



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OPSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

Investește în oameni !

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Program Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere;

Domeniul major de intervenție 1.5 Programe doctorale și post-doctorale în sprijinul cercetării;

Titlul proiectului: „**Rețea transnațională de management integrat al cercetării postdoctorale în domeniul Comunicarea științei. Construcție instituțională (școală postdoctorală) și program de burse (CommScie)**”

Numărul de identificare al contractului: POSDRU/89/1.5/S/63663

Beneficiar: Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” Iași

RAPORT DE CERCETARE

Cod raport: ANUL I-B (luna 1-12) [\(Selectați\)](#)

Perioada de raportare: octombrie 2010 - septembrie 2011

[\(Selectați\)](#)

1. DATE PERSONALE ALE CERCETATORULUI POST-DOCTORAL:

Nume:	ȘTEF
Prenume:	Manuela Maria
Telefon:	0741 - 081617
E-Mail:	manuelamincea@yahoo.com

2. DATE PERSONALE ALE TUTORELUI CERCETATORULUI POST-DOCTORAL :

Nume:	OSTAFE
Prenume:	Vasile
Telefon:	0755 - 240153
E-Mail:	vostafe@rectorat.uvt.ro

3. INSTITUȚIA GAZDĂ A CERCETĂTORULUI:

Denumire Institutie:	Universitatea de Vest din Timișoara (Selectați)
Domeniul fundamental de cercetare :	D 3 - științe ale vieții și pământului (inclusiv medicină) (Selectați)
Facultate/ Department:	Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie / Departamentul de Chimie

4. TITLUL PROIECTULUI DE CERCETARE:

“Folosirea de metode nepoluante pentru obținerea de chitină, chitozan și derivați ai acestora din deșeurile rezultate din procesarea unor organisme producătoare de chitină”



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OPOSDRU



UNIVERSITATEA
"CAROL DAVILA"
BUCUREȘTI

5. OBIECTIVELE PROIECTULUI (PENTRU PERIOADA DE RAPORTARE):

Obiective prevazute	Obiective realizate	Gradul de realizare (total/ parțial/ nerealizat)	Descriere/observații :
1 Documentarea, evaluarea și selectarea metodologiei și a metodelor de lucru	Toate obiectivele au fost realizate	Total	
2 Optimizarea metodei de extragere a chitinei /chitozanul folosind ca solvenți lichidele ionice		Total	
3 Managementul activitatilor necesare pentru realizarea obiectivelor de cercetare		Total	
4 Managementul activitatilor legate de valorificarea rezultatelor cercetării		Total	

6. ACTIVITĂȚILE PROIECTULUI (PENTRU PERIOADA DE RAPORTARE) :

Activitati prevazute	Activitati realizate	Gradul de realizare	Descriere/observații :
1.1 Documentarea privind stadiul actual al cunoașterii privind chitina /chitozanul - aplicatii, metode de analiza, efecte toxice, degradare in diferite conditii de mediu, etc.	Toate activitățile au fost realizate	Total	
1.2 Crearea unei baze de date în Reference Manager cu articolele consultate.		Total	
1.3 Selectia unor ILs reprezentative pentru studiul de fata.		Total	
2.1 Optimizarea metodei de extragere a chitinei /chitozanul folosind ca solvenți ILs, in functie de gradul de acetilare a chitinei		Total	
2.2 Optimizarea metodei de extragere a chitinei /chitozanul folosind ca solvenți lichidele ionice, in functie de natura cationului ILs		Total	
3.1 Managementul activitatilor tehnico - administrare (procurarea materialelor și reactivilor necesari)		Total	
3.2 Realizarea și publicarea de articole		Total	



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OPSDRU



UNIVERSITATEA
"ALEXANDRU ȘTEFAN CUȘA"
TIMIȘOARA

7. REZULTATE LIVRATE (ÎN PERIOADA DE RAPORTARE) :

7.1. Participări la conferințe naționale:

Titlul conferinței	Data și locul desfășurării	Organizator	Titlul lucrării prezentate	Calitate (autor, coautor etc.)

