

CERCETĂRI PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA PROPRIETĂȚILOR FIZICO-MECANICE ȘI A STRUCTURII MATERIALELOR PENTRU AMBALARE BIODEGRADABILE DIN MATERII PRIME AUTOHTONE

Autoritatea contractanta: UNITATEA EXECUTIVĂ PENTRU
FINANȚAREA ÎNVĂȚĂMÂNTULUI SUPERIOR, A CERCETĂRII,
DEZVOLTĂRII ȘI INOVĂRII

Programul: IDEI

Tipul de proiect: Proiecte de Cercetare Exploratorie tip PCE

Domeniul: PE

Contract nr.: 284 / 20.10.2011

Perioada de derulare: 2011 - 2014

Contractor: INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTATE
PENTRU MAȘINI ȘI INSTALAȚII DESTINATE AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI
ALIMENTARE/INMA BUCUREȘTI, cu sediul în București, B-dul Ion Ionescu de la Brad,
nr. 6, tel. 0212693250, fax 0212693273, email: icsit@inma.ro,
Director de proiect: Onuc COZAR, tel./fax: 0264-418162, email: inmacj@clicknet.ro

OBIECTIV GENERAL

Dezvoltarea cunoașterii prin cercetare fundamentală și cercetări avansate pentru rezolvarea unor probleme complexe, de frontieră, care presupun o abordare interdisciplinară între fizică-chimie-biologie-inginerie. Proiectul își propune ca, prin controlul unor fenomene la nivel nanostructural, să facă posibilă îmbunătățirea proprietăților fizico-mecanice și a structurii materialelor pentru ambalare antișoc biodegradabile din materii prime autohtone.

OBIECTIVE SPECIFICE

- Caracterizarea experimentală fizico-chimică a materiilor prime și investigarea efectelor de plastifiant asupra structurii și proprietăților combinațiilor de materii prime autohtone de diferite tipuri și concentrații.
- Studiul procesabilității rețetelor pe baza de materii prime autohtone la realizarea materialelor pentru ambalaje biodegradabile.
- Caracterizarea structurală și fizico-mecanică a materialelor pentru ambalaje biodegradabile realizate din materii prime autohtone.
- Studiul comparativ al rezultatelor obținute

ETAPELE DE DERULARE ALE PROIECTULUI

ETAPA 1: 2011

OBIECTIVE

Cercetarea si evaluarea metodelor de productie și caracterizare a ambalajelor biodegradabile

ACTIVITATI ASOCIATE

- 1.1. Documentarea științifică privind metodele si tehnicile anticipate a fi folosite în cadrul întregului proiect
- 1.2. Stabilirea metodologiilor de lucru
- 1.3. Elaborarea unei pagini web.

ETAPA 2: 2012

OBIECTIVE

1. Caracterizarea experimentală fizico-chimică a materiilor prime

ACTIVITATI ASOCIATE

- 1.1. Sinteza si achiziția componentilor necesari
- 1.2. Investigatii spectroscopice asupra materiilor prime achiziționate

2. Investigarea efectelor de plastifiant asupra structurii si proprietăților combinațiilor de materii prime autohtone de diferite naturi si concentrații

ACTIVITATI ASOCIATE

- 2.1. Identificarea transformărilor de fază la încălzire in prezența plastifianților
- 2.2. Identificarea transformărilor de fază la încălzire si forfecare in prezența plastifianților
- 2.3. Efectuarea de măsurări reometrice la diferite temperaturi, tensiuni si viteze de solicitare
- 2.4. Efectuarea de măsurări la nivel microscopic (RMN) asupra comportamentului vâscoelastic
- 2.5. Inregistrarea spectrelor IR si Raman
- 2.6. Descrierea matematică și fizică a procesului de "curgere" a lanțurilor polimerice
- 2.7. Stabilirea protocolului optim pentru investigarea efectului de plastifiant asupra structurii si proprietăților combinațiilor analizate

3. Studiul procesabilității materiilor prime autohtone la realizarea materialelor pentru ambalaje biodegradabile

ACTIVITATI ASOCIATE

- 3.1. Experimentări de realizare a ambalajelor la diferite configurații ale melcilor
- 3.2. Experimentări de realizare a ambalajelor la diferite turații ale melcilor
- 3.3. Experimentări de realizare a ambalajelor la diferite debite de alimentare
- 3.4. Experimentări de realizare a ambalajelor la diferite temperaturi în zonele extruderului si cilindrilor de laminare

4. Raportarea și diseminarea rezultatelor științifice

ACTIVITATI ASOCIATE

- 4.1. Prezentarea rezultatelor la 2 conferințe internaționale
- 4.2. Elaborarea și trimiterea spre publicare a 2-3 lucrări la reviste internationale cotate ISI

ETAPA 3: 2013

OBIECTIVE

1. Caracterizarea structurală și fizico-mecanică a materialelor pentru ambalaje biodegradabile realizate din materii prime autohtone

ACTIVITATI ASOCIATE

- 1.1. Caracterizarea structurală microscopică prin IR, Raman, RES și RMN
- 1.2. Investigații ale suprafeței prin SEM
- 1.3. Caracterizarea fizică: grad de expandare, densitate, analiza termică, stabilitate
- 1.4. Caracterizarea mecanică: rezistența la tracțiune, rezistența la compresiune, reziliența
- 1.5. Studiul biodegradabilității în apă prin măsurători de viscozitate și RMN

