

## ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертацію Шитої Оксани Петрівни

на тему: «Трофічні та гормональні детермінанти онтогенезу регенерантів *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb. *in vitro*» поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія» з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

### АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З НАУКОВИМИ ПРОГРАМАМИ, ПЛАНАМИ, ТЕМАМИ

**Актуальність теми дисертації.** Кліматичні зміни є одним із ключових викликів сучасності, що загрожують продовольчій та агроекологічній безпеці, ускладнюючи сталий розвиток сільського господарства. Порушення температурного режиму, дефіцит опадів та зміни біоти спричиняють трансформацію агроєкосистем і вимагають впровадження нових підходів до вирощування адаптованих плодових культур.

В Україні зростає зацікавлення промисловим вирощуванням горіхоплідних культур, серед яких перспективною є *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb – мигдаль. Сприятливі кліматичні умови відкривають можливості для розширення площ під його насадженнями. Проте відсутність ефективних технологій масового розмноження сортового садивного матеріалу стримує розвиток галузі.

У цьому контексті актуальними є дослідження, спрямовані на удосконалення біотехнологічних методів мікроклонального розмноження мигдалю для забезпечення виробництва якісного посадкового матеріалу, адаптованого до умов України.

### ЗВ'ЯЗОК РОБОТИ З ДЕРЖАВНИМИ НАУКОВИМИ (ГАЛУЗЕВИМИ) ПРОГРАМАМИ, ПЛАНАМИ, ТЕМАМИ.

Дисертаційне дослідження було виконано в межах освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії та є складовим елементом наукової тематики Білоцерківського національного аграрного університету, що реалізується кафедрою загальної екології та екотрофології за напрямом: «Антропогенна трансформація екосистем ландшафтної сфери Правобережного Лісостепу України та методологічні засади збалансованого використання їхніх ресурсів» (державний реєстраційний номер 0119U100467) упродовж 2024–2025 років.

**МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** У ході проведення дослідження було застосовано як загальнонаукові, так і спеціальні методи. До загальнонаукових належать формування гіпотези, постановка експерименту та спостереження. Серед спеціальних методів використано біотехнологічні, біохімічні, лабораторні

методики та профільні підходи, що забезпечили отримання достовірних результатів.

## НАУКОВА НОВИЗНА ДОСЛІДЖЕНЬ І ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукова новизна полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальному дослідженні впливу ендогенних та екзогенних чинників на онтогенез регенерантів *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb за умов *in vitro* і в процесі постасептичної адаптації *ex vitro*, а також у розробленні та вдосконаленні технологічного протоколу мікроклонального розмноження нових сортів солодкого мигдалю української селекції.

*Уперше:* запропоновано технологічні підходи до підготовки донорських рослин мигдалю для одержання первинних експлантів у контрольованих умовах зберігання; охарактеризовано специфіку культивування первинних експлантів залежно від сортової належності; розроблено методичні принципи деконтамінації з використанням антисептичного засобу «Бланідас 300»; встановлено гормональну детермінацію процесів мікроклонального розмноження на всіх етапах морфогенезу; науково обґрунтовано доцільність застосування диференційованих модифікованих поживних середовищ відповідно до фаз онтогенезу; виявлено різну морфогенетичну активність синтетичних регуляторів росту залежно від інтенсивності світлового режиму.

*Удосконалено* технологічний протокол мікроклонального розмноження новітніх сортів мигдалю, що забезпечує підвищення коефіцієнта мультиплікації, ефективності ризогенезу та адаптаційної здатності регенерантів на етапі акліматизації.

*Набули подальшого розвитку наукові положення щодо:* взаємодії (синергізму і антагонізму) між трофічними та гормональними детермінантами в регуляції регенерації з первинних експлантів; вплив морфофізіологічної неоднорідності тканин експлантів, ізольованих із різних ділянок пагонів, на формування органогенезу; роль ендогенних факторів у контролі процесів морфогенезу залежно від умов вирощування донорських рослин та експлантаційного матеріалу.