7.2. Participări la conferințe internaționale

Titlul conferinței	Data și locul desfășurării	Organizator	Tipul prezentării invitat/oral/poster	Titlul lucrării, autorii, afilierea

7.3. Cărți publicate

Titlul cărții	Editură	An apariție	ISBN/ISSN	Număr de pagini	Calitate (autor, coautor, coordonator etc.)
"Chitin and Chitosan: Characterization and Applications".	Annals of West University of Timisoara – Series of Quantum Biochemistry and Specific Interactions	2011	ISSN 1224-9513	74	MINCEA Manuela, NEGRULESCU Anamaria, OSTAFE Vasile

7.4. Articole/Lucrări publicate:

7.4.1. Lucrări publicate în reviste cotate ISI

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini
Negrulescu Anamaria, Decus Viorica, Mincea Manuela, Ionascu Cosmin, Vlad-Oros Beatrice, Ostafe Vasile	Modification of the method of reducing sugars with dinitrosalicylic acid to microtiter plates and microwave heating	<i>Anal Bioanal Chem</i>	submitted	1618 - 2642	



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OPPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU ȘTEFĂnescu”
IASI

7.4.2. Lucrări publicate în reviste indexate în BDI

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini

7.4.3. Lucrări publicate în BDI

Autor(i)	Titlul lucrării	BDI	Data apariției	Adresa web

7.4.4. Lucrări publicate în reviste românești recunoscute de CNCSIS

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini	Indexarea revistei (B, B+, C)

7.4.5. Lucrări publicate în volumele unor conferințe internaționale

Autor(i)	Titlul lucrării	Volumul	Editor coordonator	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini

7.4.6. Lucrări publicate în volumele unor conferințe naționale

Autor(i)	Titlul lucrării	Volumul	Coord. volum	Editura	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini

7.4.7. Alte publicații (de popularizare/comunicare a științei)

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista/cotidian	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OPOSDRU



UNIVERSITATEA
„INGENERU ȘTIINȚII CUZNEȚU”
IASI

7.5. Brevete depuse spre omologare:

7.6. Brevete omologate:

7.7. Cereri de finanțare/aplicații depuse:

8. STAGII DE CERCETARE ȘI DOCUMENTARE ÎN STRĂINĂTATE :

Locul (instituția: universitatea, institutul de cercetări etc.)	Perioada	Numărul de săptămâni

9. STAGII DE CERCETARE ȘI DOCUMENTARE ÎN ȚARĂ:

Locul (instituția: universitatea, institutul de cercetări etc.)	Perioada	Numărul de săptămâni

10. PARTICIPĂRI ÎN ECHIPE DE CERCETARE ALE ALTOR PROIECTE:

Proiectul (denumire și cod proiect/nr. contract etc.)	Programul	Valoarea proiectului	Calitatea (cercetător, asist.manager etc.)	Perioada

11. Publicațiile sau rezultatele apărute și raportate în urma cercetării finanțate prin proiectul POSDRU/89/1.5/S/63663 au menționat numele finanțatorului și numărul de contract:

DA (Selectați)



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OPPOSDRU



UNIVERSITATEA
"ALEXANDRU SAHLEA" IAI

**PRIN ACEASTA SE CERTIFICA LEGALITATEA SI CORECTITUDINEA
DATELOR CUPRINSE IN PREZENTUL RAPORT DE ACTIVITATE și în ANEXA 1 .**

Data completării:
30/09/2011 (Selectați)

Nume, prenume
Dr. Manuela-Maria Ștef

Semnătura

Secțiune destinată tutorelui cercetătorului post-doctoral:

AVIZUL TUTORELUI PENTRU
CONTINUAREA ACTIVITĂȚII DE CERCETARE:

DA

(Selectați)

AVIZUL TUTORELUI PENTRU VALIDAREA
FINALĂ A ACTIVITĂȚII DE CERCETARE:

NU ESTE CAZUL

(Selectați)

(se bifează doar pentru ultimul raport de cercetare al bursei):

Data avizării:
30/09/2011 (Selectați)

Nume, prenume
Prof. Dr. Vasile OSTAFE

Semnătura



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OPPOSDRU



UNIVERSITATEA
ALEXANDRU IOAN CUZA
IASI

Anexa 1

RAPORT DE CERCETARE (rezumat extins)

1. Stadiul cunoașterii și cercetărilor în domeniu, la nivel internațional și național. Delimitări terminologice și conceptuale. Bibliografia relevantă în domeniul de cercetare. (max. 2 pag.)

Chitina este un biopolimer, caracterizat printr-o structură fibroasă, ce constituie învelișul exterior al crustaceelor, al pereților celulelor fungice, al insecte. Chitina este prezentă și la diatomee marine, alge și drojdii [Synowiecki, Al-Khateeb, 2003]. Exoscheletul crabilor și creveților care reprezintă deșeuri rezultate din industria alimentară sunt utilizate pentru producția de chitină și chitozan [Prashanth, Tharanathan, 2007]. Se estimează că cel puțin 10^{11} tone de chitină sunt sintetizate, dar numai aproximativ 1.500.000 tone de chitină sunt disponibile pentru uz comercial [Van Luyen, Huong, 1996].

