

Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași

# **REZUMAT TEZĂ DE ABILITARE**

**Conferențiar universitar dr. OPRICĂ Lăcrămioara Anca**

**2023**

# **REZUMAT TEZĂ DE ABILITARE**

**Evaluarea răspunsului biochimic la specii de plante  
și fungi în condiții de stres abiotic. Posibile implicații  
în biotehnologie**

**Conferențiar universitar dr. OPRICĂ Lăcrămioara Anca**

**2023**

În teza de abilitare intitulată “*Evaluarea răspunsului biochimic la specii de plante și fungi în condiții de stres abiotic. Posibile implicații în biotehnologie*” sunt prezentate sintetic cele mai importante rezultate științifice obținute în activitatea didactică și de cercetare desfășurată după susținerea tezei de doctorat (2006), la Facultatea de Biologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași. Aceste cercetări multidisciplinare au fost abordate/realizate împreună cu colegi din cadrul facultății în care activez profesional, dar și cu colaboratori din alte centre universitare din țară/străinătate însă în această teză vor fi prezentate majoritatea contribuțiilor proprii.

Teza este structurată după cum urmează: **Secțiunea A** detaliază principalele „*Realizări profesionale, științifice și academice*” dezvoltate de candidată, cu detalierea rezultatelor științifice reprezentative (cărți, capitole de carte, direcții de interes/cercetare); **Secțiunea B** prezintă „*Planul de evoluție și dezvoltare a carierei profesionale, științifice și academice*” obiectivele propuse și direcțiile de cercetare viitoare. Teza de abilitare se încheie cu o bibliografie, în care sunt incluse referințele care susțin cercetările efectuate.

În prima parte a tezei de abilitare sunt prezentate principale realizări profesionale, științifice și academice obținute după susținerea tezei de doctorat, fiind la rândul ei structurată, după cum urmează: în **secțiunea AI** sunt prezentate pe scurt cărțile și capitolele de carte publicate la edituri din țară și străinătate, iar în **secțiunea AII** sunt selectate cele mai reprezentative contribuții proprii în activitatea științifică multidisciplinară care reflectă, de altfel, direcțiile de cercetare abordate. Astfel, în acest ultim subcapitol sunt prezentate studiile efectuate și canalizate pe cele trei direcțiile de cercetare care au vizat: (1) Răspunsul biochimic al plantelor (glicofite și halofite) la stresul salin, (2) Utilizările fungilor celulozolitici în biotehnologie și (3) Variația conținutului de antioxidanți din fructe românești.

Pornind de la premiza că alimentația omului reprezintă unul din stâlpii fundamentali ai construcției sale, elementul esențial al vieții, am surprins în cartea *Biochimia produselor alimentare* (unic autor) aspecte privind compoziția chimică a alimentelor, unele procese chimice și biochimice care pot apărea în timpul prelucrării, depozitării și manipulării alimentelor. Astfel, în prima parte a cărții au fost prezentate generalități ale principalelor biomoleculi de interes alimentar (proteine, glucide, lipide, apă, săruri minerale, vitamine), precum și implicațiile acestora în industria alimentară. Cunoscând că sănătatea și echilibrul fiecărui individ se află în corelație directă cu hrana, în cea de a doua parte a cărții am încercat

să descriu, după o amplă documentare, principalele grupe de alimente (lapte, carne, ouă, cereale, fructe, legume, leguminoase, băuturi alcoolice), punând accent pe rolul acestora în nutriția omului.

Aprofundarea documentării cu privire la compușii activi din plante, mai precis a metaboliților secundari a condus la finalizarea cărții *Metaboliți secundari la plante. Origine, structură, funcții* (unic autor). Cartea elaborată reprezintă un studiu interdisciplinar actualizat în care am prezentat cercetări (susținute de o bibliografie relevantă) cu referire la cei mai reprezentativi metaboliți secundari ai plantelor, rolul lor ca molecule semnal, molecule de comunicare inter-celulară, cu plante, microorganismе, insecte etc. Mai exact, cartea a expus, pe lângă diversele generalități privind compușii organici din organismele vegetale, particularitățile principalelor clase de metaboliți secundari (compuși fenolici, glicozide, terpene, alcaloizi, uleiuri esențiale, rășini și balsamuri), cu referiri la clasificarea, structura chimică, biosinteza, funcțiile fiziologice și utilizările practice ale acestor adevărate „secrete” posedate de majoritatea speciilor de plante, menționându-se numeroși reprezentanți cu influențe asupra sănătății omului.