## СТУПІНЬ ОБґРУНТОВАНІСТІ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ, ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і практичних рекомендацій, викладених у дисертаційній роботі Шитої Оксани Петрівни, переконливо підтверджуються чіткою відповідністю між метою дослідження, сформульованими завданнями, об'єктом і предметом наукового пошуку. Робота вирізняється логічною побудовою, послідовністю викладу, аргументованістю наукових тверджень і правильністю застосування сучасних



експериментально-біотехнологічних методик, що забезпечує високу надійність отриманих результатів.

У ході виконання дослідження авторкою використано широкий спектр методів – як загальнонаукових (гіпотетичне моделювання, аналіз, спостереження, експериментальна перевірка гіпотез), так і спеціалізованих – біотехнологічних, біохімічних, цитологічних, мікроскопічних і лабораторно-аналітичних. Це дало змогу провести всебічний аналіз фізіолого-біохімічних, морфогенетичних і технологічних чинників, що впливають на процес мікроклонального розмноження *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb.

Комплексний підхід до дослідження охоплює всі основні стадії мікроклонального розмноження – від підготовки донорського матеріалу й одержання первинних експлантів до формування рослин-регенерантів та їх адаптації до умов *ex vitro*. Це дозволило дослідити вплив ендогенних та екзогенних факторів, зокрема трофічних і гормональних детермінант, на процеси онтогенезу *in vitro*. Багаторазове повторення експериментів і проведення багатофакторного статистичного аналізу значно підвищили рівень наукової достовірності та вірогідності результатів.

Результати наукової роботи пройшли апробацію на профільних науково-практичних конференціях, симпозіумах, круглих столах і були опубліковані у фахових виданнях, що включені до переліку МОН України. Це свідчить про наукову новизну, актуальність і прикладне значення запропонованих технологічних рішень.

Авторка ґрунтовно проаналізувала великий масив наукових джерел як вітчизняного, так і зарубіжного походження, що дозволило порівняти власні результати з існуючими напрацюваннями, визначити ступінь новизни та сформувати науково обґрунтовану концепцію дослідження. Теоретичні узагальнення підкріплено експериментальними даними, що мають практичне застосування у сфері промислового садівництва, зокрема у виробництві садивного матеріалу мигдалю.

Усю експериментальну частину дослідження розроблено й реалізовано особисто здобувачкою. Упродовж кількох років систематично проводились лабораторні й тепличні досліди, результати яких стали основою для формування висновків та створення технологічних рекомендацій, які вже впроваджено в діяльність профільних установ.

Таким чином, результати дисертаційного дослідження є методично обґрунтованими, всебічно перевіреними та апробованими, мають значну теоретичну та прикладну цінність, що засвідчує високий рівень наукової достовірності, логічної цілісності й практичної значущості виконаної роботи.

## АРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ, ПОВНОТА ВИКЛАДЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ДИСЕРТАЦІЇ В ОПУБЛІКОВАНИХ НАУКОВИХ ПРАЦЯХ.

Основні положення та результати дисертаційного дослідження висвітлено у 17 наукових публікаціях, серед яких 4 статті надруковано у фахових виданнях України, 1 стаття в журналі, індексованому в міжнародній наукометричній базі Scopus, а також 12 матеріалів представлено на міжнародних і всеукраїнських наукових конференціях. У цих публікаціях висвітлено виключно результати власних досліджень здобувачки, що відображають її особистий внесок у вирішення поставленого наукового завдання.

### АНАЛІЗ СТРУКТУРИ І ЗМІСТУ ДИСЕРТАЦІЇ, ЇЇ ЗАВЕРШЕНІСТЬ ТА ВІДПОВІДНІСТЬ ВСТАНОВЛЕНИМ ВИМОГАМ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ.

Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів основного змісту, висновків, виробничих рекомендацій і додатків. Загальний обсяг становить 177 сторінок друкованого тексту. У роботі представлено 37 таблиць, 26 ілюстрацій та 3 додатки. Список використаних джерел містить 171 найменування, з яких 94 – іноземною мовою. Назва дисертації повністю відображає її зміст, а матеріали належно ілюстровані графічними та табличними даними. Зміст відповідає вимогам паспорта спеціальності 201 – «Агрономія». Текст написано українською мовою, подано логічно, аргументовано та доступно для сприйняття.

