

Raport științific privind implementarea proiectului

“Un sistem inovator de detectie neinvaziv, pentru diagnosticarea bolii celiace”

(Acronim: InoCelDetect)

Contract de finanțare 581/2022. Cod proiect: PN-III-P2-2.1-PED-2021-4405

Perioada: Iulie – Decembrie (M1-M6) 2022

Conform planului de realizare a proiectului în perioada Iulie 2022 – Decembrie 2022, echipa proiectului din Universitatea Politehnica București (UPB) - coordonator și Institutul Național pentru Sănătatea Mamei și copilului "Alessandrescu-Rusescu" București (INSMC) – partener, a desfășurat următoarele activități corespunzătoare Etapei 1:

Task 1. Modificarea suprafeței electrodului cu PPyNWs/GQDs (M1-M8) UPB

Activitatea 1.1 Definirea noului sistem (M1-M3) UPB - complet

Activitatea 1.2 Modificarea suprafeței cu PPyNWs/GQDs (M4-M7) UPB – parțial 3 luni

Activitatea 1.3 Caracterizarea și optimizarea electrozilor modificate hibrid obținuți (M6- M9) UPB – parțial 1 lună

Task 3. Pregătirea probelor pentru validarea sistemului (M1-M16) INSMC

Activitatea 3.1 Definirea criteriilor de includere a probelor care vor fi utilizate pentru validarea sistemului (M1-M16) INSMC – parțial 6 luni

Activitatea 3.2 Caracterizarea probelor selectate de biobancă (M1-M16) INSMC – parțial 6 luni

Activitatea 1.1 Definirea noului sistem (M1-M3) UPB - complet

În această etapă a fost identificat necesarul de echipamente, substanțe și consumabile.

Pentru modificarea suprafeței electrodului s-au achiziționat Acid paratoluensulfonic, fosfat monosodic și disodic (NaH_2PO_4 și Na_2HPO_4) și Nafion necesare pentru prepararea structurilor de polipirol. De asemenea au fost achiziționate: Acid folic, un vas pentru sinteza hidrotermală, și un cuptor Tubular cu atmosferă controlată – toate acestea vor fi necesare pentru sinteza unor Quantum dots dopate. Pentru a face purificarea cromatografică a Quantum-dots (GQD) a fost achiziționat gelul Sepadex G25.

Activitatea 1.2 Modificarea suprafeței cu PPyNWs/GQDs (M4-M7) UPB – parțial 3 luni

Preparare quantum dots grafenă (GQD)

O primă metodă de sinteză a GQD-urilor a fost din acid citric prin tratament termic.

Se vor sintetiza și alte tipuri de GQD.

Preparare polipirol (PPy)

Nanostructurile de polipirol au fost obținute pe electrozii de lucru (carbon vitros) prin depunere potențiostatică.

Preparare polipirol dopat cu nanostructuri de carbon (PPy/GQD)

S-au obținut și electrozi PPyNWs/GQD adăugând în fiecare din soluțiile de polimerizare, câțiva mL din soluția de Quantum dots din acid citric (GQD citric) preparată anterior, prin metoda potențiostatică.

În ultima lună prevăzută pentru această activitate se va aplica și o altă metodă de obținere a PPyNW/GQD.

Activitatea 1.3 Caracterizarea și optimizarea electrozilor modificați obținuți (M6-M9) UPB – parțial 1 lună Caracterizarea GQD

Soluția de GQD obținută din acid citric, a fost supusă analizelor spectrale UV-VIS, fluorescență și FTIR.

Caracterizarea electrozilor modificați:

Pentru o parte din electrozii modificați au fost înregistrate imagini SEM.

S-a efectuat testarea electrozilor modificați utilizând metode voltametrice. S-au înregistrat curbe de voltametrie ciclică în soluție apoasă ce conține cuplul redox Fe^{2+}/Fe^{3+} . Electrozii modificați au fost testați cu ajutorul voltametriei în puls diferențial (DPV) în soluție apoasă ce conține cuplul redox Fe^{2+}/Fe^{3+} .

S-a utilizat și metoda "Voltametrie cu undă pătratică (SWV)" deoarece prezintă cea mai bună sensibilitate, aspect foarte important pentru aplicațiile ce țin de senzori. După stabilirea probei ce prezintă conductivitatea cea mai ridicată (GCE / Ppy NWs TsOH) prin DPV, s-a încercat obținerea unui semnal cât mai ridicat prin metoda SWV.

Activitatea 3.1 Definirea criteriilor de includere a probelor care vor fi utilizate pentru validarea sistemului (M1-M16) INSMC – parțial 6 luni

Activitatea 3.2 Caracterizarea probelor selectate de biobancă (M1-M16) INSMC – parțial 6 luni

În aceasta prima etapă a proiectului au fost derulate activități cu scopul final de identificare a probelor biologice ce pot conferi rezultate fiabile și de acuratețe pentru evaluarea și validarea sistemului de detecție aflat în dezvoltare de către instituția coordonatoare de proiect, precum și definirea standardului de referință care va fi folosit pentru compararea rezultatelor obținute prin aplicarea noii metode dezvoltate.

Răspunsul imunologic gluten-indus la persoanele cu susceptibilitate genetică este identificat în prezent prin dozarea cantitativă a anticorpilor anti-transglutaminază tisulară IgA și a anticorpilor anti-endomisiu.