

Colaborarea INCDFM cu mediul de afaceri din domeniul farmaceutic și medical din România

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (INCDFM) a demarat în 2016 proiectul „Analize fizico-chimice, materiale nanostructurate și dispozitive pentru aplicații în domeniul farmaceutic și medical din România (AMD-FARMA-MED-RO)” (POC 58/2016), cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020, sub coordonarea doamnei dr. Mihaela Baibarac, având obiectivul general transferul de cunoștințe de la INCDFM la întreprinderile din domeniul sănătății și industriei farmaceutice. Realizările obținute în cadrul acestui proiect oferă noi perspective pentru un parteneriat pe termen lung cu mediul de afaceri din domeniul farmaceutic și al sănătății.

Dr. Mihaela Baibarac, CS I și director proiect POC 58/2016, INCDFM

În perioada 2016-2023, INCDFM a implementat proiectul „Analize fizico-chimice, materiale nanostructurate și dispozitive pentru aplicații în domeniul farmaceutic și medical din România (AMD-farma-med-ro)” (contract 58/2016), care a avut ca obiectiv specific promovarea ofertei tehnico-științifice a INCDFM prin organizarea de evenimente tematice și întâlniri individuale cu mediul de afaceri și rezolvarea unor probleme tehnice specifice domeniului farmaceutic și medical din România, care au vizat implementarea a noi metode de analiză complementare celor folosite în mod curent în industria farmaceutică și dezvoltarea de noi produse pentru domeniul medical în parteneriat cu întreprinderile mici și mijlocii (IMM). În acest context, au fost implementate 12 subcontracte privind activitățile de cercetare dezvoltare în colaborare efectivă cu IMM-urile, un subcontract pentru accesul acestora la infrastructura de

cercetare a INCDFM și un subcontract privind activitățile de transfer de abilități/competențe de cercetare-dezvoltare de la INCDFM la IMM-uri. Aceste subcontracte au fost implementate în parteneriat cu următoarele întreprinderi: S.C. Sara Pharm Solutions S.R.L., S.C. Bioelectronic S.R.L., S.C. Pro-Vitam S.R.L., S.C. Agilrom Scientific S.R.L., AII Green S.R.L., SC. Apel Laser S.R.L., S.C. Intellecto Iasi S.R.L. și Centru IT pentru Știință și Tehnologie S.R.L.

Obiective și rezultate

Principalele obiective ale acestor subcontracte subsidiare au constat în: i) dezvoltarea a noi forme solide și formulări ale azatioprinel, validate prin analize efectuate prin fotoluminescență, împrăștiere Raman și spectroscopie de absorbție în infraroșu ca metode complementare difracției de rază X (INCDFM - S.C. Sara Pharm Solutions



Dr. Mihaela Baibarac

S.R.L.); ii) dezvoltarea unor biosenzori bazați pe materiale compozite de tipul nanotuburilor de carbon/oxid de grafenă (CNT/GO) funcționalizat cu polipirol dopat cu heteropolianioni pentru detecția acidului folic (INCDFM - S.C. Bioelectronic S.R.L.); iii) dezvoltarea unor imunosenzori bazați pe polimeri conjugați și GO/oxid de grafenă redus (RGO) pentru detecția biomarkerilor, cum ar fi receptorul factorului de creștere epidermal - EGFR și a receptorului hormonului de stimulare tiroidiană - TSH (INCDFM - S.C. Pro-Vitam S.R.L.); iv) dezvoltarea a noi platforme senzoriale de tip RGO și grafenă asamblată în trei straturi decorate cu nanoparticule de Ag și Au pentru aplicații în domeniul sănătății (INCDFM - S.C. Agilrom Scientific S.R.L.); v) structuri electrofiliate bazate pe polimeri și CNT ca materiale active în domeniul senzorilor electrochimici și senzorilor optici pentru detecția acidului uric (INCDFM - S.C. Centru IT pentru Știință și Tehnologie S.R.L.); vi) fotodegradarea atorvastatin calcu și funcționalizarea senzorilor serigrafiați cu nanoparticule de carbon (INCDFM - S.C. Pro-Vitam S.R.L.); vii) noi electrozi utilizați în domeniul senzorilor pentru detecția concentrației medicamentelor utilizate la reglarea presiunii arteriene (INCDFM - S.C. Apel Laser S.R.L.); viii) modificarea electrozilor serigrafiați cu materiale compozite pentru detecția electrochimică a pepsinei (INCDFM - SC Intellecto Iasi SRL); ix) evaluarea fotodegradării antibiolicelor și a ambalajelor prin metode optice (INCDFM-

SC AII Green SRL); x) prepararea de compozite bazate pe TiO_2 și nanoparticule de carbon pentru fotodegradarea poluanților proveniți din domeniul farmaceutic, cum ar fi paracetamolul (INCDFM - S.C. Centru IT pentru Știință și Tehnologie S.R.L.) și amoxicilina (INCDFM - SC Bioelectronic SRL); xi) proprietățile compozitelor de tip polimer/nanoparticule metalice pentru aplicații în domeniul ambalajelor din domeniul sănătății (INCDFM - SC AII Green SRL); xii) aplicațiile compozitelor bazate pe poliuretani și TiO_2 , la fabricarea cateterelor ventriculare (INCDFM - SC AII Green SRL) și xiii) demonstrarea abilității fotoluminescenței în evaluarea proceselor de fotodegradare a medicamentelor (INCDFM - SC AII Green SRL).