În cazul procesării industriale, chitina este extrasă din exoscheletul crustaceelor prin tratament acid pentru a se dizolva carbonatul de calciu, etapă urmată de o extracție alcalină în scopul solubilizării proteinelor. În plus, o etapă de decolorare este deseori adăugată pentru eliminarea resturilor de pigmenți și obținerea unui produs incolor. Aceste tratamente trebuie adaptate pentru fiecare sursă de chitină, din cauza diferențelor existente în ultrastructura materialelor inițiale [Rinaudo, 2006].

Chitozanul este derivatul *N*-deacetilat al chitinei, deși *N*-deacetilarea nu este niciodată completă. Când gradul de deacetilare al chitinei ajunge la aproximativ 50% (în funcție de originea polimerului), devine solubil în medii apoase acide și este denumit chitozan, acesta fiind un nume colectiv reprezentând o familie de chitine de-*N*-acetilate, cu grade diferite de deacetilare [Tharanathan, Kittur, 2003]. În chitozan, între 60 și 80 % din grupările acetil disponibile în chitină sunt eliminate [Mathur, Narang, 1990].

Chitina poate fi hidrolizată în oligomeri și monomeri prin hidroliză acidă. Chitina poate fi solubilizată cu o soluție de acid fosforic 85 % [Vincendon, 1997] sau cu acid clorhidric (37%), obținându-se în final un precipitat. Chitina amorfă a fost obținută prin adăugarea unei soluții reci (4 °C) de hidroxid de sodiu (40 ml, 40%) ce conține 0,2 % sodium dodecilsulfat (SDS) la 10 g chitină provenită de la creveți [Tokura *et al.*, 1982]. Chitină super fină a fost obținută prin dizolvarea a 0,1 g chitină în 100 ml de metanol ce conține 83% clorură de calciu și 2% glucoză, timp de 24 h [Win, Stevens, 2001].

Hidroliza acidă este practică în mod obișnuit pentru obținerea de glucozamină și oligochitozani. Hidroliza chitozanului cu acid clorhidric concentrat necesită încărcarea cu exces de acizi, reactoare complexe și prezintă probleme majore la îndepărtarea reziduurilor [Einbu, Vårum, 2008]. În plus, un exces de tratament acid conduce la ruperea glucozaminei, ceea ce reduce în mod semnificativ randamentul și interferează cu aplicațiile în aval.

Lichidele ionice - prezintă o combinație de proprietăți: solubilitatea reglabilă, o presiune a vaporilor neglijabilă și stabilitate termică excelentă - au fost recent utilizate pentru dizolvarea macromoleculor biologice, cum sunt celuloza, cheratina din lână și fibroina din mătase care sunt legate între ele prin legături de hidrogen intermoleculare [Cuissinat *et al.*, 2008; Swatloski *et al.*, 2002; Zhang *et al.*, 2005]. Unele studii au arătat că chitozanul are o bună solubilitate în clorura de 1-butil-3-metilimidazolium ([C₄mim]Cl), [Xie *et al.*, 2006] și în lichide ionice pe bază de imidazol, în cazul hidrolizei promovate cu acizi cu randament total bun al zaharurilor reducătoare (RS), în condiții blânde.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OPPOSDRU



UNIVERSITATEA
"ALEXANDRU ȘTEFĂnescu"
IAȘI

Randamentul RS a ajuns la peste 60% în prezența a 6 % HCl concentrat la 100 °C în decurs de 7 h [Zhang *et al.*, 2009].

Chitina și chitozanul conțin capete reducătoare. Măsurarea concentrației de capete reducătoare poate furniza informații valoroase despre proba analizată. Majoritatea metodelor analitice folosite pentru determinarea zaharurilor reducătoare (RS) implică detecția colorimetrică, care se bazează pe oxidarea grupărilor carbonil și apoi pe reacția cu o moleculă care absoarbe în domeniul [Melander *et al.*, 2007]. RS pot fi investigate prin metoda DNS care folosește glucoza drept standard. DNS reacționează cu gruparea carbonil liberă a RS în condiții alcaline, formând acidul 3-amino-5-nitrosalicilic, un compus aromatic care are maximul de absorbție la 540 nm, ceea ce permite o determinare spectrofotometrică cantitativă a cantității de RS prezente [Gonçalves *et al.*, 2010]. A fost determinată prin metoda cu DNS concentrația de RS obținută în urma pretratamentului celulozei native cu clorura de 1-*n*-butil-3-metilimidazolium pentru hidroliza catalizată cu acizi [Kim *et al.*, 2010].

