



UNIUNEA EUROPEANĂ



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI ȘI
CERCETĂRII
ȘTIINȚIFICE



**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ DIN BUCUREȘTI
FACULTATEA DE BIOTEHNOLOGII**

TEZĂ DE DOCTORAT

**CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA DE MATERIALE
POLIMERICE BIODEGRADABILE ÎN SPRIJINUL
SUSTENABILITĂȚII MEDIULUI**

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:

Prof. Univ. Dr. OVIDIU POPA

DOCTORAND:

ELISABETA ELENA TĂNASE

BUCUREȘTI

2015



REZUMAT

Cuvinte cheie: biodegradabil, biopolimeri, materiale polimerice compozite, resurse regenerabile, prietenoase cu mediul înconjurător, ambalarea produselor alimentare, biodegradare, sustenabilitate.

Teza de doctorat intitulată „**Cercetări privind realizarea de materiale polimerice biodegradabile în sprijinul sustenabilității mediului**” este elaborată de către doctorand Elisabeta Elena Tănase, sub coordonarea științifică a Prof. Univ. Dr. Ovidiu Popa, în cadrul Școlii Doctorale Ingineria și Managementul Resurselor Vegetale și Animale din Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București. Cercetările experimentale efectuate și prezentate în cadrul tezei de doctorat s-au derulat în laboratoare moderne, din cadrul Universității de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București și al Institutului de Cercetări pentru Produse Auxiliare Organice (ICPAO) Mediaș.

Scopul tezei de doctorat a urmărit realizarea de materiale polimerice din resurse regenerabile, biodegradabile, prietenoase cu mediul înconjurător în vederea utilizării ulterioare a acestora ca materiale de ambalare pentru produse alimentare, înlocuind astfel polimerii sintetici care poluează mediul înconjurător. Pentru îndeplinirea acestui scop, am avut în vedere următoarele obiective:

🔧 Realizarea unui studiu documentar cu privire la stadiul actual al cunoașterii în domeniul fabricării polimerilor din resurse regenerabile și identificarea principalelor proprietăți și limitări ale utilizării acestora în domeniul ambalării.

🔧 Alegerea matricilor polimerice de utilizat și dezvoltarea de noi rețete pentru a realiza materiale polimerice compozite cu proprietăți îmbunătățite prin adăugarea de umpluturi (resurse regenerabile), acest lucru ducând și la scăderea costurilor de producție ale biopolimerilor.

🔧 Realizarea amestecurilor polimerice compozite și supunerea acestora la o serie de teste fizico-mecanice și chimice în vederea determinării principalelor proprietăți necesare oricărui material polimeric de ambalare.

🔧 Realizarea testelor biologice de ecotoxicitate (pentru a determina dacă aceste materiale polimerice compozite noi au efect negativ asupra dezvoltării plantelor) și de biodegradare (pentru a determina gradul de biodegradare al acestora în condiții de mediu, prin acțiunea microorganismelor sau prin îngropare în sol), cu scopul de a stabili abilitatea de reciclare prin obținerea de compost.

Teza de doctorat este formată din 224 pagini, fiind structurată pe 10 capitole, 45 subcapitole, o bogată ilustrație grafică, cu 173 figuri, imagini și tabele, precum și o bibliografie cu 217 titluri de cărți de specialitate, articole științifice, lucrări tehnice din domeniu și alte surse de informație de dată recentă.

Lucrarea este formată din trei părți caracteristice unei teze de doctorat și anume o primă parte de cercetare documentară privind domeniul investigat și stadiului actual al cunoașterii în domeniu, intitulată **„Studiu documentar privind caracteristicile polimerilor și biopolimerilor și utilizarea acestora ca materiale de ambalare”**, o a doua parte de cercetări experimentale intitulată **„Cercetări experimentale privind obținerea și caracterizarea materialelor polimerice compozite”**, și o a treia parte care conține concluziile lucrării și contribuțiile originale ale autorului la dezvoltarea temei abordate, parte intitulată **„Concluzii generale, contribuții proprii și valorificarea rezultatelor cercetărilor efectuate”**.

În vederea atingerii scopului tezei și a stabilirii planului de cercetare, în prima parte a tezei de doctorat structurată pe trei capitole am efectuat un studiu documentar pe baza literaturii de specialitate din domeniu, pentru a determina proprietățile biopolimerilor proveniți din resurse regenerabile și metode de îmbunătățire a acestora prin realizarea de amestecuri polimerice (**Capitolul I**, intitulat **„Studiu documentar privind materiale polimerice biodegradabile”**).

Capitolul II, intitulat **„Mecanisme și tehnici utilizate în biodegradarea polimerilor”**, descrie procesul de biodegradare a materialelor polimerice, proces care poate fi realizat prin mai multe metode precum biodegradare în condiții biotice sau abiotice, biodegradare în sol sau compost, biofragmentare sau biodeteriorare.

