

ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Фокіної Анастасії Володимирівни «Біотехнологія мікроклонального
розмноження *Origanum vulgare* L. та *Paulownia elongata* S.Y.Hu × *P. fortunei*
(Seem.) Hemsl.», представлену на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 162 – Біотехнології та біоінженерія

Актуальність теми дисертаційної роботи. Розвиток економіки України та зміни клімату призвели до значного переформатування видового складу культивованих рослин та вирощування харчових, кормових і технічних культур, які до тепер були малопоширеними або взагалі не вирощувалися на території нашої держави. Закладання виробничих плантацій таких рослин потребує значної кількості стандартизованого, одновікового, вільного від хвороб садивного матеріалу, який може бути отриманий виключно за технологіями мікроклонального розмноження в культурі *in vitro* – сучасного напрямку фітобіотехнології.

Серед нових і малопоширених культур значну увагу привертають материнка – цінна харчова, лікарська, медоносна рослина, яка, проте, нині вирощується на незначних площах, та павловнія – важлива біоенергетична культура. Павловнія не зустрічається у дикій флорі України, її вирощування почалося віднедавна. Обидві культури потребують значної кількості садивного матеріалу для закладання промислових насаджень. На часі і розгортання системної селекційної роботи та швидке розмноження новостворених сортів без втрати генотипових якостей. У зв'язку з цим мета дисертаційної роботи, сформульована як розроблення технологій мікроклонального розмноження в культурі *in vitro* нових і малопоширених культур рослин – материнки звичайної (*Origanum vulgare* L.) та міжвидового гібрида павловнії *Paulownia elongata* S.Y.Hu × *P. fortunei* (Seem.) Hemsl., є актуальною.

Зв'язок теми дисертаційної роботи з державними та галузевими науковими програмами. Дисертаційна робота «Біотехнологія мікроклонального розмноження *Origanum vulgare* L. та *Paulownia elongata* S.Y.Hu × *P. fortunei* (Seem.) Hemsl.» виконувалася у 2016-2019 рр. в рамках НДР кафедри біотехнології ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» «Дослідження механізмів керування біотехнологічними процесами на основі біооб'єктів різних таксономічних груп», № держреєстрації 0116U000962.

Оцінка обґрунтованості наукових положень дисертації, їхньої достовірності та новизни. Дисертаційна робота А.В.Фокіної «Біотехнологія мікроклонального розмноження *Origanum vulgare* L. та *Paulownia elongata* S.Y.Hu × *P. fortunei* (Seem.) Hemsl.» викладена на 227 сторінках комп'ютерного тексту. Експериментальний матеріал повною мірою відображений у вигляді 54 таблиць в основному тексті та додатках, гарно проілюстрований рисунками та фотознімками. Дисертація написана

літературною українською мовою, з використанням сучасної наукової термінології.

Дисертаційна робота структурована відповідно до вимог ДАК і складається зі вступу, огляду літератури, викладення матеріалу і методики дослідів, трьох розділів результатів власних досліджень, висновків, практичних рекомендацій, додатків та списку використаних джерел з 222 найменувань, серед яких 181 опубліковано латиницею.

Огляд літератури дисертаційної роботи (розділ 1) містить ґрунтовний аналіз сучасних напрямків фітобіотехнології. Показано, високий рівень біологічних розробок у галузі мікроклонального розмноження квіткових рослин та слабкість і нерозробленість техніко-технологічної складової фітоклонування. Проаналізовано існуючі літературні відомості стосовно господарського значення, біологічних особливостей та реакції на культивування *in vitro* материнки і павловнії. Зроблено висновок про суттєве господарське значення цих культур, необхідність їхнього поширення в Україні та водночас про відсутність технологій і налагодженого виробництва типізованого садивного матеріалу сучасних сортів.

В розділі 2 «Матеріал і методи дослідження» містяться повні описи матеріалу та методик експериментів в культурі *in vitro* та *ex vitro*, визначення досліджуваних показників, а також наведено методи статистичного аналізу експериментальних даних.

В розділі 3 «Розробка біотехнології мікроклонального розмноження *Origanum vulgare*» подано результати експериментів з оптимізації процесу мікроклонального розмноження на етапах введення в культуру *in vitro*, стерильного живцювання, укорінення та вирощування рослин-регенерантів у ґрунті. Особливу увагу приділено вибору оптимального джерела вуглецю, фітогормонального складу живильних середовищ, типу експлантів. Проведено порівняння морфогенетичного потенціалу живців на ранніх та пізніх циклах живцювання *in vitro*. Вивчено вплив факторів культивування *in vitro* на особливості адаптації рослин-регенерації в ґрунті.