У *вступі* дисертації обґрунтовано актуальність обраної теми та її відповідність науковим програмам, планам і дослідницьким напрямам Білоцерківського національного аграрного університету. Чітко окреслено мету дослідження, визначено основні завдання та методичні підходи до їх реалізації. Представлено наукову новизну отриманих результатів, вказано особистий внесок здобувача в проведення досліджень, а також наведено перелік наукових публікацій і матеріалів апробації, що відображають ключові положення дисертаційної роботи.

У *розділі 1* «Детермінанти розмноження мигдалю біотехнологічними методами» міститься огляд сучасної наукової літератури, присвяченої особливостям мікроклонального розмноження *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb. Розглянуто вплив основних ендогенних та екзогенних чинників, таких як трофічний режим, фітогормони, тип експлантів, світлові умови та склад поживного середовища. Окрему увагу приділено методам стерилізації, деконтамінації та адаптації рослин до умов *ex vitro*. Обґрунтовано необхідність подальшої оптимізації біотехнологічних методів розмноження мигдалю в контексті українських умов.

У *розділі 2* «Умови, матеріали та методика проведення досліджень» представлено характеристику місця проведення дослідів, умов і термінів їх закладання, а також описано об'єкти дослідження — сорти мигдалю української



селекції. Детально викладено методики підготовки донорських рослин, стерилізації експлантів, особливості культивування *in vitro* та процедури адаптації регенерантів після асептичного етапу. Визначено використані загальнонаукові та спеціалізовані методи досліджень, зокрема біотехнологічні, морфометричні та статистичні.

У розділі 3 «Деконтамінація та детермінація онтогенезу первинних експлантів» наведено результати досліджень щодо оптимізації методів стерилізації рослинного матеріалу мигдалю. Розглянуто вплив різних дезінфекційних агентів, їх концентрацій та тривалості експозиції на рівень контамінації та життєздатність первинних експлантів. Проаналізовано ранні стадії онтогенезу в культурі *in vitro* залежно від сорту, типу експланта та умов культивування. Подано порівняльну характеристику морфогенетичної реакції первинного рослинного матеріалу.

У розділі 4 «Особливості проведення живцювання та мультиплікації мигдалю» подано результати досліджень, спрямованих на вдосконалення умов вегетативного розмноження *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb шляхом живцювання в умовах *in vitro*. Розглянуто вплив типу експлантів, складу живильних середовищ, концентрацій фітогормонів і параметрів освітлення на активність утворення пагонів і частоту появи нових регенерантів. Встановлено оптимальні умови для ефективної мультиплікації сортів солодкого мигдалю з метою отримання якісного садивного матеріалу.

У розділі 5 «Детермінація ризогенезу» проаналізовано результати досліджень, присвячених процесам утворення коренів у регенерантів *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb за різних режимів культивування. Вивчено вплив концентрацій ауксинів, типів поживних середовищ, тривалості дії регуляторів росту та інтенсивності світла на ефективність ризогенезу. Визначено найефективніші комбінації фітогормонів для стимулювання формування повноцінної кореневої системи. Отримані результати є важливими для покращення якості садивного матеріалу та забезпечення успішної адаптації рослин до умов *ex vitro*.

У розділі 6 «Постасептична адаптація» досліджено процеси пристосування регенерантів *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb до умов зовнішнього середовища після завершення асептичного культивування *in vitro*. Проаналізовано вплив різних чинників – вологості повітря, освітлення, складу субстрату та температурного режиму – на рівень виживаності та приживлення рослин. Представлено рекомендації щодо оптимізації цього етапу з метою підвищення приживлюваності регенерантів і покращення якості садивного матеріалу, що є важливим для успішного впровадження біотехнологічних методів розмноження у практику виробництва.

У висновках і рекомендаціях виробництва узагальнено результати досліджень, обґрунтовано наукові засади та розроблено ефективний

біотехнологічний підхід до мікроклонального розмноження *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb, що враховує фізіолого-біохімічні, морфогенетичні та технологічні чинники. Встановлено критичну роль взаємодії ендогенних і екзогенних факторів на всіх етапах *in vitro* культивування – від деконтамінації експлантів до постасептичної адаптації. Визначено оптимальні умови стерилізації, складу поживних середовищ і режимів культивування для підвищення морфогенезу, мультиплікації та ризогенезу. Запропоновано ефективні протоколи живцювання, формування кореневої системи та адаптації рослин до умов *ex vitro*. Виявлено вплив сортових особливостей на приживлюваність і розвиток регенерантів, що має практичне значення для удосконалення технологій розсадництва мигдалю в Україні.