O primă direcție de cercetare dezvoltată în subcapitolul AII.1. se înscrie în contextul actual al salinizării solului, fenomen grav și răspândit pe scară largă în diferite zone bioclimatice ale lumii. Astfel, datorită interesului crescut asupra acestei importante probleme globale care afectează negativ productivitatea culturilor au fost abordate studii referitoare la modificări biochimice ale plantelor (glicofite și halofite) la stresul salin. În prisma celor prezentate, au fost realizate studii ecofiziologice și biochimice privind efectul salinității asupra unor plante medicinale (*Ocimum basilicum*, *Calendula officinalis*, *Trigonella foenum-graecum*) și plante de cultură (*Glycine max*, *Brassica napus*, *Petroselinum crispum*, *Hordeum vulgare*), precum și unele modalități de a ameliora/îndepărta efectele nocive ale acestui tip de stres. În acest sens, au fost abordate unele strategii pentru a diminua efectele negative ale salinității în vederea producerii de genotipuri tolerante la salinitate, precum: utilizarea de fascicule de protoni, a rizobacteriilor care promovează creșterea plantelor (PGPR), a nanoparticulelor de seleniu. Nu în ultimul rând în acest subcapitol au fost incluse studiile biochimice realizate pe halofite colectate în diferite stadii de dezvoltare (faza vegetativă, faza de înflorire, faza de fructificare) din areale unde acestea cresc în mod obișnuit (rezervația Valea Ilenei, diferite locații din Dobrogea – Sulina, Histria).

A doua direcție de interes dezvoltată în activitatea de cercetare a dezvoltată în subcapitolul AII.2. s-a axat pe posibilele utilizări ale fungilor celulozolitici în biotehnologie. În contextul creșterii accentuate a materialelor plastice și a dorinței eliminării acestora în

condiții de siguranță, atenția a fost orientată spre obținerea de materiale plastice care să fie biodegradabile. Sunt considerate ecologice materialele plastice obținute din polimeri biodegradabili iar acizii polilactici pot înlocui polimerii sintetici. În acest sens, s-a evaluat rolul fungilor (*Chaetomium globosum* și *Phanerochaete chrysosporium*) în biodegradarea polimerilor polilactici (PLA) cuantificat prin evaluarea unor markeri ai stresului oxidativ precum: enzime antioxidante sau conținut de malondialdehidă, unul dintre produșii secundari ai peroxidării lipidelor. Au fost testați polimeri lactici îmbogățiți cu chitosan și compuși bioactivi din rozmarin care au fost expuși unor tratamente diferite (activare cu plasmă cu azot, iradiat cu radiații gama 10kGy, 20kGy și 30kGy precum și acoperite cu chitosan). Alături de determinările biochimice efectuate pe speciile de fungi au fost investigate o serie de modificări ale proprietăților fizico-chimice ale polimerilor, înainte și după incubarea cu culturile fungice.

Nanoparticulelor de argint sunt eliberate în mediul înconjurător în urma diferitelor utilizări (tehnice sau biomedicale) iar studiile efectuate pe nanotoxicitatea argintului au fost dezvoltate pe scară largă. În acest sens s-a urmărit răspunsul speciei *P. chrysosporium* la acțiunea unor concentrații diferite de nanoparticule de argint (investigate prin analize SEM, TEM și EDX), cuantificat prin parametri biochimici.

Este cunoscut că microorganismele pot afecta materialele textile și le pot degrada sau deteriora. În acest sens, a fost analizat rolul ciupercilor (*Trichoderma viride* și *Phanerochaete chrysosporium*) pentru testarea textilelor tratate anterior cu un amestec de acizi glicidilici și esterii (glicidil palmitat și glicidil laurat) în vederea identificării unui posibil efect antifungic. Astfel, s-au realizat analize SEM, spectre FTIR care au indicat diferite grade de degradare a materialelor textile investigate.

Un al treilea domeniu de interes abordat în cercetarea științifică și dezvoltat în subcapitolul AII.3. a avut ca preocupare principală variația conținutului de antioxidanți din fructe românești. Pornind de la beneficiile consumului de fructe asociat cu prevenirea și reducerea riscului apariției unor boli, cercetările au fost axate pe determinarea unor metaboliți secundari cu activitate antioxidantă (polifenoli totali, flavonoide, antociani). Alături de fructele românești cultivate (mere, cireșe, struguri) provenite din livezi certificate au fost investigate și fructe colectate din flora spontană (*Empetrum nigrum* sau *Rosa canina*). Cunoscând că distribuția metaboliților secundari este diferită și inegală în componentele fructelor (sâmbure, piele și pulpă) am realizat analiza acestora pe diferite soiuri de struguri (Grasă de Cotnari, Fetească și Tămâioasă). Posibila utilizare în industria alimentară și farmaceutică sau datorită conținutului ridicat în antioxidanți al strugurilor, a condus la

