**ВІДГУК**
**офіційного опонента**
доктора сільськогосподарських наук, старшого наукового співробітника,
завідуючого відділом селекції і сталих технологій вирощування та переробляння
біоенергетичних культур **Ганженка Олександра Миколайовича**
на дисертаційну роботу **Аморциту Олександра Валентиновича**
на тему: «Наукові основи технологічних заходів вирощування цикорію
коренеплідного в умовах Лісостепу Західного» представлену на здобуття
ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія,
галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

**Актуальність теми.** Дисертаційне дослідження Аморциту О.В. присвячене вирішенню важливого науково-практичного завдання щодо оптимізації та наукового обґрунтування технологічних заходів вирощування цикорію коренеплідного (*Cichorium intybus* L.) в умовах західної частини Лісостепу України. Актуальність цієї теми зумовлена високою цінністю цикорію як технічної та лікарської культури, що є незамінною сировиною для харчової, фармацевтичної та переробної промисловості, зокрема у виробництві інуліну, фруктози й замінників кави. В умовах сучасного імпортозаміщення та стрімкого зростання суспільного попиту на натуральні дієтичні продукти розширення вітчизняних площ вирощування цієї культури набуває особливого стратегічного значення.

Регіон Західного Лісостепу володіє значним природно-ресурсним потенціалом завдяки сприятливим ґрунтово-кліматичним умовам, проте цей потенціал наразі реалізується далеко не повністю. Головною причиною цього є брак адаптованих до регіональних особливостей комплексних технологічних рішень, які б інтегрували оптимальні параметри обробітку ґрунту, строків сівби, густоти стояння рослин, ширини міжрядь та систем удобрення. Досі комплексні наукові дослідження, спрямовані на розробку таких енергетично та економічно ефективних елементів технології саме в зазначеній зоні, практично не проводилися. Відтак, дисертаційна робота, орієнтована на розробку наукових основ підвищення врожайності та покращення якості коренеплодів цикорію, є своєчасною, актуальною та має важливе значення для розвитку сучасного рослинництва й аграрного сектору України.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідних тем Закладу вищої освіти «Подільський державний університет» (номер державної реєстрації 0123U104327) на кафедрі землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин. Вона є безпосередньою складовою комплексних досліджень з обґрунтування технологічних заходів під час вирощування цикорію коренеплідного в умовах Західного Лісостепу за номером державної реєстрації 0126U002062.

**Мета досліджень і завдання досліджень.** Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування комплексу технологічних заходів вирощування цикорію коренеплідного в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу Західного, які

забезпечують максимальну реалізацію біологічного потенціалу культури та підвищення її продуктивності. Для досягнення цієї мети автором було успішно вирішено низку взаємопов'язаних завдань, спрямованих на детальне вивчення впливу метеорологічних та ґрунтових чинників регіону на процеси росту й розвитку рослин. У межах експериментальних досліджень визначено оптимальні способи обробітку ґрунту, строки сівби та глибину загортання насіння, що безпосередньо впливають на польову схожість і дружність сходів культури. Важливою складовою роботи стало дослідження впливу густоти стояння рослин та ширини міжрядь на особливості формування асиміляційної поверхні, фотосинтетичну діяльність та загальну врожайність. Крім того, дисертант встановив оптимальні дози й комбінації мінеральних добрив для стимулювання накопичення сухої речовини, цукрів та інуліну в коренеплодах. Завершальним етапом дослідження став детальний розрахунок економічної та енергетичної ефективності запропонованих технологічних рішень із формулюванням практичних рекомендацій для аграрного виробництва.

*Об'єкт досліджень:* процеси росту, розвитку, формування врожаю та якості коренеплодів цикорію залежно від технологічних заходів у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу.

*Предмет дослідження:* способи обробітку ґрунту, строки сівби, глибина загортання насіння, густота рослин, ширина міжрядь, фони удобрення, а також урожайність, якість продукції, економічні та енергетичні параметри вирощування цикорію коренеплідного.

