

## Raportare științifică

privind rezultatele obținute în cadrul proiectului

**„Nanomateriale ecologice pe baza de chitosan pentru aplicații de interes contemporan”**

*Contract de executie PN-III-P4-ID-PCE-2020-2717, NR. PCE 2/2021*

### **Etapa 2 - Preparare de fibre C/QSC cu proprietati imbunatatite**

#### **Rezumatul etapei**

Obiectivul principal al etapei a fost obținerea de fibre chitosan/chitosan cuaternizat cu proprietati imbunatatite prin (i) utilizarea de umpluturi diverse, sau prin (ii) iminarea fibrelor cu aldehide bioactive prin reacția de iminare în sistem heterogen. (i) Au fost stabilite condițiile optime pentru electrofilarea fibrelor prin investigarea calitatii acestora cu ajutorul microscopiei de baleiaj. S-a reușit obținerea de fibre cu integritate buna care formeaza netesute, la încapsularea de cantitati variabile de umpluturi de polifluorena (0.5 și 1%), nanoparticule de argint (0.5-5%), nanoparticule de oxid de cupru (0.5-5%) și hidroxiapatita (5-75%). În cazul utilizării umpluturii de saruri anorganice (NaCl), contrar datelor de literatura care sugereaza faptul ca acestea favorizeaza electrofilarea, în cazul nostru nu s-a reușit obținerea de nanofibre continue, cel mai probabil datorita faptului ca natura ionica a sarii impiedica producerea de legaturi de hidrogen între cei doi polimeri policationici. În cazul carbonului poros, s-a reușit obținerea de membrane electrofilate, dar la o analiza atentata a morfologiei acestora prin analiza SEM se observa prezenta de margele micrometrice, indiferent de condițiile de electrofilare aplicate și de cantitatea de carbune folosita. Un alt caz particular este cel al sarii sodice de diclofenac. Adausul de medicament, fie și de cantitati mici, a impiedicat obținerea de fibre. Deoarece încapsularea de medicamente în fibre este importanta pentru dezvoltarea de biomateriale, s-a recurs la o metoda indirecta care a constatat în încarcarea medicamentului în fibre prin metoda adsorpției din solutie. Aceasta abordare a condus la încarcarea a 4% medicament. (ii) Iminarea nanofibrelor a fost realizata cu succes pentru o gama mare de aldehide de origine naturala: salicilaldehida, nitrosalicilaldehida, vanilina, cinamalaldehida, citral. S-a stabilit un protocol optim de de iminare în sistem heterogen, care conduce la conversie maxima a gruparilor amina în unitati imina. Analiza SEM a indicat pastrarea morfologiei prin iminare, cu exceptia utilizării citralului, caz în care s-a observat o crestere a rugozitatii fibrelor, pusa pe seama caracterului hidrofob al citralului, care a condus la o iminarea la suprafata, impiedicand accesul în interiorul fibrelor.

Investigarea impactului prezentei umpluturii asupra organizării supramoleculare a fibrelor prin analiza de raze X și microscopie în lumina polarizata, a indicat prezenta nanoparticulelor de argint și oxid de cupru și a hidroxiapatitei demonstrand faptul ca ele nu sunt dizolvate/distruse în mediul de electrofilare. În cazul polifluorenei și a sarii de diclofenac nu au fost observate modificari substantiale ale difractogramelor de raze X, indicand lipsa de impact a acestora asupra organizării lanturilor polimere, posibil și datorita procentului mic al acestora. Microscopia în lumina polarizata a indicat modificari ale birefringentei în acord cu natura umplurii. În cazul fibrelor iminate s-a remarcat o modificare a difractogramelor de raze X care sugereaza autoansamblarea unitatilor noi de imina formate în structuri stratificate.

**Director Proiect,**  
**Dr. Habil. Luminita Marin**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Luminita Marin", with a small flourish at the end.