аналізу зерна амаранту та вивчення впливу агротехнічних факторів на формування якісних показників продукції. Встановлено, що найвищий вміст білку формувався у сортів Харківський 1 та Ацтек – відповідно 19,2% та 19,0%, найвищий вміст олії – у сорту Ацтек (8,2%). Вихід олії з 1 га був найвищим у сорту Харківський 1 завдяки високій врожайності. Вміст сквалену коливався в межах 6,0–7,5%, з найвищим показником у сорту Харківський 1.

Визначено вплив мінеральних добрив на якісні показники зерна. Вміст білку зростав від 16,2 % на контролі до 18,9 % за внесення $N_{200}P_{80}K_{120}$, вміст олії змінювався від 7,5 % до 8,0 %. Виявлено обернену залежність між врожайністю і натурою зерна, яка знижувалася з 790 г/л на контролі до 750–755 г/л на удобрених варіантах. Застосування добрив зменшувало вміст крохмалю з 67,4% до 64,8%.

Встановлено жирнокислотний склад олії з переважанням лінолевої (40,2–51,8 %), олеїнової (25,6–37,1 %) та пальмітинової (17,6–19,2 %) кислот. Виявлено високий коефіцієнт накопичення радіонуклідів Th^{232} (1,33) та важких металів (Cu (4,9)) у зерні амаранту, що свідчить про

фіторе mediaційний потенціал культури.

У розділі 8 «Встановлення ефективності використання вегетативної маси амаранту на сидерат» представлено результати вивчення продуктивності амаранту при вирощуванні на сидеральне добриво та оцінки його фітомеліоративного потенціалу в умовах Лісостепу західного. Встановлено, що найвищі показники висоти і маси рослин були у сорту Харківський 1, що забезпечило найбільшу врожайність вегетативної маси серед досліджуваних сортів – 25–82 т/га залежно від варіанту удобрення.

Визначено вміст елементів живлення у вегетативній масі залежно від сортових особливостей та системи удобрення. Найбільшим вмістом NPK характеризувався сорт Студентський – 8,44% за природної родючості ґрунту і 8,31% за норми мінеральних добрив $N_{200}P_{80}K_{120}$.

Автор відмічає, що використання біомаси високорослих сортів амаранту (Студентський, Лера, Харківський 1), вирощених без застосування мінеральних добрив, в якості сидератів дозволяє підвищувати родючість ґрунту внаслідок повернення 355–432 кг/га NPK. За норми добрив $N_{200}P_{80}K_{120}$ кількість елементів живлення, що повертається в ґрунт, зростає до 145,2–421,0 кг азоту, 59,7–162,2 кг фосфору та 450,4–939,1 кг калію. Найбільша кількість NPK надходила в ґрунт з вегетативною масою сорту Харківський 1.

Встановлено високе винесення з ґрунту радіонуклідів та важких металів з урожаєм зеленої маси. Найвищий коефіцієнт накопичення у вегетативній масі спостерігався по Th^{232} (4,3), а серед важких металів – по Zn (3,3), що підтверджує фіторе mediaційний потенціал амаранту для очищення забруднених ґрунтів.

У розділі 9 «Економічна ефективність вирощування амаранту залежно від досліджуваних факторів» представлено результати оцінки економічної та енергетичної ефективності вирощування амаранту в умовах Лісостепу західного. Відмічено, що умовно чистий прибуток був найвищим у сорту Харківський 1 і становив 56305 грн, а найменшим у сорту Ультра – 4805 грн. Рівень рентабельності вирощування коливався від 11% до 127% залежно від сорту.

Визначено економічну ефективність застосування різних норм мінеральних добрив. На основі експериментальних матеріалів встановлено найкращі показники економічної ефективності за найвищої врожайності 4,84 т/га на варіанті з рівнем удобрення $N_{200}P_{80}K_{120}$, де чистий прибуток становив 70813 грн, а рівень рентабельності 141 %.