**Наукова новизна.** Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає в глибокому теоретичному та практичному обґрунтуванні елементів агротехніки культури, де *вперше* в умовах дефіциту вологи Західного Лісостепу комплексно встановлено ступінь впливу погодних факторів, способів обробітку ґрунту, строків сівби, глибини загортання насіння, густоти рослин та ширини міжрядь на фотосинтетичну продуктивність, накопичення інуліну й формування врожаю цикорію. У роботі *удосконалено* підходи до оптимізації фонів мінерального живлення та параметрів архітектоніки посівів, що дозволило досягти максимальних показників економічної та енергетичної ефективності вирощування коренеплодів. *Набули подальшого розвитку* наукові положення щодо технології вирощування цикорію коренеплідного в західному регіоні України шляхом розробки чітких закономірностей керування продукційним процесом рослин через поєднання агротехнологічних чинників.

**Практичне значення одержаних результатів.** Практична цінність дисертаційної роботи полягає в розробці та впровадженні у виробництво науково обґрунтованих технологічних прийомів, що забезпечують стабільне отримання високої врожайності коренеплодів цикорію на рівні 35,2 т/га із суттєвою надбавкою до контролю. Запропоновані здобувачем рішення дозволяють оптимізувати польову схожість насіння до 81–88 %, а також мінімізувати витрати на обробіток ґрунту й систему удобрення. Завдяки оптимізації фонів живлення та архітектоніки посівів аграрії отримують можливість вирощувати сировину з

високим вмістом інуліну (понад 14 %) при досягненні рівня рентабельності понад 89,33 % та високої енергетичної ефективності. Результати досліджень пройшли успішну виробничу перевірку й впроваджені в сільськогосподарську практику низки господарств Хмельницької та Чернівецької областей. Окрім безпосереднього виробничого сектору, матеріали дисертації мають важливе значення для навчального процесу аграрних закладів вищої освіти при підготовці фахівців зі спеціальності «Агрономія».

**Особистий внесок здобувача.** Особистий внесок здобувача є визначальним на всіх етапах виконання наукового дослідження, починаючи з теоретичного аналізу літературних джерел та розробки детальної програми і схем дослідів. Автор самостійно провів увесь обсяг польових та лабораторних експериментів впродовж 2023 – 2025 років, здійснив математично-статистичну обробку отриманих даних, узагальнив результати й безпосередньо сформулював наукові висновки та рекомендації для виробництва. У наукових працях, опублікованих у співавторстві, частка здобувача є основною і полягає у безпосередньому виконанні експериментальної роботи, аналітичному оцінюванні результатів та підготовці рукописів до друку.

**Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються.** Наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи базуються на значному обсязі експериментальних даних, отриманих протягом трирічних польових досліджень та численних лабораторних аналізів, проведених відповідно до загальноприйнятих галузевих методик. Високий рівень достовірності результатів забезпечено системним підходом, великим фактичним матеріалом, а також коректним використанням методів математично-статистичного аналізу (зокрема дисперсійного, кореляційного та регресійного), що підтверджує випадковий характер похибок та закономірність виявлених тенденцій.

Додатковим підтвердженням обґрунтованості наукових положень є успішна виробнича перевірка та впровадження запропонованої технології в аграрних підприємствах Хмельницької та Чернівецької областей, а також широке висвітлення результатів у фахових і міжнародних наукових виданнях.

Під час вивчення матеріалів дисертації, аналізу наукових публікацій автора, не було виявлено ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації таким чином дисертаційна робота визначається самостійною, оригінальною працею та не містить порушення академічної доброчесності.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення та результати дисертаційної роботи були всебічно представлені та обговорені на багатьох наукових заходах, зокрема: на щорічних науково-практичних конференціях викладачів і молодих учених Закладу вищої освіти «Подільський державний університет» (2023 – 2026 рр.); Всеукраїнських науково-практичних інтернет-конференціях «Інноваційні технології в рослинництві» (2023-2026 рр., м. Кам’янець-Подільський); XXVI Міжнародній науковій конференції «Сучасні проблеми землеробської механіки» (17 – 18 жовтня 2025 року, м. Київ); 1st

International Scientific and Practical Conference "International Scientific Unity" (September 24-26, 2025, Hamburg, Germany); VII Міжнародній науковій конференції «Наукові орієнтири: теорія та практика досліджень» (27 березня 2026 року, м. Умань); Всеукраїнській науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання продукції рослинництва» (19 – 20 березня 2026 року, м. Миколаїв).