#### ДОТРИМАННЯ ПРИНЦИПІВ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Дисертація та наукові публікації, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не містять порушень академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації).

#### ДИСКУСІЙНІ ПОЛОЖЕННЯ І ЗАУВАЖЕННЯ ДО ЗМІСТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ.

Разом з позитивними сторонами дисертаційної роботи Шитої Оксани Петрівни слід відмітити низку зауважень і дискусійних питань:

1. Починаючи із структурного елементу змісту «Перелік умовних скорочень» (стор. 17) і по всьому тексті згадується індолілмасляна кислота (ІМК), хоча українською мовою – це індолілолійна кислота.

2. На стор. 45 згадано, що одне повторення досліду становить одну тепличну касету з рослинами. Доцільно було б уточнити скільки рослин поміщається в касеті.

3. Назви живильних середовищ слід було б писати або українською, або англійською мовами, а не «Murashige і Skoog», «Quirin і Lepoivre» тощо.

4. На стор. 87 наведено посилання на рис. 6, який в роботі відсутній.

5. На рис. 4.6. проілюстровано етапи регенерації вишні, хоча більш доцільно було б навести етапи регенерації рослин мигдалю.

6. По тексту роботи один із сортів називається то «Джорджія», то «Джорджия». Потрібно цю назву уніфікувати. Правильно писати «Джорджія».

7. Невдало сформульоване перше речення розділу 6 (стор. 131).

8. Слід було б уніфікувати висновки до розділів: висновки до розділу 3 пронумеровані, а до решти розділів – ні.

9. У преамбулі до висновків по роботі вказано про культивування **видів** рослин *Prunus dulcis*, хоча досліджувалися сорти **виду** *Prunus dulcis*.

10. В розділі «Рекомендації виробництву» цілу сторінку займає огляд літератури, який в рекомендаціях недоречний. Також у кінці розділу «Рекомендації виробництву» вказується, що це розділ 7 (стор. 150).

Вказані зауваження та дискусійні питання не впливають на сутність,



обґрунтованість наукових положень, а також на висновки і рекомендації, що їх здобувачка подає до захисту. Дослідження Шитої Оксани Петрівни є сучасними, актуальними та мають значний практичний потенціал для впровадження в науково-дослідну діяльність і освітній процес. Вони свідчать про всебічний і ґрунтовний підхід автора до розв'язання поставлених завдань. Загалом науковий рівень дисертації високий, а її новизна і практична значущість не викликають сумнівів.

#### ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК ТА ОЦІНКА ДИСЕРТАЦІЇ ЩОДО ЇЇ ВІДПОВІДНОСТІ ЧИННИМ ВИМОГАМ.

Дисертаційна робота Шитої Оксани Петрівни на тему: «Трофічні та гормональні детермінанти онтогенезу регенерантів *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb. *in vitro*» містить науково обґрунтовані результати, що вирізняються новизною та мають значне практичне значення для аграрної сфери. Викладені наукові положення, висновки та рекомендації є достовірними і підтверджені їх апробацією на науково-практичних конференціях різного рівня. Ключові результати дослідження повністю відображені у наукових публікаціях авторки.

Дисертація за структурою, мовою та стилем викладеного матеріалу відповідає вимогам постанови Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)»; наказу Міністерства освіти і науки від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації»; пунктів 5, 6, 7, 8, 9 постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» та вимогам освітньо-наукової програми «Агрономія», а її авторка – Шита Оксана Петрівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія».

Офіційний опонент:


головний науковий співробітник  
Інституту біоенергетичних культур  
і цукрових буряків НААН України,  
доктор сільськогосподарських наук,  
професор

06.08.2025 р.

 Ярослав ФУЧИЛО

Особу та підпис Ярослава ФУЧИЛА засвідчую:



 /О.Березнюк/