

Rezumat

Teza de abilitare cu titlul „**BIOCATALIZATORI LIBERI ȘI IMOBILIZAȚI - APLICAȚII BIOTEHNOLOGICE**” reunește principalele rezultate ale cercetării științifice și academice în domeniul biocatalizei enzimatică, de la susținerea tezei de doctorat și până în prezent.

Lucrarea este alcătuită din două mari părți, **A. Realizări științifice, profesionale și academice și B. Plan de dezvoltare al carierei didactice, științifice și de cercetare.**

Rezultatele cercetărilor sunt structurate pe două mari capitole, **Biocatalizatori imobilizați și Bioconversia enzimatică a unor substraturi naturale în produse de interes industrial.**

Rezultatele științifice prezentate în capitolul **Biocatalizatori imobilizați** au ca punct de plecare teza de doctorat, și bazat pe experiența câștigată în imobilizarea proteazelor, mi-am extins cercetările și la alte enzime hidrolitice, cum sunt amilazele și celulozele microbiene. Am ales să studiez aceste enzime deoarece ele reprezintă cele mai importante enzime cu aplicații industriale.

Pornind de la faptul că industria biotehnologică necesită biocatalizatori prietenoși cu mediul și stabili, operaționali în diferite condiții, ușor separabili și reutilizabili, cercetările de imobilizare efectuate de mine au avut ca scop găsirea unor metode simple și eficiente, cu costuri reduse, de stabilizare a preparatelor enzimatică microbiene cu activitate proteazică, amilazică și celulozică, cu randamente cât mai mari. Principalul obiectiv a fost obținerea de preparate enzimatică insolubile cu activitate enzimatică ridicată, capabile să catalizeze reacțiile de hidroliză a substraturilor lor macromoleculare naturale, cu potențiale aplicații ca aditivi în hrana animalelor, și nu numai.

Pentru a crește eficiența catalitică a preparatelor enzimatică imobilizate am încercat combinarea a diferite metode de imobilizare, pentru a beneficia de avantajele prezentate de acestea. Astfel, am folosit simplitatea metodei de imobilizare prin legare fizică și randamentele mari de imobilizare pe care le oferă aceasta în sinergism cu protecția oferită de matricile poroase de silice obținute prin tehnica sol-gel. De asemenea, am combinat două geluri, unul organic-gelul de alginat, cu unul anorganic-gelul de silice, pentru a obține un imobilizat cu activitatea enzimatică și rezistență mecanică superioară.

Pentru că proprietățile fizico-chimice ale biomaterialelor folosite pentru imobilizarea enzimelor, mai ales a celor cu substraturi macromoleculare, influențează activitatea enzimatică a preparatelor imobilizate, am căutat variante favorabile de sinteză a matricilor sol-gel. Un rol important îl au, în această privință, precursorii folosiți pentru sinteza gelurilor de silice și alcoolii cu rol de co-solvent în formarea solului. Matricile hidrofile s-au dovedit a fi mai potrivite pentru obținerea de imobilizate cu activitate enzimatică cât mai mare, iar etilenglicolul un co-solvent mai protector pentru enzimă decât etanolul. Agenții formatori de pori, cum sunt glucoza, sau alcoolul polivinilic, dar și temperatura la care se realizează gelifierea, sau timpul de perfectare al formării rețelei tridimensionale sunt factori care influențează comportamentul enzimelor imobilizate.

Preparatele enzimatică imobilizate obținute prin optimizarea metodelor, așa cum am prezentat mai sus, s-au dovedit a fi stabile într-un mediu asemănător cu cel din stomacul mamiferelor, ceea ce face ca acestea să poată fi utilizate ca aditivi furajeri pentru îmbunătățirea disponibilității hranei și a consumului de nutrienți. Biocompozitele sol-gel cu activitate celulozică s-au dovedit eficiente ca rezervoare de enzime din care acestea pot fi eliberate treptat.

Cercetările mele în acest domeniu au făcut posibilă câștigarea a două proiecte de cercetare în competiții lansate de Ministerul Educației și Cercetării, iar apoi publicarea a 16 lucrări indexate Web of Science, 24 lucrări în reviste indexate BDI sau CNCIS, 8 lucrări au fost prezentate în conferințe internaționale și am publicat 7 cărți și monografii.

Cel de-al doilea capitol **Bioconversia enzimatică a unor substraturi naturale în produse de interes industrial** cuprinde rezultatele cercetărilor în domeniul hidrolizei enzimatică a unor substraturi naturale din materiale vegetale.

Hidroliza enzimatică a proteinelor din matrici vegetale naturale a avut ca scop obținerea unui biofertilizant îmbogățit în peptide și aminoacizi cu efect stimulator al proceselor naturale din plante. Hidroliza enzimatică a proteinelor vegetale are un mare potențial având în vedere oferta generoasă și diversitatea mare a plantelor utilizate ca sursă proteică și compatibilitatea cu agricultura organică.

Am utilizat matrici mai puțin convenționale ca sursă naturală de aminoacizi pentru agricultura organică și enzime vegetale și microbiene. Materiale vegetale reprezintă surse valoroase de proteine și de aminoacizi. Prin utilizarea de produse secundare rezultate din tehnologii alimentare se realizează transformarea, reciclarea, în produși valoroși cu activitatea biofertilizantă, prin tehnologie verde.

Dezvoltarea acestei direcții de cercetare s-a realizat în cadrul unui proiect de cercetare finanțat de Ministerul Educației și Cercetării. Pentru valorificarea rezultatele obținute am depus cerere de brevet la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci și le-am prezentat în cadrul a 5 manifestări de inventică și inovare.

În ultima parte a tezei este prezentat planul de evoluție și dezvoltare a carierei mele profesionale și academice care se bazează pe experiența anterioară. Proiectele viitoare vor continua cercetările începute, dar vor aborda și alte direcții noi în domeniul biocatalizei enzimatică, împletind activitățile educaționale cu cele de cercetare de laborator și de transfer tehnologic.