**Публікації результатів досліджень.** Основні результати та наукові положення дисертаційного дослідження висвітлено у 14 опублікованих наукових працях, серед яких 5 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у виданні, що індексується міжнародною наукометричною базою Scopus, а також 8 публікацій у матеріалах і тезах доповідей науково-практичних конференцій..

**Обсяг і структура дисертації.** Дисертаційна робота загальним обсягом 132 сторінки друкованого тексту структурно складається зі вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел, що налічує 163 найменування (з яких 40 латиницею), та додатків. Ілюстративний матеріал дисертації представлений у вигляді 40 таблиць та 16 рисунків.

**Ступінь обґрунтованості наукових досліджень.** Зміст дисертаційної роботи вказує на те, що програма й методика дослідження здобувача належним чином опрацьовані, отримані оригінальні дані підтверджуються математичними обрахунками. Наукові положення за результатами досліджень, висновки і пропозиції для виробництва добре обґрунтовані, що дає підставу стверджувати, що викладені в дисертації матеріали є проаналізованими й обґрунтованими, виваженими, достовірними і не підлягають сумніву.

**Аналіз основного змісту дисертаційної роботи.** Дисертаційна робота здобувача Аморциту О.В. відповідає вимогам, що наводяться для такого виду робіт. Анотація написана українською та англійською мовами, де викладено короткий зміст дисертації.

У *вступі* відображено актуальність теми, зв’язок роботи з науковими програмами, мету та завдання, об’єкт, предмет та методи досліджень. На їх основі сформовано робочу гіпотезу і висвітлено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У *першому розділі* проаналізовано історію виникнення, систематику та сучасний стан світового і вітчизняного виробництва продукції цикорію коренеплідного. Автор здійснив детальний огляд наукової літератури, що охоплює ботанічну класифікацію роду *Cichorium* L., морфологічні особливості сучасних сортів, а також біологічні й фізіологічні характеристики цикорію звичайного. Особливу увагу приділено аналізу існуючих технологій вирощування цієї культури, що дозволило здобувачу виявити невирішені питання та теоретично обґрунтувати напрямки власних експериментальних досліджень.

У *другому розділі* висвітлено погодно-кліматичні та ґрунтові умови району

проведення досліджень, а також детально описано матеріал і методику виконання наукової роботи. Здобувач навів характеристику агрометеорологічних умов у роки проведення польових дослідів (2023–2025 рр.) та агрофізичних і хімічних властивостей темно-сірих опідзолених ґрунтів дослідної ділянки. Особливу увагу приділено методологічному апарату дослідження, де детально представлено схеми польових дослідів, описано сукупність використаних лабораторних, статистичних, економічних та енергетичних методів аналізу, що підтверджує високу методичну коректність роботи.

У *третьому розділі* висвітлено особливості вирощування цикорію коренеплідного залежно від впливу способів обробітку ґрунту, строків сівби та глибини загортання насіння на процеси формування врожаю. Дослідженнями доведено, що показники польової схожості культури безпосередньо регулюються агротехнічними чинниками, де найкращі результати (до 81,5 %) забезпечує поєднання глибокої зяблевої оранки, підзимової сівби та загортання насіння на глибину 3,0 – 3,5 см. У роботі встановлено послідовність проходження фенологічних фаз росту й розвитку рослин, причому підзимова сівба дозволяє отримати масові сходи у більш ранні строки (28.04 – 01.05) порівняно з варіантами весняного обробітку. Особливу увагу приділено фотосинтетичній діяльності посівів, де підзимовий строк сівби на фоні зяблевої оранки гарантує формування максимальної площі листкової поверхні (до 42,1 тис. м²/га). Крім того, за цього ж варіанту зафіксовано найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу, що досягали 16,4 – 17,8 г/м²·добу. Логічним завершенням розділу є аналіз продуктивності культури, який показав, що найвищу врожайність коренеплодів (від 29,3 до 32,3 т/га) за різних способів обробітку ґрунту забезпечує глибина загортання насіння 2,0 – 2,5 см, а найбільш сприятливим за погодними умовами виявився 2025 рік.

