

REZUMATUL *rezultatelor obținute în cadrul proiectului*

„Platformă SERS integrată pe bază de nanostructuri 3D bioinspirate pentru diagnosticul bolilor neurodegenerative” (NanedisSERS)

Proiect Nr. TE 108 / 2022, cod proiect PN-III-P1-1.1-TE-2021-0753

- Dintre mai multe variante de folii termoplastice cu diverse caracteristici fizico-chimice, am identificat cel mai potrivit substrat flexibil ca fiind **Zeonor**, el prezentând un comportament potrivit pentru efectuarea de depuneri prin PLD a filmelor subțiri de ZnO în atmosferă controlată, cât și în experimentele de transfer a nanostructurilor prin NIL. Acesta a prezentat cele mai puține defecte induse postmanipulare și postdepunere.

- Filmele subțiri de ZnO depuse prin PLD pe Zeonor și pe Zeonor cu nanotrenches/nanopillars au o topografie granulară, cu o creștere a mărimii granulelor de ZnO o dată cu modificarea parametrilor experimentali, cum ar fi timpul de depunere sau numărul de pulsuri.

- A fost optimizat și utilizat cu succes un protocol dedicat pentru fabricarea de nanostructuri periodice de tip nanotrenches folosind NIL, rezultând două produse noi pe bază de rețele de nanotrenches și nanopillars acoperite cu filme subțiri de ZnO și Ag depuse prin PLD și MS.

- A fost determinată grosimea optimă a filmului de Ag și tipul potrivit de nanostructuri periodice pentru o limită de detecție SERS cât mai mică la identificarea unei molecule analit (cristal violet) și a unui neuromarker (în acest caz a fost utilizată molecula de dopamină DA), similară cu concentrația lui în mediul biologic. Atât cu nanoplatformele SERS cu ZnO@Ag pe bază de nanotrenches, cât și în cazul celor pe bază de nanopillars au fost detectate soluțiile de CV la o concentrație de ordinul de nanomolar și a fost calculat un factor analitic de amplificare de ordinul 10^6 . Aceeași concentrație a fost detectată și în cazul neuromarkerului DA, doar cu nanoplatforma de ZnO@Ag 7 nm pe bază de nanotrenches, aceasta fiind utilizată în următoarele experimente SERS de detecție de DA în fluide simulate și de probe biologice extrase din șoricei sănătoși și cu boala Parkinson indusă (BP). În cazul detecției SERS a DA în lichid cerebrospinal artificial s-a obținut o limită de detecție de 10 μ M și s-a calculat un factor analitic de amplificare SERS de 7×10^4 .

- În ceea ce privește experimentele de inducere a bolii Parkinson la șoareci de laborator, au avut loc mai multe etape: *a fost validat protocolul* de inducere a BP prin administrarea neurotoxinei MPTP, 30 mg/kg corp, 7 zile consecutiv; s-a constatat o implicare proeminentă

a G6PDH în profilul biochimic al neurodegenerescenței de tip Parkinson, atât în ariile corticale cât și în striat, o amplificare a activității G6PDH, deci o stimulare a căii de degradare a glucozei prin calea pentozo-fosfaților cu generare de NADP redus; acest proces a fost asociat cu variația catalazei, ca primă enzimă cheie în degradarea peroxizilor rezultați din dezechilibrul redox celular, asociat cu depleția DA; CAT a manifestat o creștere în tandem cu activitatea G6PDH fapt care sugerează rolul DA în reglarea balanței redox, pe de o parte având echivalenții reducători generați sub acțiunea G6PDH iar pe de altă parte, peroxizii degradați sub acțiunea mai multor oxidoreductaze dintre care s-a măsurat CAT; am pus în evidență creșterea stresului oxidativ în cazul șoarecilor cu B.

- Fragmente de cortex și țesut striat, extrase din șoareci de laborator sănătoși și cu BP indusă au fost detectate prin spectroscopie SERS și diferențiate prin analiza componentelor principale, punând în evidență capabilitatea spectroscopiei SERS ca instrument de diagnostic și diferențiere a bolii Parkinson.

Director Proiect
Dr. Alia COLNIȚĂ

