

## REZUMAT

Teza de abilitare intitulată „**REȚELE MULTIFUNCȚIONALE PE BAZĂ DE POLIMERI NATURALI: DE LA PROIECTARE LA APLICAȚII SPECIFICE**” reunește cele mai reprezentative rezultate științifice obținute după susținerea tezei de doctorat, care a avut loc la data de 24 martie 2005.

Manuscrisul este structurat în trei secțiuni principale: **Secțiunea I**, care oferă o prezentare de ansamblu a carierei profesionale și științifice; **Secțiunea II**, dedicată realizărilor științifice din perioada postdoctorală; și **Secțiunea III**, care conturează planul de dezvoltare științifică și profesională.

### SECȚIUNEA I. REALIZĂRI PROFESIONALE

Această secțiune prezintă **parcursul profesional** desfășurat în cadrul Institutului de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași, începând cu anul 1995, momentul debutului activității profesionale și până în prezent. Sunt evidențiate pozițiile ocupate succesiv, precum și stagiile de cercetare realizate la diverse universități și instituții academice din străinătate.

În ceea ce privește **activitatea de cercetare științifică**, aceasta este descrisă într-o manieră concisă, fiind evidențiate principalele direcții de cercetare dezvoltate după susținerea tezei de doctorat, precum și contribuțiile aduse domeniilor polimerilor naturali și rețelelor polimerice multifuncționale. Fiecare direcție de cercetare este însoțită de prezentarea rezultatelor relevante, publicate în cărți apărute la edituri internaționale, în reviste științifice cotate ISI sau diseminate către comunitatea științifică națională și internațională.

**Diseminarea rezultatelor cercetării și indicatori scientometrici** prezintă principalele rezultate originale ale activității de cercetare, concretizate în 60 de lucrări științifice, dintre care 42 au fost publicate în reviste indexate Web of Science. Valorificarea rezultatelor s-a realizat, de asemenea, prin publicarea unei cărți la o editură internațională, a 16 capitole de carte — dintre care 14 în volume apărute la edituri internaționale — precum și a 7 brevete de invenție acordate de către OSIM. Activitățile de diseminare au inclus participarea la peste 200 de manifestări științifice naționale și internaționale, sub formă de conferințe invitate, comunicări orale și postere. În plus, 45 de lucrări au fost publicate în extenso în volumele manifestărilor științifice din țară și din străinătate. Participarea în echipele de cercetare asociate unui număr de 33 de proiecte, dintre care cinci în calitate de director/manager de proiect, evidențiază o experiență consistentă în coordonarea, organizarea și desfășurarea activităților de cercetare

științifică. Impactul rezultatelor originale este reflectat de numărul ridicat de citări, respectiv 2100 conform bazei de date Web of Science și de un indice  $h$  de 21.

## SECȚIUNEA II. REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE DIN PERIOADA POSTDOCTORALĂ

Această secțiune cuprinde cele mai semnificative rezultate științifice obținute în perioada ulterioară susținerii tezei de doctorat. **Secțiunea II** este structurată în trei capitole, corespunzătoare principalelor direcții de cercetare dezvoltate, și anume:

(i) studii complexe privind structura, accesibilitatea și reactivitatea polimerilor naturali, concentrându-se în principal pe celuloză;

(ii) cercetări aprofundate care vizează proiectarea și dezvoltarea rețelelor polimerice complexe pe bază de polimeri naturali, precum și a unor sisteme hibride realizate din polimeri naturali și sintetici;

(iii) evaluarea potențialului biomedical al rețelelor polimerice obținute.