Bibliografie:

- Cuissinat, C., Navard, P., Heinze, T. (2008). Swelling and dissolution of cellulose, Part V: Cellulose derivatives fibres in aqueous systems and ionic liquids, *Cellulose*, 15, 75–80.
- Einbu, A., Vårum, K.M. (2008). Characterization of chitin and its hydrolysis to GlcNAc and GlcN, *Biomacromolecules*, 9, 1870–1975.
- Gonçalves C., Rodriguez-Jasso R.M., Gomes N., Teixeira J.A., Belo I. (2010). Adaptation of dinitrosalicylic acid method to microtiter plates, *Anal Methods*, 2, 2046-2048
- Kim S.-J., Dwiatmoko A.A., Choi J.W., Suh Y.-W., Suh D.J., Oh M. (2010). Cellulose pretreatment with 1-*n*-butyl-3-methylimidazolium chloride for solid acid-catalyzed hydrolysis, *Biores Technol*, 101, 8273-8279
- Mathur N.K., Narang C.K., (1990). "Chitin and chitosan, versatile polysaccharides from marine animals", *J Chem Educ*, 67, 938 - 942.
- Melander C., Andersson E., Axelsson S., Gorton L. (2007). Determination of reducing ends with flow injection analysis with amperometric detection: application to enzyme hydrolysed methyl cellulose, *Anal Bioanal Chem*, 387, 2585-2593
- Prashanth K.V.H., Tharanathan R.N., (2007). "Chitin/chitosan: modifications and their unlimited application potential — an overview", *Trends Food Sci Technol*, 18,117–131.
- Rinaudo M., (2006). "Chitin and chitosan: Properties and applications", *Prog. Polym. Sci.*, 31, 603 - 632.
- Swatloski, R. P., Spear, S. K., Holbrey, J. D., & Rogers, R. D. (2002). Dissolution of cellulose with ionic liquids, *Journal of the American Chemistry Society*, 124, 4974–4975.
- Synowiecki J., Al-Khateeb N.A., (2003.) "Production, properties, and some new applications of chitin and its derivatives", *Crit Rev Food Sci Nutr*, 43(2),145-171.
- Tharanathan R.N., Kittur F.S., (2003). "Chitin - the undisputed biomolecule of great potential", *Crit Rev Food Sci Nutr.*, 43(1), 61-87.
- Tokura, S., Nishi, N., Yoshida, J., Hiraoki, T. (1982). Studies on chitin VI. Preparation and properties of alkyl-chitin fibers, *Polymer Journal*, 14, 527–536.
- Van Luyen D., Huong D.-M., (1996). "Chitin, Derivatives", In Salamone J.C., editors. "Polymeric materials encyclopedia", Boca Raton, FL: CRC Press, 1208–1217.
- Vincendon, M. (1997). Regenerated chitin from phosphoric acid solutions, *Carbohydrate Polymers*, 32, 233–237.
- Win, N.N., Stevens, W.F. (2001). Shrimp chitin as substrate for fungal chitin deacetylase, *Applied and Environmental Microbiology*, 57, 334–341.
- Xie, H.B., Zhang, S.B., Li, S.H. (2006). Chitin and chitosan dissolved in ionic liquids as reversible sorbents of CO₂, *Green Chemistry*, 8, 630–633.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OPPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

2. Obiectivele generale ale proiectului. (max. 1/2 pag.).

Obiectivele acestui proiect sunt:

- (1) dezvoltarea de metode ieftine și nepoluante de extracție a chitinei (chitozanului) folosind lichide ionice, metodele convenționale de extracție fiind corozive și periculoase pentru mediul înconjurător;
- (2) derivatizarea chitinei (chitozanului) pentru obținerea de produși cu aplicații în medicină și industrie folosind enzime de mare eficiență.