În **Capitolul III**, **„Aplicații ale polimerilor în industria alimentară”**, sunt descrise materialele polimerice convenționale de ambalare a produselor alimentare și proprietățile acestora în comparație cu materialele polimerice biodegradabile și proprietățile acestora.

În urma studiilor documentare realizate, pe baza concluziilor care au rezultat în final am stabilit planul de cercetare privind investigațiile și cercetările experimentale de realizat, ulterior stabilind structura de redactare a tezei de doctorat.

Așadar, în partea a II-a a tezei de doctorat, care cuprinde șase capitole sunt descrise cercetările realizate pentru determinarea proprietăților fizico-mecanice și chimice, precum și caracteristicile biologice ale materialelor dezvoltate.

Capitolul IV, **„Materialele, metodele și aparatura utilizate în experimentări”**, prezintă materialele utilizate în cadrul experimentelor, metodele de caracterizare fizico-mecanică, chimică și biologică a materialelor polimerice compozite dezvoltate și aparatura utilizată în experimentări.

Capitolul V, „Obținerea și caracterizarea biopolimerilor pe bază de PVA și amidon”, prezintă metoda de obținere a materialelor polimerice pe bază de PVA și amidon precum și determinarea principalelor proprietăți fizico-mecanice, chimice și biologice ale acestora și principalele concluzii trase în urma determinărilor efectuate. În urma efectuării acestor analize, a fost determinat faptul că unele proprietăți ale amestecurilor polimerice pe bază de PVA și amidon au fost îmbunătățite comparativ cu PVA-ul simplu (de exemplu proprietăți de barieră împotriva luminii, transparență, duritate, densitate, etc.). De asemenea, în urma analizelor biologice efectuate asupra materialele polimerice compozite a fost determinat faptul că acestea nu au un efect negativ asupra dezvoltării plantelor și pot fi biodegradate cu succes atât cu ajutorul microorganismelor cât și prin îngopare în sol.

Capitolul VI, „Obținerea și caracterizarea biopolimerilor pe bază de PLA și fibre celulozice”, prezintă metoda de obținere a materialelor polimerice pe bază de PLA și fibre celulozice, precum și determinarea principalelor proprietăți fizico-mecanice, chimice și biologice ale acestora și principalele concluzii trase în urma determinărilor efectuate. În urma efectuării acestor analize, a fost determinat faptul că unele proprietăți ale amestecurilor polimerice pe bază de PLA și fibre celulozice au fost îmbunătățite comparativ cu PLA-ul simplu (de exemplu un consum mai mic de energie la procesare, temperaturi mai mari de topire, grad de cristalinitate mai mare, etc.). De asemenea, în urma analizelor biologice efectuate asupra materialele polimerice compozite a fost determinat faptul că acestea nu afectează dezvoltarea plantelor și pot fi biodegradate cu succes cu ajutorul microorganismelor luate în studiu.

Capitolul VII, „Obținerea și caracterizarea biopolimerilor pe bază de PHB și fibre celulozice”, prezintă metoda de obținere a materialelor polimerice pe bază de PHB și fibre celulozice, precum și determinarea principalelor proprietăți fizico-mecanice, chimice și biologice ale acestora și principalele concluzii trase în urma determinărilor efectuate. În urma efectuării acestor analize, a fost determinat faptul că unele proprietăți ale amestecurilor polimerice pe bază de PHB și fibre celulozice au fost îmbunătățite comparativ cu PHB-ul simplu (de exemplu un consum mai mic de energie la procesare, proprietăți de barieră împotriva luminii, etc.). De asemenea, în urma analizelor biologice efectuate asupra materialele polimerice compozite a fost determinat faptul că acestea nu afectează dezvoltarea plantelor și pot fi biodegradate cu succes atât cu ajutorul microorganismelor cât și prin îngopare în sol.

În **Capitolul VIII, „Comportarea materialelor compozite biodegradabile dezvoltate la tratamentul termic de sterilizare”,** sunt prezentate rezultatele obținute în urma supunerii materialelor polimerice pe bază de PLA și fibre celulozice, respectiv PHB și fibre celulozice, testelor de sterilizare prin autoclavare.

A treia parte a tezei de doctorat cuprinde concluziile generale ale cercetărilor experimentale efectuate, perspectivele de continuare a cercetărilor, contribuțiile proprii ale autorului și diseminarea și valorificarea rezultatelor obținute, această parte formând **Capitolul IX**, intitulat „**Concluzii generale**”.

La finalul lucrării este prezentată bibliografia consultată în care se regăsesc toți autorii citați în textul tezei.

Productia de materiale plastice biodegradabile este importanta din punct de vedere ecologic prin reducerea acumularii de deseuri solide in mediu. Biopolimerii și materialele biocompozite au fost descrise ca materiale sustenabile spre deosebire de polimerii sintetici tradiționali și materialele compozite armate cu fibre sintetice anorganice, în termenii utilizării resurselor regenerabile ca materii prime, ecotoxicitate scăzută și biodegradabilității lor.