Progresele actuale în chimia macromoleculară nu ar fi fost posibile fără o analiză detaliată a structurii moleculare și supramoleculare a polimerilor naturali. Accesibilitatea polimerilor reprezintă un factor esențial care influențează modul de desfășurare a reacțiilor ulterioare, fie în vederea funcționalizării polimerilor, fie pentru sinteza unor materiale noi. Cu cât grupările reactive sunt mai accesibile, cu atât reacțiile de reticulare pot fi controlate mai precis, permițând obținerea unor rețele polimerice cu proprietăți dirijabile. Per ansamblu, proiectarea și dezvoltarea acestor rețele polimerice multifuncționale au avut ca obiectiv obținerea unor arhitecturi tridimensionale precis controlate și a unor performanțe mecanice reglabile. Aceste sisteme au fost elaborate din polimeri naturali, în special celuloză, sau prin combinarea polimerilor naturali cu cei sintetici, proprietățile lor fiind controlate prin ajustarea atentă a parametrilor de sinteză și, implicit, a gradului de reticulare.

**Capitolul II.1 – Celuloză: Structură și accesibilitate** se concentrează asupra evaluării accesibilității substraturilor celulozice, utilizând atât metode clasice, cât și abordări neconvenționale. Printre tehnicile analizate se numără sorbția vaporilor de apă, hidroliza enzimatică, adsorbția domeniilor de legare a celulozei (CBD) și hidroliza indusă de acțiunea endoglucanazelor procesive. Accesibilitatea substratului celulozic, determinată de raportul dintre faza cristalină și cea amorfă, joacă un rol esențial în modularea reactivității chimice a celulozei. În consecință, înțelegerea și controlul acestui parametru constituie o etapă fundamentală în proiectarea materialelor pe bază de celuloză cu proprietăți și performanțe reglabile, adaptate aplicațiilor biomedicale, industriale și de mediu.

**Capitolul II.2 – Proiectarea rețelelor polimerice pe bază de polimeri naturali** oferă o analiză detaliată a influenței tipului de reticulare asupra proprietăților hidrogelurilor, evidențiind avantajele și limitările reticulării fizice comparativ cu cea chimică. De asemenea, sunt analizate efectele naturii agenților de reticulare asupra structurii rețelei și performanțelor hidrogelurilor, precum și influența etapelor de gelifiere din timpul dizolvării celulozei asupra morfologiei finale a materialului. Un alt aspect abordat este proiectarea rețelelor polimerice cu performanțe dirijate prin controlul precis al parametrilor de sinteză și al compoziției. Sinteza rețelelor polimerice complexe este discutată atât din perspectiva rețelelor pe bază de polimeri naturali, cât și a rețelelor mixte polimeri naturali/polimeri sintetici.

**Capitolul II.3 – Aplicații ale rețelelor polimerice pe bază de polimeri naturali** este dedicat prezentării celor mai relevante aplicații ale rețelelor polimerice dezvoltate. Accentul este pus pe utilizarea acestora ca sisteme de administrare controlată a medicamentelor și a substanțelor biologic active, precum și ca materiale avansate pentru pansamente destinate tratării rănilor. În acest context, sunt analizate proprietățile structurale, morfologice și funcționale ale rețelelor polimerice, incluzând biocompatibilitatea, porozitatea, capacitatea de absorbție, comportamentul de eliberare controlată a compușilor activi, proprietățile antimicrobiene și mucoadezive, precum și parametrii hematologici și imunologici, etc. Rezultatele evidențiază potențialul ridicat al rețelelor polimerice complexe în dezvoltarea unor soluții eficiente pentru medicina modernă.

### **SECȚIUNEA III. PLANURI DE DEZVOLTARE ȘTIINȚIFICĂ ȘI PROFESIONALĂ**

Dezvoltarea viitoare a activității de cercetare vizează atât aprofundarea direcțiilor tematice aflate în desfășurare, cât și identificarea și explorarea unor direcții noi de investigare, cu impact științific și aplicativ ridicat. Aceste demersuri vor contribui la avansarea cunoștințelor în domeniul rețelelor polimerice multifuncționale, în vederea adaptării la cerințele specifice aplicațiilor biomedicale și de mediu.

Principalele direcții de investigație propuse sunt prezentate într-o manieră concisă, dar bine argumentată, fiind corelate cu tendințele actuale la nivel internațional, cât și cu realizările recente din domeniile vizate.

Ultima secțiune conține lista referințelor bibliografice utilizate la redactarea tezei de abilitare, subliniind contextul științific în care au fost dezvoltate cercetările.