3. Metodologia utilizată (max. 1 pag.).

Pentru primul an al proiectului au fost realizate:

- documentarea: descărcare de articole științifice din bazele de date abonate de UVT, crearea unei baze de date cu articolele selecționate în Reference Manager, inițierea unei secțiuni în Biblioteca Digitală a Departamentului de chimie și popularea bibliotecii cu articole la care să aibă acces prin internet toți membrii departamentului chimie și ai școlii doctorale chimie.
- procurarea materialele și reactivilor necesari realizării experimentelor.
- proiectarea unor experimente specifice de laborator, pe baza literaturii științifice studiate, în vederea obținerii rezultatelor preconizate
- realizarea experimentelor proiectate:
 - ▶ solubilizarea chitinei /chitozanului prin diferite metode:
 - a) în acid fosforic (85%) sau în acid clorhidric (37%) la temperatura camerei,
 - b) prin adăugarea la 10 g de chitină a unei soluții reci de hidroxid de sodiu (40 ml, 40%) care conține 0, 2% sodiu dodecilsulfat (SDS),
 - c) dizolvarea chitinei în metanol care conține dihidrat de clorură de calciu 83% și glucoză 2 %,
 - d) reacții de solubilizare a chitozanului și chitinei în lichide ionice: $[C_4MIM]Cl$ și $[C_4MIM]Br$.
 - ▶ Dezvoltarea unei noi metode de dozare cu acidul dinitrosalicilic (DNS) a zaharurilor reducătoare. A fost dezvoltată și aplicată în determinări uzuale o metodă analitică cu DNS simplă și rapidă, pentru determinarea zaharurilor reducătoare folosind plăci de microtitrare. Parametrii investigați (linearitatea, limita de detecție, limita de cuantificare, precizia și acuratețea) au confirmat că această metodă este adecvată și potrivită pentru studiul zaharurilor reducătoare din diferite probe.
- discutarea rezultatelor în grupul de lucru /cercetare din cadrul Laboratoarelor de Cercetări Avansate de Mediu.
- valorificarea rezultatelor prin publicarea în reviste specifice și participarea la manifestări științifice
- diseminarea informațiilor prelucrate în grupuri de nespecialiști
- raportarea rezultatelor în cadrul proiectului activități de diseminare / rapoarte intermediare și către echipa de management a proiectului



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OPPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU ȘTEFĂnescu”
TIMIȘOARA

4. Rezultatele obținute și diseminarea acestora (impactul, relevanța și aplicabilitatea rezultatelor) (max. 1 pag).

a. rezultate obținute

- i. - metodă optimizată de solubilizare a chitinei /chitozanului în lichide ionice
- ii. - dezvoltarea unei noi metode de dozare cu acidul dinitrosalicilic (DNS) a zaharurilor reducătoare
- iii. - articolul “Modification of the method of reducing sugars with dinitrosalicylic acid to microtiter plates and microwave heating”, autori: Negrulescu Anamaria, Decus Viorica, Mincea Manuela, Ionascu Cosmin, Vlad-Oros Beatrice, Ostafe Vasile, trimis spre publicare la revista *Anal Bioanal Chem*, revistă cu cota ISI
- iv. – monografia “Chitin and Chitosan: Characterization and Applications”, autori Mincea Manuela, Negrulescu Anamaria, Ostafe Vasile acceptată spre publicare în revista *Annals of West University of Timisoara – Series of Quantum Biochemistry and Specific Interactions*, revistă indexată în BDI
- v. - comunicare cu caracter de divulgare a științei (comunicarea științei pentru nespecialiști) la elevii claselor a XII-a a Colegiului Bănățean din Timișoara: “Obținerea de chitină, chitozan și derivați ai acestora din deșeurile rezultate din procesarea unor organisme producătoare de chitină”.

b. diseminarea rezultatelor

- i. – prezentări în grupul heterogen (de specialiști în domenii diferite) al proiectului – 1 raport intermediar de progres - supus validării unei comisii științifice;
- ii. - prezentări la elevii claselor terminale din licee – 1 prezentare.

c. **impactul** – 60 persoane au fost informate despre sursele de chitină și aplicațiile în diferite domenii ale chitinei și chitozanului.

d. **relevanța** – metoda de solubilizare a chitinei /chitozanului în lichidele ionice este mai eficientă economică și mai puțin poluantă decât metodele clasice cu acizi și baze.

- metode analitică de dozare a zaharurilor reducătoare cu acidul dinitrosalicilic (DNS) reduce atât timpul de determinare cât și volumul reactivilor, scăzând și costul global al determinării, ceea ce permite analiza mai multor probe în același timp.

e. **aplicabilitatea** – propunerea unor teme de teze de licență și masterat.