Principalele rezultate obținute în cadrul acestui proiect au fost: i) dezvoltarea de noi procedee de preparare și de utilizare a noilor forme cristaline ale 6-(3-metil-5-nitroimidazol-4-il) sulfanil-9H purină [Brevet RO133946-B1]; ii) utilizarea fotoluminescenței ca metodă alternativă spectroscopie de absorbție UV-VIS în vederea monitorizării proceselor de fotodegradare a compușilor activi din produsele farmaceutice de tip azatioprină [Sci. Rep. 9, 14278, 2019], acid folic [Sci. Rep. 9, 14278, 2019], atorvastatin calcu [Sci. Rep. 12, 9515, 2022], pantoprazol [Sci. Rep. 12, 9515, 2022] etc.; iii) dezvoltarea de electrozi modificați cu compozite bazate



Spectrofotometrul FT-Raman, MultiRam, de la Bruker

pe polimeri conductori și nanoparticule de carbon pentru detecția biomarkerilor de tip EGFR și TSH [Brevet RO135085-B1, Sci. Rep. 9, 11968, 2019]; iv) realizarea unor kituri bazate pe straturi de RGO decorate cu nanoparticule de Ag și Au pentru aplicații în domeniul farmaceutic; v) materiale compozite bazate pe CNT și compuși macromoleculari pentru detecția acidului uric; vi) performanțele catalizatorilor bazați pe TiO_2 și nanoparticule de carbon pentru fotodegradarea poluanților proveniți din domeniul farmaceutic [Cerere brevet A00096/28.02.2023]; vii) dezvoltarea a noi blistere pentru industria farmaceutică cu stabilitate ridicată la lumina UV [Cerere brevet A00450/26.07.2022]; viii) dezvoltarea unui dispozitiv portabil pentru detecția concentrației de acid folic în vederea evitării apariției defectelor de tub neuronal la nou-născuți [Cerere brevet RO137305-A2]; și ix) realizarea unui sistem de interacție controlată a gazului inert cu diferite soluții/suspensii din domeniul farmaceutic/medical adaptabil la diferite spectrofotometre [Cerere brevet A00636/2022]. Rezultatele obținute în cadrul proiectului POC 58/2016 a implicat: a) un efort susținut al cercetătorilor cu experiență în formarea unei noi generații de tineri cercetători care au studii doctorale și de master pe tematică de cercetare focalizate pe procesele fizico-chimice ale materialelor compozite cu aplicații în domeniul farmaceutic și

medical, cum este cazul doctoranzilor Monica Dinescu, Mirela Paraschiv, Radu Cercei, Teodora Burlanescu, Ștefania Florica, Nghaya Toulbe, Andreea Androne și Mădălina Chivu sau cercetători post-doctoranzi precum dr. Mirela Văduva, dr. Adalina Udrescu și dr. Andreea Niliș; și b) modernizarea infrastructurii de cercetare a INCDFM cu noi echipamente de tipul b.) spectrofotometrului FT-Raman, MultiRam, de la Bruker, b.) spectromicroscopului FTIR, Carry 600, de la Agilent și b.) sistemului de rezonanță a plasmonilor de suprafață SR7500DC de la Reichert.

Aceste rezultate au reprezentat elemente importante pentru stabilirea a noi colaborări în alte programe de finanțare. Un exemplu în acest sens este colaborarea INCDFM din calitate de partener cu S.C. Pro-VITAM SRL, în cadrul proiectului intitulat „Dezvoltarea unor metode integrate de diagnostic pentru depistarea rapidă a bolilor hepatice”, coordonat de dr. S.N. Fejer.

Un Centru dedicat consolidării colaborării cu mediul de afaceri

Un obiectiv important atins în cadrul proiectului POC 58/2016 a fost înființarea în aprilie 2023 a unui Centru de Analize pentru Industria Farmaceutică, al cărui obiectiv de activitate este realizarea de analize prin spectroscopie vibrațională. Centrul de Analize pentru Industria Farmaceutică are în componență 20 de specialiști cu competențe în domeniul fizicii, chimiei, ingineriei chimice, ingineriei medicale, biofizicii și farmaciei, având o expertiză dovedită în peste 25 de ani de activitate prin publicații științifice în spectroscopia Raman, inclusiv în împrăștierea Raman exaltată prin plasmoni de suprafață. Din data de 29 august 2023, activitatea de testări și analize de laborator prin spectroscopie vibrațională, coordonată de dr. Mihaela Baibarac, a fost certificată în conformitate cu cerințele „Good Manufacturing Practices (GMP)”. Această certificare GMP a activității Centrului de Analize pentru Industria Farmaceutică din cadrul INCDFM oferă reale perspective pentru un parteneriat pe termen lung cu mediul de afaceri din domeniul farmaceutic, în care specialiștii din INCDFM vor fi capabili să răspundă provocărilor viitoare aferente acestui domeniu.