Показники продуктивності (урожайність, приріст енергії) в технології вирощування амаранту оптимальними є за використання високих норм добрив $N_{160}P_{80}K_{120}$, $N_{200}P_{80}K_{120}$, $N_{200}P_{80}K_{160}$. Проте за результатами встановлення енергетичної ефективності (енергоємність, енергетичний коефіцієнт) більш доцільно застосовувати помірні норми мінеральних добрив $N_{80}P_{40}K_{80}$ і $N_{120}P_{40}K_{80}$.

Встановлено, що максимальну продуктивність забезпечила норма мінерального удобрення $N_{200}P_{80}K_{160}$ з урожайністю 4,88 т/га за енергетичного коефіцієнту 2,78, що свідчить про доцільність застосування інтенсивних

технологій вирощування амаранту при забезпеченні відповідного рівня рентабельності виробництва.

Поряд з позитивною характеристикою дисертаційної роботи Тирусь М.Л., вона як і всяка творча наукова праця не позбавлена недоліків, які можуть слугувати підґрунтям для наукової дискусії та вдосконалення:

1. Авторці доцільно було б в актуальності теми розкрити причини незначних площ посіву амаранту в Україні та порівняти їх із світовими тенденціями.

2. Бажано було б до розділу 1 «Сучасний стан наукових досліджень з технології вирощування амаранту» (огляд літератури) зробити узагальненні висновки щодо впливу елементів технології на формування продуктивності амаранту та сформулювати робочу гіпотезу щодо проведення польових і лабораторних досліджень.

3. В дисертації не одноразово зустрічаються терміни «надмірне зволоження», «достатнє зволоження». Визначення показників ГТК чітко б окреслив рівень зволоження в зоні Лісостепу західного в роки проведення досліджень. Крім цього, доцільно було б при оцінці погодних умов розрахувати коефіцієнт суттєвості відхилень, так як дослідження з культурою амаранту охоплюють значний проміжок часу з 2019 по 2024 рр.

4. Авторці необхідно обґрунтувати норми мінеральних добрив у схемах дослідів № 3 та 4 та їх доцільність. Також потребує пояснення чому із сортом амаранту Ультра дослідження проведені тільки два роки та чому ці два однофакторні досліді не були об'єднані в один двохфакторний дослід? Адже наявність дії та взаємодії чинників сприяло б виявленню загальнобіологічних залежностей росту, розвитку та формування урожайності зерна амаранту.

5. Авторці доцільно пояснити чим обумовлено збільшення норми висіву амаранту з 0,2 до 1,2 млн схожих насінин/га (схема досліді № 5) за внесення високих доз азотних добрив (N_{160})? Також потребує пояснення чому саме норма висіву 1,2 млн схожих насінин була взята за контроль? Поряд з цим, потребує пояснення – доцільність проведення двох дослідів № 5 та 6 у часі, хіба з методологічної точки зору їх неможливо було поєднати?

6. Потребує наукового обґрунтування вибір строку сівби амаранту у досліді 8? Із врахуванням біології сортів та наявних гідротермічних ресурсів регіону необхідно обґрунтувати доцільність строків сівби амаранту 15 та 30 липня. До того ж тривалість вегетаційних періодів у сортів, що були поставлені на дослідження складала від 96 до 129 діб.

7. Дисертантці необхідно обґрунтувати вибір гербіцидів, які були поставлені на дослідження та строки їх внесення (схема досліді № 10), а також вказати які було використано рекомендації?

8. Потребують пояснення показники лабораторної схожості та енергії проростання при визначенні польової схожості насіння амаранту залежно від впливу технологічних прийомів. Необхідно пояснити низькі показники польової схожості амаранту, що подано в табл. 3.11, 3.123.13, 3.14? Потребує наукової дискусії виявлена авторкою дисертації обернена залежність зменшення показників польової схожості від збільшення норми висіву

насіння.

9. Також дискусійним є твердження авторки щодо впливу чинника «норма висіву» та взаємодії чинників «сорт – норма висіву» на формування врожайності зерна амаранту. Як авторка дисертації може пояснити відмічений вплив на рівні 2,0 % та 3,0 % (рис. 5.12). Чи існують аналогічні результати досліджень інших дослідників із культурою амаранту? Якщо це так, тоді необхідно пояснити взаємодії сорту із довкіллям.

