



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica  
București

**TEHNICI NECONVENTIONALE PRIETENOASE  
MEDIULUI DE INTENSIFICAREA  
PROCESELOR PENTRU OBTINEREA  
PRODUSILOR VALOROȘI**

Rezumat teza de abilitare

Domeniu: **Inginerie Chimică**

Autor: **Conf. dr. ing. Adina Ionuța GAVRILA**

Facultatea de Inginerie Chimica si Biotehnologii  
Departamentul de Bioresurse și Știința Polimerilor

**2024**

## REZUMAT

Teza de abilitare intitulată **TEHNICI NECONVENȚIONALE PRIETENOASE MEDIULUI DE INTENSIFICAREA PROCESELOR PENTRU OBTINEREA DE PRODUSE VALOROASE** prezintă principalele realizări profesionale obținute după conferirea titlului de doctor (2006) și, de asemenea, câteva direcții viitoare de cercetare. Lucrarea este structurată în trei părți: (1) Prezentare generală asupra carierei profesionale, științifice și academice; (2) Realizări științifice din perioada postdoctorală și (3) Direcții viitoare în activitatea științifică, profesională și academică.

În *prima parte*, referitoare la cariera profesională, științifică și academică sunt prezentate succint aspecte relevante ale carierei profesionale, punându-se accent pe activitățile didactice și de cercetare științifică, precum și pe realizările aferente.

*Partea a doua* include o prezentare detaliată a studiilor publicate în 29 de articole științifice publicate în reviste indexate BDI, dintre care 25 în reviste indexate ISI. Această parte e structurată în cinci capitole care conțin date experimentale și teoretice referitoare la extracția principiilor active din plante, intensificarea proceselor chimice și de extracție utilizând metodele neconventionale (enzimatice, microunde și ultrasunete), sinteza de nanoparticule și utilizarea biomasei ca platforma de materii prime pentru obținerea de compuși valoroși.

**Primul capitol** se referă la *“Intensificarea extracției principiilor bioactive din plante prin tehnici neconvenționale”* și include rezultate referitoare la extracția principiilor active (polifenoli, saponine, carbohidrați) din diferite plante (cătină, iederă). În vederea îmbunătățirii randamentului de extracție s-au utilizat metode neconvenționale de pretratament și extracție cum sunt microundele, ultrasunetele și enzimele. În cazul extracției asistate de ultrasunete s-au utilizat diferite reactoare precum și o antena coaxială reglabilă originală, proiectată corespunzător pentru două funcții: ca dispozitiv de potrivire a impedanței și ca antenă radiantă de microunde. De asemenea, procesele de extracție cu microunde s-au realizat în sistem discontinuu și semi-continuu. În toate cazurile s-au obținut rezultate semnificativ mai bune decât în extracția convențională și anume, timp de extracție mai scurt, randamente mai mari în compuşii bioactivi și consum energetic mai scăzut.

În **al doilea capitol** *„Intensificarea extracției uleiurilor esențiale prin metode neconvenționale”* este prezentată extracția prin hidrodistilare asistată de microunde a uleiurilor esențiale din diferite materiale vegetale (menta, lavanda, cimbru, rozmarin, ghimbir). În vederea îmbunătățirii extracției și a conținutului de compuși de interes s-au realizat pretratamentul materialului vegetal cu enzime sau cu ultrasunete, urmat de extracția prin hidrodistilare. Rezultatele au arătat că pretratarmentul enzimatic sau cu ultrasunete îmbunătățește conținutul de ulei esențial, care poate fi extras, precum și conținutul de compuși de interes (ex. timolul).

**Capitolul 3** se referă la *„Intensificarea proceselor chimice cu microunde și ultrasunete”* și conține două procese importante: esterificarea și transesterificarea. S-a studiat obținerea prin

esterificare enzimatică a acetatului de izoamil (aroma de babană), utilizat în industriile cosmetică și alimentară. Tehnicile cu microunde și ultrasunete au fost o noutate adăugată metodei convenționale de sinteză a acetatului de izoamil catalizat de Lipozyme 435. Un nou reactor asistat cu ultrasunete la scară de laborator a fost proiectat pentru esterificarea enzimatică continuă. Designul reactorului permite eliminarea continuă a apei din sistem folosind site moleculare. Concentrațiile de acetat de izoamil obținute prin metode neconvenționale au fost mai mari decât cele realizate prin încălzire convențională.

**Al patrulea capitol** este *“Biomasa – platformă de materii prime pentru obținerea de produse chimice valoroase”*. În acest capitol s-a prezentat obținerea unor compusi chimici (5-hidroxitil furfural 5-HMF, zaharuri) prin sinteza asistată cu microunde pornind de la materii prime derivate din resurse regenerabile (biomasa lignocelulozică). Acest studiu descrie sinteza asistată cu microunde a 5-HMF din fructoză derivată din hemiceluloza. Condițiile optime au fost stabilite prin proiectarea factorială a experimentelor (DoE) urmărind efectele variabilelor independente de proces (temperatura, cantitatea de catalizator și timpul de reacție) asupra randamentului de 5-HMF. Un alt studiu s-a referit la obținerea zaharurilor prin hidroliza rumegușului de lemn (fag, brad, lemn dulce). Pentru valorificarea deșeurilor de plante, au fost utilizate tratamente cu US sau MW. Extracția a principiilor active și pretratarea substratului lignocelulozic s-au efectuat prin hidroliză enzimatică.

**Ultimul capitol** se refera la *“Proiectarea și caracterizarea diferitelor nanoparticule de argint”* și are două părți: sinteza asistată de microunde a nanoparticulelor de argint (AgNP) și formarea AgNP printr-mecanism de reducere radiolitică sau chimică prin iradiere cu electroni accelerați, în prezența sau absența agenților reducători sau stabilizatori. Procesul de generare prin radioliză permite AgNP stabilizare numai prin interacțiune electrostatică. Procesul are loc în câteva secunde, pentru radioliză la doze mari, permițând o distribuție îngustă a particulelor cu diametre mici. Astfel, AgNP pot oferi numeroase aplicații, dat fiind accesul facil la modificarea suprafeței lor.

**A treia parte** a tezei de abilitare prezintă planul de evoluție și dezvoltare profesională pentru activitatea științifică având la bază rețeaua profesională definită în plan didactic și științific, creșterea continuă a impactului cercetărilor prin publicarea în reviste repute și participând la conferințe internaționale de prestigiu, captarea interesului tinerei generații în domeniul ingineriei chimice