

## **Teză de abilitare:**

### ***Designed Plasmonic-Based NanoPlatforms to Provide Multiple Functionalities from Efficient Nanoscopic Light Sources to Integrated Multimodal Biosensing and Diagnosis***

-Rezumat-

CS I dr Monica Olivia Focșan

Teza de abilitare intitulată „Designed Plasmonic-Based NanoPlatforms to Provide Multiple Functionalities from Efficient Nanoscopic Light Sources to Integrated Multimodal Biosensing and Diagnosis” prezintă realizările științifice principale obținute de candidată după susținerea tezei în Decembrie 2009 la Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca și confirmată de Ministrul Educației, Cercetării și Inovării, pe baza ordinului 3492 din data de 23.03.2010, punând accentul pe rezultatele cu caracter inovativ și original obținute și publicate în jurnale internaționale de prestigiu.

Teza de abilitare este structurată în trei secțiuni principale. În prima secțiune sunt prezentate cele două direcții de cercetare principale dezvoltate în perioada 2010-2019, rezultatele științifice obținute și prezentate fiind publicate în jurnale ISI prestigioase în cea mai mare parte ca și autor principal. În mod specific, prima direcție de cercetare vizează cercetările experimentale și teoretice derulate în vederea dezvoltării unor noi strategii de proiectare a unor prototipuri de nanoparticule de aur de tip ”miez-coajă” cu multiple învelișuri având proprietăți fotofizice optimizate, constând într-un miez de aur (sub formă sferică sau de nanobastonașe) înconjurat de molecule fluorescente sau nanoparticule semiconductoare. În acest sens, s-a utilizat proteina BSA (albumină serică bovină) sau straturi multiple de polielectroliți fabricate prin asamblarea strat-cu-strat ca și elemente de legătură pentru adaptarea precisă a distanțelor dintre miez de Au/acceptor/donor și pentru a modula amplificarea de fluorescență. Concret, prin îmbinarea AuNPs de formă sferică sau nanobastonașe cu molecule fluorescente în nanostructuri compozite, unde emițătorii sunt precis poziționați față de suprafața AuNPs, s-am obținut nanosisteme ingenioase, ce pot fi utilizate ca surse nanoscopice eficiente de

lumină. Astfel, aceste sisteme nanohibride fabricate, prezentând o luminozitate și foto-stabilitate substanțial îmbunătățită, oferă posibilitatea utilizării lor în viitor în detecția uni-moleculară și microscopia de fluorescență de înaltă rezoluție. A doua direcție principală de cercetare prezentată a constat în dezvoltarea unor diferiți nanosenzori plasmonici ultrasensibili (atât în stare coloidală, pe substrat solide, pe substrat flexibile de hârtie sau PDMS) în vederea biodetecției de diferiți analiți relevanți sau biomarkeri de interes. Nanosenzorii plasmonici dezvoltați în diferite configurații se bazează pe exploatarea răspunsului optic al nanostructurilor plasmonice, cunoscut sub denumirea de Rezonanță Plasmonică de Suprafața Localizată (LSPR), metodă spectroscopică ieftină și rapidă care și-a demonstrat deja sensibilitatea extrem de ridicată în detecția ultrasensibilă de proteine target de interes, pe împrăștierea Raman Amplificată de Suprafața (SERS) cât și pe Fluorescență Amplificată de Suprafață (MEF), implementând astfel noi nanoplatforme plasmonice ieftine, miniaturizate și portabile cu capacități multiple de biodetecție. O provocare cu rezultate promițătoare în diagnosticul medical este reprezentată de dezvoltarea unui biochip plasmonic inovativ pe suport de hârtie pe care s-au trasat diferite linii plasmonice active, prin simpla utilizare a unui instrument de caligrafie plasmonică constând într-un pix comercial care folosește nanoparticule de aur (aici bipiramide de aur) pe post de cerneală. Această nanoplatformă plasmonică va putea fi folosită în viitor în detecția selectivă și multiplă de biomarkeri specifici pe același substrat, reprezentând astfel un progres real și semnificativ în implementarea tehnologiilor Lab-on-a-Chip (LoC) în dezvoltarea de dispozitive de diagnosticare de tip Point-of-Care (PoC) comerciale.

În cea de-a doua parte este prezentat succint parcursul științific și profesional al candidatei, demonstrând atât capacitatea de a propune și de a desfășura activități de cercetare inovatoare, cât și de coordona eficient echipe individuale sau interdisciplinare de cercetare formate din studenți nivel licență, masterat și doctorat. De asemenea, s-au creionat direcțiile de cercetare vizate de candidată pentru următoarea perioadă de timp, precum și planul de dezvoltare științific și profesional al carierei acesteia.

În finalul acestei teze de abilitare, sunt prezentate referințele bibliografice asociate conținutului primelor două secțiuni.