

Proiect - Nanotuburi si strat-uri oxidice simple si dopate functionalizate cu compusi biologici

Proiectul se va derula in anii 2009 si 2010.

Nr. 62/2009

Responsabil proiect IBB: dr. Mădălin Enache

Nanobiotehnologia, respectiv investigarea sistemelor biologice la scala nanometrica reprezinta un domeniu recent in cercetare. Aplicatiile nanobiotehnologiei includ controlul interactiilor dintre celula vie si mediul sau, crearea de nanostructuri prin autoasamblare, manipularea biomoleculor, manipularea reactiilor enzimatiche, constructia de biomolecule si dezvoltarea de biosenzori cu selectivitate ridicata. Dezvoltarea nanobiotehnologiei este corelata cu dezvoltarea metodelor de nanofabricare, autoasamblarea biomoleculor fiind de un interes deosebit in acest caz. O astfel de abordare poate fi utilizata pentru a crea modele nanobiomimetice ale suprafetelor celulare, foarte bine definite, pentru investigarea proceselor moleculare, recunoasterea moleculara, adeziunea si fuziunea celulara, interactia membrana-poluant. In acest context, in cadrul proiectului vor fi abordate urmatoarele aspecte:

- Studiul efectului bactericid / bacteriostatic al nanostructurilor oxidice (pulberi, filme, nanotuburi) de tipul TiO_2 și SiO_2

Studiile vor fi efectuate utilizand microorganisme halofile (*Bacillus* sp., *Marinococcus* sp., *Haloferax* sp.) si microorganisme izolate din probe de apa provenite de la statii de epurare a apelor uzate orasenesti (*Escherichia coli*) si vor avea ca scop evidentierea activitatii antibacteriene ale nanostructurilor investigate. Astfel de compozitii isi pot gasi aplicabilitate in tehnologiile de obtinere a unor dezinfectanti pe baza de fotocatalizatori. Efectul bactericid si bacteriostatic va fi urmarit prin monitorizarea dezvoltarii culturilor microbiene prin determinarea densitatii optice spectrofotometric la 660 nm.

- Experimente de laborator privind funcționalizarea nanostructurilor oxidice cu diferite tipuri de bacterii implicate în procese de bioremediere (nitrificatoare, denitrificatoare)

Prezenta nitratilor in apele uzate cu concentratii mari de sare constituie o problema deosebita pentru mediul inconjurator datorita dificultatilor pe care le implica indepartarea lor. Astfel de ape sunt obtinute in mod curent din numeroase unitati industriale. Cu toate ca au fost dezvoltate o serie de metode de indepartare a nitratilor,

intre care schimbul ionic, indepartarea completa a lor nu se poate realiza decat pe cale biologica. Denitrificarea este un proces biologic efectuat in exclusivitate de bacterii si consta din reducerea dezasimilatorie a nitratului sau nitritului la oxizi gazosi. In cadrul acestui experiment vor fi utilizate tulpini salbatice de microorganisme izolate din ape uzate provenite de la statii de tratare a apelor. Studiile de functionalizare a nanotuburilor prin atasarea la suprafata lor a unor astfel de microorganisme, pot fi utile pentru cercetari ulterioare privind dezvoltarea unor tehnologii prin care procesele fizice de filtrare sa fie cuplate cu indepartarea biologica a nitratilor.

- **Controlul adeziunii celulelor bacteriene de nanotuburi** : se va realiza prin metode directe: microscopie: TEM, SEM,AFM si prin metode indirecte : determinări biochimice (spectrofotometrie, determinari de proteine).

- **Controlul activității biologice a nanostructurilor oxidice funcționalizate cu celule microbiene**: se va realiza prin monitorizarea unor procese fiziologice fundamentale (crestere, respirație, activități enzimatic) prin metode spectrofotometrice de analiza.