2. Studiul comparativ al rezultatelor obținute

ACTIVITATI ASOCIATE

- 2.1. Studiul influenței naturii și proporției componentelor asupra caracteristicilor ambalajelor
- 2.2. Analiza influenței parametrilor regimului de lucru asupra caracteristicilor ambalajelor

3. Raportarea și diseminarea rezultatelor științifice

ACTIVITATI ASOCIATE

- 3.1. Prezentarea rezultatelor la 2 conferințe internaționale
- 3.2. Elaborarea și trimiterea spre publicare a 2-3 lucrări la reviste internaționale cotate ISI

ETAPA 4: 2014

OBIECTIVE

1. Studiu privind variantele optime care conduc la îmbunătățirea structurii și proprietăților fizico-mecanice ale materialelor pentru ambalaje biodegradabile realizate din materii prime autohtone

ACTIVITATI ASOCIATE

- 1.1. Analiza și interpretarea rezultatelor.
- 1.2. Optimizarea caracteristicilor și parametrilor de lucru

2. Raportarea și diseminarea rezultatelor științifice

ACTIVITATI ASOCIATE

- 2.1. Prezentarea rezultatelor la 2 conferințe internaționale
- 2.2. Elaborarea și trimiterea spre publicare a 2-3 lucrări la reviste internaționale cotate ISI

REZUMATUL PROIECTULUI

Scopul principal al acestui proiect este dezvoltarea cunoașterii prin cercetare fundamentală, cercetări avansate pentru rezolvarea unor probleme complexe, de frontieră, care presupun o abordare interdisciplinară între fizică-chimie-biologie-inginerie.

Proiectul își propune ca, prin controlul unor fenomene la nivel nanostructural, să facă posibilă îmbunătățirea proprietăților fizico-mecanice și a structurii materialelor pentru ambalare antișoc biodegradabile din materii prime autohtone, care au un conținut de amiloza de max. 25%.

În acest scop, se va analiza dependența dintre structura amidonului, rețeta utilizată, regimul utilizat la procesarea prin extrudare și laminare (configurația melcilor, turația, debitele de alimentare, temperaturile) și structura și proprietățile fizico-mecanice ale ambalajului realizat. Efectul concentrației componentelor, efectul tratamentului termic, mecanic și chimic din timpul procesului de prelucrare va fi urmărit atât la scara microscopică prin metode fizice adecvate, reometrie, metode viscoelastice, anduranță, rezistența la diferiți solvenți, microscopie optică de suprafață, cât și prin metode microscopice, ce oferă informații la nivel molecular și atomic: Raman, IR, RES, RMN. Realizarea obiectivelor proiectului va conduce la dezvoltarea cunoștințelor de bază și creșterea capacității cercetării românești în domeniul specific, cu implicații favorabile asupra competitivității internaționale a cercetării românești.

REZULTATE OBTINUTE

ETAPA 1

Etapa 1 a proiectului s-a desfășurat în perioada octombrie – decembrie 2011, a avut ca *obiectiv cercetarea și evaluarea metodelor de producere și caracterizare a ambalajelor biodegradabile* și a fost structurată sub forma a trei activități, astfel:

- 1.1. Documentarea științifică privind metodele și tehnicile anticipate a fi folosite în cadrul întregului proiect
- 1.2. Stabilirea metodologiilor de lucru
- 1.3. Elaborarea unei pagini web.

Concluziile raportului științific au fost următoarele:

- A fost realizată o documentare științifică privind metodele și tehnicile aplicate sau potențial aplicabile pentru fabricarea și caracterizarea materialelor biodegradabile, în special a celor folosite ca ambalaje de umplere antișoc.
- Cercetările în domeniu pe plan mondial pun în evidență faptul că procesarea polimerilor naturali, în special extrudarea amidonului, este mult mai complicată și mai greu de controlat decât la polimerii sintetici, deoarece aceasta implică multiple transformări fizice și reacții chimice cum sunt: difuzia apei, umflarea granulelor, gelatinizarea, descompunerea, topirea și cristalizarea.
- Cercetările noastre vor avea în vedere în special mecanismul gelatinizării, care este cea mai importantă dintre aceste transformări de fază, fiind fenomenul de bază care asigură calitatea produsului finit.
- Metodologia de lucru care va fi utilizată va permite identificarea transformărilor de fază la încălzirea și forfecarea prin extrudare ale amidonului, în lipsa și în prezența plastifiantilor. Această identificare se va realiza prin analiza termică instrumentalizată. Se vor efectua măsurări reometrice la diferite temperaturi, tensiuni și viteze de solicitare. Pentru obținerea de informații referitoare la structura amestecurilor la nivel molecular și atomic se vor efectua măsurări prin metode microscopice (RMN, IR și Raman).
- Pagina web a proiectului va oferi factorilor interesați informații referitoare la rezultatele obținute pe tot parcursul derulării proiectului.
- Rezultatele obținute în etapa 1/2011 au o valoare teoretică și vor fi folosite ca bază științifică în etapele următoare ale proiectului.