У *четвертому розділі* проаналізовано закономірності формування продуктивності та якісних показників цикорію коренеплідного залежно від густоти стояння рослин та ширини міжрядь. Експериментально доведено, що польова схожість насіння в середньому перебувала на рівні 85 – 86 %, досягаючи свого максимуму (88,6 %) за ширини міжрядь 60 см та густоти 95 тис. шт./га. Здобувачем встановлено суттєвий вплив параметрів посіву на формування площі листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність фотосинтезу, де найвищі показники фотосинтетичної діяльності зафіксовано у фазі технічної стиглості за густоти 105 – 110 тис.шт./га та міжрядь 30 см. Водночас автор виявив що надмірне згущення посівів понад 105–110 тис. шт./га веде до зниження врожайності. На основі отриманих даних обґрунтовано, що оптимальними параметрами для отримання стабільно високого врожаю коренеплодів є ширина міжрядь 45 см у поєднанні з густотою рослин 95–105 тис. шт./га. Вагоме практичне значення мають також наведені у розділі результати оцінки якості сировини, які свідчать, що максимальний вміст сухої

речовини, загального цукру та інуліну (до 14,23 %) забезпечується за оптимізації площі живлення рослин.

У *п'ятому розділі* науково обґрунтовано особливості впливу способів обробітку ґрунту та систем удобрення на водний режим, процеси росту, розвитку й формування продуктивності цикорію коренеплідного. Дослідженнями доведено, що динаміка вологості за профілем темно-сірого опідзоленого ґрунту безпосередньо залежить від кількості атмосферних опадів, тоді як внесення добрив під весняну оранку призводить до непродуктивних втрат вологи у верхніх та глибоких горизонтах. Здобувачем встановлено, що застосування органічних і мінеральних добрив під зяблеву оранку дозволяє підвищити вміст продуктивної вологи в ґрунті на 2 – 3 % та оптимізувати режим живлення шляхом утримання нітратів у кореневмісному шарі. Важливим науковим результатом є визначення оптимальної дози мінерального живлення: внесення повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ під зяблеву оранку забезпечило отримання максимальної врожайності коренеплодів на рівні 35,2 т/га. Окрім того, автор детально простежив динаміку накопичення цукрів та інуліну, з'ясувавши, що застосування дози $N_{60}K_{60}$ гарантує найвищу цукристість коренеплодів (18,70 %), а друге підживлення сумішшю $N_{45}P_{60}K_{50}$ забезпечує максимальний вміст інуліну в сухій речовині на рівні 60,18 %.

У *шостому розділі* обґрунтовано економічну та енергетичну ефективність вирощування цикорію коренеплідного залежно від досліджуваних агротехнічних чинників. Встановлено, що найвищу рентабельність (до 76,43 %) та низьку собівартість продукції зафіксовано за ширини міжрядь 45 см та густоти рослин 105 тис.шт./га, тоді як застосування дози $N_{60}P_{60}K_{60}$ у поєднанні з весняним переорюванням зябу забезпечило максимальну рентабельність на рівні 89,33 %. Реалізація запропонованого комплексу технологічних заходів також дозволила досягти високих показників енергетичної ефективності з енергоємністю врожаю 324,5 ГДж/га та коефіцієнтом енергетичної ефективності 3,28.

У *висновках і пропозиціях для виробництва* узагальнено основні результати трирічних досліджень та запропоновано комплексне вирішення науково-практичного завдання щодо підвищення продуктивності цикорію коренеплідного в умовах Західного Лісостепу. Сформульовані практичні рекомендації є науково обґрунтованими й повністю готовими для безпосереднього впровадження в аграрне виробництво регіону для отримання стабільних урожаїв високоякісної сировини.

За темою дисертаційного дослідження автором опубліковано достатню кількість наукових праць. Аналіз опублікованого матеріалу засвідчив достатній рівень висвітлення основних положень і результатів досліджень, що відображені в дисертаційній роботі.