investigarea efectului metodei de uscare termică (uscare la etuvă) și a metodei de uscare non-termică (liofilizare) asupra conținutului în antioxidanți (flavonoide și polifenoli totali) la două soiuri de struguri roșii (Cabernet Sauvignon și Merlot), mai exact pe diferitele componente (semințe, pieliță și pulpă). Pe de altă parte, este binecunoscut faptul că merele reprezintă o sursă accesibilă de polifenoli iar consumul acestora este asociat cu efecte benefice asupra sănătății, motiv pentru care a fost studiat comparativ conținutul unor metaboliți secundari din soiurile testate: Starkrimson, Idared, Golden Delicious, Jonathan, Mutsu, Prima și Wagner. Pentru analize biochimice au fost selectate deasemenea, și soiuri de cireșe cu timpuri diferite de maturare, după cum urmează: soiuri cu timp de maturare timpuriu (Cătălina, Rivan și Scorospelka) sau mediu (Van, Bucium și Ștefan), precum și soiuri cu timp de maturare târzie (Galata, Hedelfingen și Marina). Referitor la genotipurile de măceșe (*Rosa pendulina*, *R. tomentosa*, *R. canina*, *R. rubiginosa*, *R. corymbifera* și *R. nitidula*) investigate acestea au fost colectate din flora spontană de la diferite altitudini analizând modul în care un anumit soi/genotip influențează conținutul în antioxidanți (antociani, polifenoli totali, flavonoide, vitamina C).

Partea a doua a tezei de abilitare se referă la direcțiile viitoare de dezvoltare a carierei profesionale, științifice și academice. Sunt prezentate succint elementele de continuitate și de noutate ce se vor reflecta în evoluția carierei profesionale proprii.

Am început cariera didactică în anul 2004 – ca asistent la Facultatea de Biologie în cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, după ce în prealabil am lucrat 10 ani ca cercetător științific, în cercetare, la Laboratorul de Microbiologie, de la Institutul de Cercetări Biologice Iași. În anul 2007, am promovat, prin concurs, pe poziția de Șef de lucrări, iar din anul 2020, tot prin concurs, am promovat la postul de Conferențiar, grad didactic pe care îl am și în prezent. Ca Șef de lucrări și conferențiar, am fost titular la o serie de discipline incluzând: *Biochimia produselor alimentare* (Master Biotehnologii microbiene și celulare); *Biochimia metaboliților la microorganismele* (Master Biotehnologii microbiene și celulare); *Metaboliți secundari* (Licență Biochimie); *Principii de cronobiologie* (Master Biologia dezvoltării); *Biochimie generală* (Licență Biologie); *Biochimie* (Licență Fizică medicală/Biofizică); *Transformări metabolice în materiile prime agroalimentare* (Master Bioprocedee în domeniul agroalimentar).

Rezultatele cercetărilor s-au concretizat și finalizat sub forma unor articole științifice publicate în reviste cotate ISI (41 lucrări) sau indexate în baze de date internaționale (BDI) (peste 88) precum și, articole *in extenso* în volumele conferințelor (48). Rezultatele care au stat la baza elaborării prezentei teze de abilitare au fost publicate în reviste cotate ISI

Thomson-Reuters (în perioada 2006-2020) în domenii ca: Biologie, Știința Plantelor, Polymer-Science, Chimie, Multidisciplinar, Știința Plantelor, Biochimie & Biologie Moleculară, Farmacologie & Farmacie, Biotehnologie & microbiologie aplicată, Sănătate publică & mediu etc.

Convinsă fiind că vizibilitatea națională și internațională este în strânsă corelație cu valoarea cercetării științifice, cuantificată primordial prin publicații în reviste cotate ISI, susținută și motivată de proiecte de cercetare, am fost preocupată pentru obținerea de proiecte, finanțate prin competiții naționale și internaționale. Ca rezultat, începând cu anul 2006 (după obținerea titlului de doctor în biologie), am fost inclusă, ca specialist, în echipa de cercetare a numeroase proiecte științifice (19 proiecte, din care 8 internaționale-bilaterale) și, ulterior, am coordonat proiecte, în calitate de director (10 proiecte de cercetare științifică, dintre care unul în calitate de Responsabil Partener din partea Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași).