

Universitatea de Științele Vieții "Regele Mihai I" Timișoara



Școala Doctorală: Ingineria Resurselor Vegetale și Animale (IRVA)

Domeniul de abilitare: BIOTEHNOLOGII

TEZĂ DE ABILITARE

dr. ing. PETOLESCU CERASELA MIORIȚA

Timișoara

2025

Universitatea de Științele Vieții "Regele Mihai I" Timișoara



Școala Doctorală: Ingineria Resurselor Vegetale și Animale (IRVA)

Domeniul de abilitare: BIOTEHNOLOGII

STRATEGII PENTRU MULTIPLICAREA, CONSERVAREA ȘI EVALUAREA
MOLECULARA A SPECIILOR VEGETALE

dr. ing. PETOLESCU CERASELA MIORIȚA

Timișoara

2025

University of Life Sciences “King Mihai I” Timișoara



Doctoral School “Engineering of Vegetable and Animal Resources” (IRVA)

Qualifying field: BIOTECHNOLOGY

STRATEGIES FOR PROPAGATION, CONSERVATION, AND MOLECULAR
ASSESSMENT OF PLANT SPECIES

phD. eng. PETOLESCU CERASELA MIORIȚA

Timișoara

2025

Rezumat

Cuvinte cheie: Biotehnologie vegetală, Micropropagare, Cultura in vitro, Evaluarea stabilității genetice, Diversitate genetică, Markerii moleculari, Conservarea biodiversității, Agricultură sustenabilă

Biotehnologia vegetală reprezintă o disciplină științifică interdisciplinară de o importanță strategică, având un rol central în dezvoltarea sustenabilă a agriculturii și în conservarea biodiversității. Prin aplicarea unor metode avansate, cum ar fi micropropagarea și tehnicile moleculare, acest domeniu răspunde provocărilor contemporane legate de securitatea alimentară, adaptarea la schimbările climatice și conservarea resurselor genetice valoroase. Integrarea tehnologiilor inovatoare contribuie semnificativ la creșterea productivității agricole, la reducerea impactului asupra mediului și la dezvoltarea unor soluții sustenabile pentru o agricultură rezilientă.

Activitatea științifică prezentată în teza de abilitare intitulată „*Contribuții la Dezvoltarea Biotehnologiei Vegetale: Strategii pentru Multiplicarea, Conservarea și Evaluarea Moleculară a Speciilor Vegetale*” reflectă un parcurs academic și profesional solid, care își are rădăcinile în cercetările întreprinse în cadrul tezei de doctorat susținute în anul 2009, intitulată: „*Studiul variabilității genetice cu ajutorul markerilor moleculari la un sortiment de lucernă (Medicago sativa L.)*”, sub coordonarea domnului profesor dr. ing. Gabriel Nedelea. Teza de abilitare este structurată în două secțiuni principale:

Partea I: Contribuții proprii științifice, profesionale și academice, cu accent pe tehnicile de culturi de celule și țesuturi vegetale, precum și pe utilizarea metodelor moleculare pentru evaluarea variabilității genetice intra- și inter-genotipice la diverse specii de plante.

Partea a II-a: Evoluția și planul de dezvoltare a carierei, în care sunt descrise direcțiile de cercetare viitoare, competențele didactice, capacitatea de mentorat și colaborările interdisciplinare.

Cultura *in vitro* este un pilon esențial al biotehnologiei vegetale, cu aplicații vaste în conservarea și multiplicarea plantelor. În cazul speciilor monocotiledonate, precum gladiola, irisul și șofranul, regenerarea plantelor implică provocări specifice datorită capacității regenerative reduse a acestora. Cele mai utilizate explante sunt meristemele apicale și frunzele tinere, iar regenerarea are loc în principal prin intermediul calusului sau embriogenezei somatice. Studiile efectuate au demonstrat că utilizarea balanțelor hormonale optimizate și a mediilor de cultură adaptate poate îmbunătăți semnificativ eficiența regenerării și multiplicării.

În cazul dicotiledonatelor, cum ar fi lucerna, paulownia, murul fără spini și garoafele, tehnicile utilizate includ inducerea calusului, lăstărirea axilară și cultura de segmente uninodale. Aceste metode permit multiplicarea rapidă și controlată a plantelor, fiind aplicabile atât în conservarea speciilor valoroase, cât și în îmbunătățirea lor genetică. De exemplu, lăstărirea axilară stimulează formarea mugurilor laterali, în timp ce cultura de segmente uninodale asigură o regenerare uniformă a plantelor individuale.