**Дискусійні положення і зауваження до змісту та оформлення дисертації.** В цілому оцінюючи позитивно дисертаційну роботу Олександра Аморциту, повноту викладення методичної, теоретичної та прикладної основи досліджень, враховуючи рівень актуальності і практичної цінності отриманих

результатів, вважаю доцільним вказати на певні недоліки та побажання, які потребують пояснення здобувача та можуть бути винесені для обговорення членами ради в порядку наукової дискусії.

1. Не зрозуміло, чому описуючи характеристики ґрунтових умов місця проведення польових досліджень (Чернівецька область) автор посилається на літературне джерело, в якому наведено характеристики ґрунтів Хмельницької області (с. 51).

2. У другому розділі дисертаційної роботи бажано було б навести характеристики сорту цикорію коренеплідного ‘Уманський -99’, а також відмітити чи включений цей сорт до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

3. Аналізуючи частки впливу факторів досліду на польову схожість насіння цикорію коренеплідного (рис. 3.1 та 3.2) бажано було б врахувати вплив погодних умов за роки проведення досліджень.

4. З таблиці 3.2 не зрозуміло, які саме показники рослин цикорію коренеплідного відповідають змінним «*x*» та «*y*» у рівняннях регресії, крім того бажано уточнити на основі якої кількості замірів (точок) було розраховано ці рівняння.

5. Результати фенологічних спостережень (підрозділ 3.2) бажано було б навести у відповідності до міжнародної системи ВВСН.

6. Потребує додаткового пояснення значне зменшення (у 4-10 разів) площі листкової поверхні посівів цикорію коренеплідного, висіяного ранньою весною, у порівнянні з посівами закладеними восени (табл. 3.4), при цьому за урожайністю коренеплодів осінні і весняні строки сівби були майже однаковими (табл. 3.7 та 3.8).

7. Хотілося б почути думку автора стосовно того, який механізм впливу густоти стояння рослин та ширини міжрядь на польову схожість насіння цикорію коренеплідного, адже відповідно до рисунка 4.1 частка впливу цих чинників становить понад 80 %.

8. На рисунку 4.3 наведено частку впливу факторів на формування врожайності коренеплодів цикорію за три роки досліджень, при цьому не враховано частку впливу погодних умов.

9. Характеризуючи запаси продуктивної вологи (Розділ 5) кращу було б опиратися на показник запасів продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-1,5 м, вираженому в мм, а не на показник польової вологості ґрунту в %.

10. У деяких таблицях, представлених у дисертаційній роботі, відсутні показники статистичної достовірності експериментальних даних (зокрема, найменша істотна різниця $НІР_{0,05}$,), що ускладнює об'єктивну оцінку вірогідності та наукової доведеності отриманих результатів досліджень

Поряд з вищевикладеними зауваженнями, запитаннями та уточненнями, відмічені недоліки не знижують наукову та практичну цінність дисертаційної роботи та її актуальність.

Вище зазначені недоліки та зауваження суттєво не впливають на практичну значимість представленої роботи, а окремі з них можуть бути предметом конструктивної наукової дискусії під час захисту роботи.

**Загальний аналіз дисертаційної роботи та її відповідність основним вимогам.** Дисертаційна робота Аморциту Олександра Валентиновича на тему: «Наукові основи технологічних заходів вирощування цикорію коренеплідного в умовах Лісостепу Західного» є комплексним науковим і самостійним дослідженням, що відповідно мети та виокремлених завдань є завершеною працею.

Актуальність роботи, її новизна, та обґрунтованість й достовірність отриманих наукових результатів, а також практична цінність сформульованих положень і висновків, відповідає вимогам п. 5, 6, 7, 8, 9 «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 (зі змінами), наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», п. 26 «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 (зі змінами) і може бути представлена для офіційного захисту в разовій спеціалізованій вченій раді, а її автор – Аморциту Олександр Валентинович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

**Офіційний опонент:**
доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
завідувач відділу селекції і сталих
технологій вирощування та
перероблляння біоенергетичних культур
Інституту біоенергетичних культур і
цукрових буряків НААН — Олександр ГАНЖЕНКО

Підпис Ганженка О.М. засвідчую:
В.о. зав. сектору наукового забезпечення
обліку кадрів Інституту біоенергетичних
культур і цукрових буряків НААН — Ігор ПОДОЛІН