

Prezentare sintetică a rezultatelor obținute în cadrul proiectului MATSENSBIO

Proiectul MATSENSBIO a avut drept obiectiv elaborarea unor platforme electrochimice (senzori electrochimici) pe bază de materiale nanocompozite pentru detecția de compuși biologic activi. Au fost selectați drept analiți țintă compuși biologic activi din clasa neurotransmițătorilor, epinefrină și serotonină, precum și compuși din clasa antioxidantilor, respectiv quercitină și acid lipoic. Detecția acestor compuși este importantă în managementul stării generale de sănătate a organismului uman și în controlul terapeutic al unor boli neurodegenerative. Metodele analitice actuale de detecție a acestor compuși biologic activi necesită aparatură complexă, proceduri de pregătire a probelor, timp de analiză relativ mare cu costuri ridicate. Platformele electrochimice de detecție reprezintă o alternativă la aceste metode analitice prin procedurile simple, directe de detecție și dispozitive analitice fiabile caracterizate de costuri scăzute de fabricație și utilizare.

În cadrul proiectului au fost elaborate platforme electrochimice pe bază de substraturi electrodice comercializate, constituite din electrozi de carbon sticlos (GC) pentru platforme reutilizabile, respectiv electrozi serigrafiați pentru platforme de unică folosință, care au fost modificate selectiv cu materiale nanocompozite. Materialele nanocompozite sunt constituite din polimeri organici conductori și nanoparticule metalice și anorganice. Sinergia proprietăților electrochimice și electrocatalitice ale polimerului organic și ale nanoparticulelor metalice permite îmbunătățirea performanțelor analitice. Materialele compozite au fost preparate pe substraturile electrodice cu ajutorul unei metode originale ce utilizează curenți alternativi (SC). Principiul metodei de preparare SC și exemple de platforme electrochimice sunt prezentate în **Figura 1**.

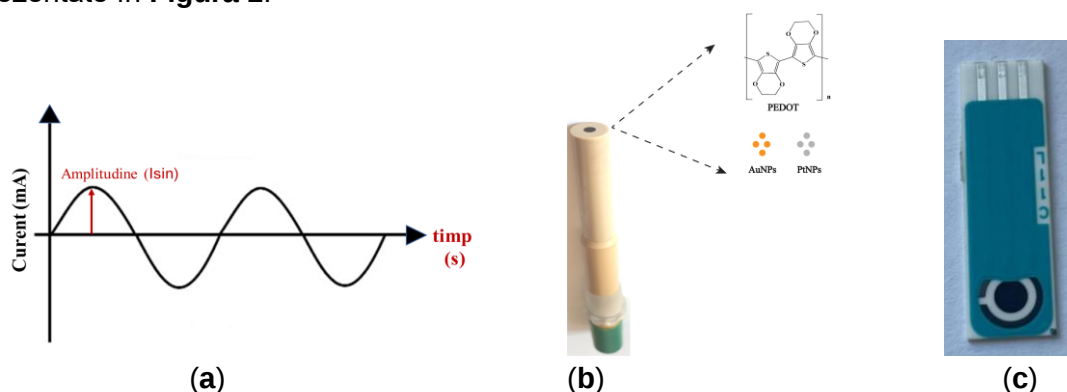


Figura 1. a) Reprezentare schematică a curentului alternativ utilizat în elaborarea platformelor electrochimice. b) Platformă electrochimică pe bază de electrod de carbon sticlos modificat cu material compozit CPs-AuNPs/CPs-PtNPs pentru detecția epinefrinei/serotoninei. c) Platformă electrochimică pe bază de electrod serigrafiat modificat cu material compozit CPs-AgNPs pentru detecția quercitinei.

Metoda originală SC permite realizarea de platforme de detecție sensibile și selective pentru analiza compușilor biologic activi, ca de exemplu neurotransmițători și antioxidanți. Platformele electrochimice sunt utilizate într-un sistem de trei electrozi, ele reprezentând electrodul de lucru în acest sistem, ceilalți electrozi fiind un electrod auxiliar de carbon sticlos și un electrod de referință argint/clorură de argint (**Figura 2**).

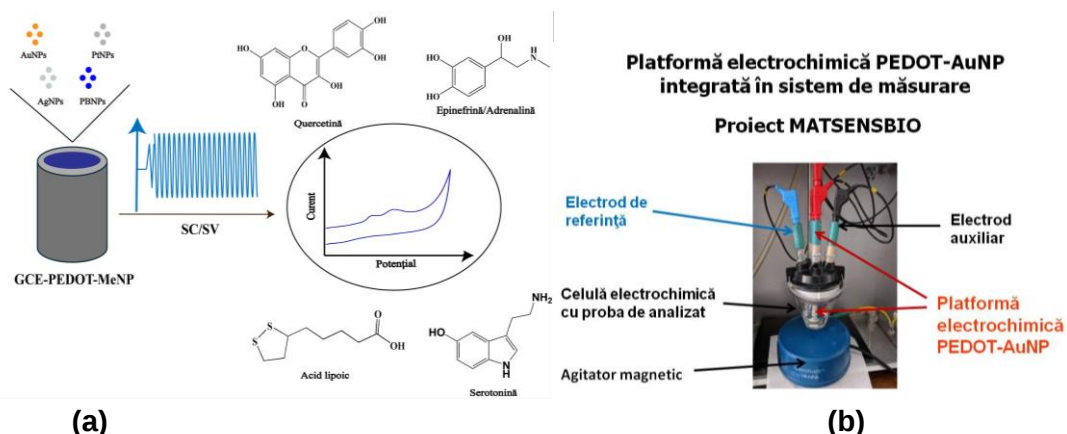


Figura 2. a) Principiul de funcționare. **b)** Platformă electrochimică PEDOT-AuNP integrată în sistemul de măsurare pentru detecția epinefrinei.

Principiul de funcționare al platformelor electrochimice constă în măsurarea intensității curentului electric generat de oxidarea compușilor biologic activi (**Figura 3**). Intensitatea curentului de oxidare este direct proporțională cu concentrația analiților în probele de analizat. Se realizează o curbă de etalonare a intensității curentului de oxidare cu concentrația analiților investigați. Pe baza curbei de etalonare se poate determina concentrația analitului în proba de analizat.

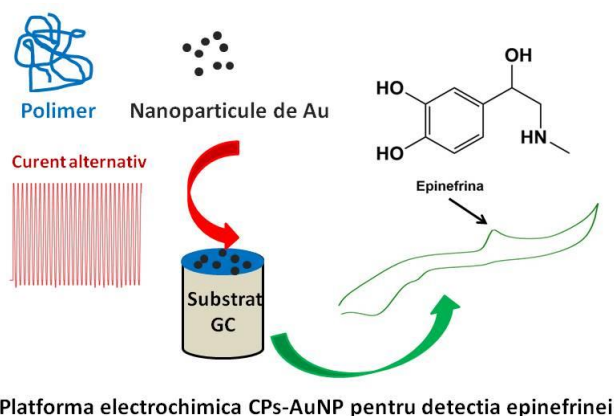


Figura 3. Principiul de funcționare al platformelor electrochimice. Exemplu: platformă PEDOT-AuNP pentru detecția epinefrinei.

În cadrul proiectului MATSENSBIO au fost elaborate platforme electrochimice de detecție pentru epinefrină, serotonină, quercitină și acid lipoic în probe sintetice, cât și în probe reale, ca de exemplu ser, plasmă, urină, suc de fructe. Platformele electrochimice elaborate au prezentat caracteristici de performanță analitică foarte bune.