У розділі 4 «Розробка біотехнології мікроклонального розмноження *Paulownia elongata* × *P. fortunei*» представлено результати експериментів з оптимізації процесу мікроклонального розмноження павловнії на етапах введення в культуру *in vitro*, стерильного живцювання, укорінення, вирощування рослин-регенерантів у ґрунті. Показано особливості росту рослин-регенерантів павловнії у ґрунті впродовж року та визначено вплив складу едафотопу на біоенергетичний потенціал рослин павловнії.

Розділ 5 присвячений узагальненню результатів досліджень з оптимізації біотехнологій мікроклонального розмноження материнки і павловнії як представників нових або малопоширених на території нашої держави культурних рослин. На основі результатів власних досліджень та наявних літературних відомостей авторкою представлено оптимізовані біотехнології мікроклонального розмноження материнки і павловнії та апаратно-технологічні схеми для виробництва садивного матеріалу цих

культур. Визначено цільовий продукт таких технологій – мікроклонований садивний матеріал та зазначено вимоги до його якості. Надано детальний опис технологічних стадій та етапів. Представлено розрахунки коефіцієнту розмноження, який забезпечує дана технологія і який для материнки звичайної складає за тривалості технологічного процесу 15,5 місяця – 387 одиниць садивного матеріалу на 1 вихідний материнський живець, а для павловнії – за тривалості технологічного процесу 17 місяців – 99 одиниць садивного матеріалу на 1 вихідний материнський живець.

Кожен з розділів закінчується підрозділом, в якому отримані авторкою результати обговорюються із результатами інших дослідників. До обговорення включено загальні проблеми мікроклонального розмноження нових і малопоширених культур, зокрема, особливості впливу джерел вуглецю та фітогормонів на процеси росту та розвитку бруньок, пагонів, кореневої системи живців та рослин-регенерантів, співвідношення впливу генотипу, зовнішніх факторів та взаємодії «генотип×середовище» у розвитку досліджуваних ознак та інші. Показано необхідність розробки технологічних і апаратурно-технологічних схем мікроклонального розмноження із урахуванням видової і генотипоспецифічності задля інтенсифікації промислового виробництва садивного матеріалу.

Обраний автором підхід до вирішення проблеми забезпечення однотипним мікроклонованим садивним матеріалом нових і малопоширених культур полягав у оптимізації основних етапів пропагування рослин в умовах *in vitro* і *ex vitro* та розробці комплексних технологій мікроклонального розмноження, адаптованих до конкретних видів рослин, які вперше супроводжуються представленням апаратурно-технологічних схем виробництва садивного матеріалу. Суттєвою новизною відрізняються дослідження генотипових особливостей материнки звичайної за реакцією на варіювання факторів культивування *in vitro*, що дозволяє перейти до стратегії мікроклонального розмноження нових селекційних сортів материнки задля їхнього швидкого пропагування. Окремо необхідно підкреслити, що в роботі А.В.Фокіної отримані нові експериментальні дані щодо впливу різних класів фітогормонів на процесу росту і розвитку в культурі *in vitro*, що є суттєвим внеском в розробку теоретичних основ біотехнології рослин.

Методично експериментальна частина роботи А.В.Фокіной виконана з урахуванням вимог до організації експериментів в культурі клітин, тканин та органів рослин *in vitro* з необхідними обсягами вибірок. Дані лабораторних дослідів оброблені із застосуванням сучасних методів математичної статистики та графічного представлення результатів. Узагальнення та практичні рекомендації, які містяться в дисертаційній роботі, базуються на результатах багаточисленних експериментів, виконаних автором. Висновки, якими завершується дисертація А.В.Фокіної, є науково обґрунтованими і повністю відповідають темі, меті та задачам, поставленим на початку роботи.

Разом з позитивною оцінкою дисертаційної роботи А.В.Фокіної необхідно звернути увагу на окремі недоліки.

1. В огляді літератури слід було б вказати конкретні площі під материнкою та павловнією в Україні і в світі.