Pentru validarea rezultatelor obținute *in vitro*, stabilitatea genetică a regeneranților este esențială. Markerii moleculari ISSR, RAPD, SSR, ScoT și DAMD au fost utilizați pentru evaluarea fidelității genetice a plantelor regenerate și a diversității genetice dintre și în cadrul speciilor studiate. Aceste tehnici au demonstrat că regeneranții obținuți sunt identici genetic cu plantele mamă, confirmând eficiența metodelor de micropropagare. Totodată, aceste instrumente au permis identificarea variabilității genetice existente între diferite specii, contribuind la dezvoltarea unor strategii de conservare a biodiversității.

Activitatea științifică este ilustrată printr-o serie de contribuții semnificative: 5 cărți de specialitate, 2 capitole publicate în volume colective, 12 articole ISI, 30 articole indexate BDI și 3 proiecte de cercetare coordonate. Planul de dezvoltare profesională include următoarele direcții principale: Continuarea cercetărilor în domeniul biotehnologiei vegetale, cu accent pe multiplicarea speciilor rare și valoroase; Extinderea colaborărilor interdisciplinare și internaționale; Formarea tinerilor cercetători și integrarea acestora în colective de cercetare performante; Transferul tehnologiilor inovatoare către sectorul economic pentru aplicarea practică a rezultatelor obținute. Teza de abilitare subliniază importanța biotehnologiei vegetale ca soluție sustenabilă pentru provocările globale, contribuind la dezvoltarea agriculturii moderne, conservarea biodiversității și îmbunătățirea calității vieții.

Cerasela Miorița Petolescu - Habilitation Thesis

Abstract

Keywords: Plant biotechnology, Micropropagation, In vitro culture, Genetic stability assessment, Genetic diversity, Molecular markers, Biodiversity conservation, Sustainable agriculture

Plant biotechnology represents a strategic interdisciplinary scientific field, playing a central role in sustainable agricultural development and biodiversity conservation. By applying advanced methods such as micropropagation and molecular techniques, this domain addresses contemporary challenges related to food security, climate change adaptation, and the preservation of valuable genetic resources. The integration of innovative technologies significantly contributes to increased agricultural productivity, reduced environmental impact, and the development of sustainable solutions for resilient agriculture.

The scientific activity presented in this habilitation thesis intitled: *Strategies for Propagation, Conservation, and Molecular Assessment of Plant Species*” reflects a robust academic and professional trajectory rooted in the research conducted during the PhD thesis defended in 2009, titled: *“Study of Genetic Variability Using Molecular Markers in a Selection of Alfalfa (Medicago sativa L.)”*, under the supervision of Professor Gabriel Nedelea, Ph.D. The habilitation thesis is structured into two main sections:

1. **Part I:** Scientific, professional, and academic contributions, focusing on cell and tissue culture techniques and molecular methods used to evaluate intra- and inter-genotypic genetic variability in various plant species.
2. **Part II:** Career evolution and development plan, outlining future research directions, teaching competencies, mentoring capabilities, and interdisciplinary collaborations.

In vitro culture is a cornerstone of plant biotechnology, with extensive applications in plant conservation and propagation. In monocot species such as gladiolus, iris, and saffron, plant regeneration presents specific challenges due to their reduced

regenerative capacity. Commonly used explants include immature embryos, apical meristems, and young leaves, while regeneration primarily occurs through callus formation or somatic embryogenesis. Studies have shown that optimizing hormonal balances and culture media significantly enhances regeneration and propagation efficiency.

For dicot species such as alfalfa, paulownia, thornless blackberry, and carnations, the techniques employed include callus induction, axillary shoot proliferation, and uninodal segment culture. These methods enable rapid and controlled plant multiplication, applicable for both the conservation and genetic improvement of valuable species. For example, axillary shoot proliferation stimulates lateral bud growth, while uninodal segment culture ensures uniform regeneration of individual plants.

To validate the results obtained *in vitro*, genetic stability of regenerants is essential. Molecular markers such as ISSR, RAPD, SSR, ScoT, and DAMD were used to assess the genetic fidelity of regenerated plants and the genetic diversity among and within the studied species. These techniques demonstrated that the regenerants obtained are genetically identical to the parent plants, confirming the efficiency of micropropagation methods. Additionally, these tools allowed for the identification of genetic variability between different species, contributing to the development of biodiversity conservation strategies.

The scientific activity is illustrated by significant contributions: 5 specialized books, 2 chapters published in collective volumes, 12 ISI articles, 30 BDI-indexed articles, and 3 coordinated research projects. The professional development plan includes the following key directions: Continuing research in plant biotechnology, focusing on the propagation of rare and valuable species; Expanding interdisciplinary and international collaborations; Mentoring young researchers and integrating them into high-performance research teams; Transferring innovative technologies to the economic sector for practical application of the obtained results.

The habilitation thesis highlights the importance of plant biotechnology as a sustainable solution to global challenges, contributing to modern agriculture development, biodiversity conservation, and improving the quality of life.