10. Авторці необхідно було визначити ступінь забур'яненості у посівах амаранту перед внесенням гербіцидів та через 7, 14, 28 діб (Методика випробовування та застосування пестицидів /за ред. С.О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.), а не в третій декаді липня в період формування найбільшої маси сегетальної рослинності. Також визначити технічну ефективність гербіцидів. Крім цього, доцільно було б провести дослідження щодо фітотоксичності гербіцидів на основну культуру, зокрема амарант. Це стосується і досліджень щодо впливу фунгіцидів та інсектицидів на ріст, розвиток та формування продуктивності зерна амаранту.

11. На нашу думку, дисертаційна робота тільки б виграла, якби авторка розкрила питання фотосинтетичної діяльності амаранту та показала зв'язок двох процесів: фотосинтезу та продукційного процесу та їх вплив на якість зерна амаранту.

12. У рекомендаціях виробництву доцільно було б подати розроблену конкурентоспроможну сортову технологію вирощування амаранту, яка забезпечує встановлені рівні урожайності зерна та показники його якості.

13. На основі 14 польових дослідів авторці дисертаційної роботи доцільно було б розкрити залежності процесів росту, розвитку та формування урожайності та якості зерна амаранту через призму вимог систематичного методу. Такий підхід надав би змогу більш об'єктивно проаналізувати виявлені залежності та запропонувати аграрному бізнесу конкурентоспроможні сортові технології вирощування амаранту в умовах Лісостепу західного.

Загальна оцінка дисертації та її відповідність вимогам Міністерства освіти і науки України. Дисертація Тирусь Марії Львівни «Агробіологічні особливості формування продуктивності амаранту в умовах Лісостепу західного» є самостійним і комплексним науковим дослідженням щодо введення в культуру та виробництва амаранту в умовах Лісостепу західного за достатнього вологозабезпечення на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті. Отримані здобувачем результати досліджень і висновки є обґрунтованими, мають відповідний рівень наукової новизни та практичну цінність. Достовірність отриманих результатів досліджень підтверджена даними математично-статистичного аналізу. Культура амаранту дуже складана у вирощуванні, однак дисертантка успішно опанувала біологію сортів та розробила відповідні сортові технології їх вирощування.

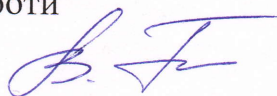
Робота написана літературною мовою, добре оформлена, містить достатню кількість табличного та ілюстративного матеріалу.

Вивчення та аналіз опублікованих робіт і автореферату показали, що вони містять відповідне викладення основних положень і результатів досліджень, що відображені в дисертаційній роботі. Статус, обсяги та кількість наукових праць відповідаю вимогам, що існують.

За змістом і оформленням дисертаційна робота та автореферат Тирусь Марії Львівни відповідають вимогам до аналогічних кваліфікаційних робіт, зокрема «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17.11.2021 р. № 1197 (із змінами внесеними згідно Постанов Кабінету Міністрів України від 19.05.2025 р. № 502, від 03.05.2024 р. № 507, від 30.07.2025 р. № 928), що подані на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

Незважаючи на вищезгадані зауваження, недоліки та дискусійні питання, вважаю, що за актуальністю, рівнем наукової новизни та наявністю впровадження, дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17.11.2021 р. № 1197 (із змінами внесеними згідно Постанов Кабінету Міністрів України від 19.05.2025 р. № 502, від 03.05.2024 р. № 507, від 30.07.2025 р. № 928), а її авторка Тирусь Марія Львівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

Офіційний опонент,
доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік НААН,
радник при дирекції з наукової роботи
Інституту кормів та сільського
господарства Поділля НААН



Василь ПЕТРИЧЕНКО

Підпис В.Ф. Петриченка засвідчую.
Головний фахівець з кадрових питань
Інституту кормів та сільського
господарства Поділля НААН



Мирослава КОЗЯР