2. Бажано було б як матеріал дослідження використати і зареєстровані в Україні сорти материнки і павловнії.

3. Викликає питання вибір регуляторів росту та їхніх концентрацій в дослідках з оптимізації складу живильних середовищ на етапах введення в культуру, в різних циклах живцювання та на етапі ризогенезу *in vitro*.

4. У ряді таблиць наведені експериментальні дані з відхиленнями величин, що значно перевищують 5% похибку.

5. У розділі 5 бажано було б надати технічну характеристику сучасних моделей обладнання, яке включено авторкою до апаратурно-технологічних схем.

6. Для більшого обґрунтування результатів і висновків слід було б додати економічні розрахунки собівартості садивного матеріалу материнки і павловнії за традиційного способу розмноження та за технологією мікроклонального розмноження в культурі *in vitro*.

7. Подекуди в дисертаційній роботі зустрічаються невдалі вислови та друкарські помилки.

Зазначені недоліки, однак, не применшують значущість дисертаційної роботи А.В.Фокіної для біотехнологічної науки і практики.

Практична значущість роботи. Проведені експериментальні дослідження та теоретичні узагальнення дозволили А.В.Фокіній сформулювати конкретні практичні рекомендації щодо технології мікроклонального розмноження трав'янистої культури материнки і деревної культури павловнії. Зокрема, надано рекомендації щодо умов стерилізації експлантів, складу живильних середовищ для індукції пагоноутворення під час введення в культуру *in vitro*, стерильного живцювання на ранніх і пізніх циклах, ризогенезу *in vitro*, а також щодо умов адаптації рослин-регенерантів в ґрунті та вирощування садивного матеріалу. Отриманий мікроклонований садивний матеріал передано для впровадження на Дослідну станцію лікарських рослин Інституту агроєкології та природокористування та до ТОВ «Комплексний Агросервіс». Результати роботи можуть бути рекомендовані до впровадження як в наукових установах, які ведуть селекцію садивного матеріалу материнки звичайної і павловнії, так і в біотехнологічних фірмах, які проводять мікроклональне розмноження нових і малопоширених культур рослин та забезпечують виробництво їхнього садивного матеріалу. Матеріали дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі під час викладання змістовного модуля «Біотехнологія рослин» дисципліни «Біотехнологія рослин та тварин» для студентів спеціальності 162 – біотехнології та біоінженерія в ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет».

Повнота викладу основних результатів дисертації в наукових фахових виданнях. Основні результати роботи повно та змістовно викладені у 10 наукових працях, з яких дві статті опубліковані у фахових виданнях зі спеціальності «Біотехнології та біоінженерія», 1 стаття у науковому журналі України, що входить до наукометричної бази Scopus, 1 стаття у періодичному науковому виданні держави, яка входить до Європейського Союзу, за науковим напрямком дисертаційної роботи. Результати роботи неодноразово доповідалися на міжнародних та вітчизняних наукових конференціях.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Фокіної Анастасії Володимирівни є завершеною науковою працею, в якій отримані нові, науково обґрунтовані результати, які в сукупності вирішують конкретну наукову задачу розроблення технології мікроклонального розмноження нових і малопоширених культур рослин – материнки звичайної (*Origanum vulgare* L.) та міжвидового гібрида павловнії *Paulownia elongata* S.Y.Hu × *P.fortunei* (Seem.) Hemsl. Теоретичні узагальнення та практичні результати є суттєвими для розвитку біотехнологічної науки. Дисертаційна робота А.В.Фокіної відповідає предметній області спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія.

Вважаю, що дисертаційна робота Анастасії Володимирівни Фокіної «Біотехнологія мікроклонального розмноження *Origanum vulgare* L. та *Paulownia elongata* S.Y.Hu × *P.fortunei* (Seem.) Hemsl.» відповідає вимогам МОН України до кваліфікаційних наукових праць, а саме Наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій» та вимогам, передбаченим пунктом 10 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 року № 167, а її авторка заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 162 – Біотехнології та біоінженерія (галузь 16 Хімічна та біоінженерія).

Офіційний опонент:

Завідувач кафедри промислової біотехнології
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»,
доктор технічних наук, доцент

Відгук надійшов до
спеуради ДФ 08.0-78.007 24.05.2021

Голова разової спеуради
ДФ 08.0-78.007

Григорук (Штецьенко Н.І.)

