

Rezumatul proiectului

15.817.08.18A. Asamblarea și studiul complexilor metalelor tranziționale cu nuclearitate variată în baza liganzilor polifuncționali și macrociclici utili pentru agricultură, industria alimentară și biotehnologii avansate.

Directorul de proiect: dr. hab. Ion Bulhac

În cadrul tematicii proiectului au fost elaborate metode de sinteză și obținuți agenți de coordinație noi ce fac parte din clasa bazelor Schiff prin condensarea 2,6-diacetilpiridinei, 2,3-butandionei și 1-fenil-1,3-butandionei cu hidrazidele acizilor nicotinic și izonicotinic, precum și a aldehydelor salicilică, 5-metil-salicilică și piridoxalului cu carbohidrazida. Utilizând acești liganzi au fost sintetizați compuși coordinativi ai cobaltului(II), fierului(III), manganului și oxovanadilului(IV), precum și a compușilor dinucleari ai vanadilului(II) și cuprului(II). În baza 1,2-ciclohexandiondioximei și 4,4-trimetilendipiridinei a fost realizată sinteza unei serii de compuși coordinativi ai zincului, cadmiului și cuprului. În baza 4- piridinaldioximei și fluorurii de cupru au fost izolați și identificați compuși cu structură polimerică. A fost realizată sinteza unor clasteri hexanucleari ai manganului în baza acizilor pivalic, izobutiric și pirimidinei, în care metalul manifestă valență mixtă(II, III).

În perioada realizării proiectului au fost elaborate procedee noi de sinteză a compușilor coordinativi ai metalelor tranziționale de tip 3d (vanadiului, manganului, fierului, cobaltului, nichelului, cuprului și zincului) cu contur deschis și macrociclic în baza dioximelor, acizilor carboxilici, hidrazidelor, dihidrazidelor, cetonelor și produselor condensării acestora inclusiv bazelor Schiff, complecși cu nuclearitate variată (mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, octa- și nanonucleari) cu arhitectură și structură originală, precum și a polimerilor coordinativi ai zincului și cadmiului.

S-a realizat sinteza unei serii de complecși cu contur deschis ai metalelor 3d în baza oximelor, acizilor carboxilici, hidrazidelor, cetonelor și produselor condensării acestora, precum și a polimerilor coordinativi ai cobaltului(II), cuprului(II), zincului și cadmiului cu nuclearitate variată (mono-, di-, tetra- și hexanucleari) cu arhitectură originală și structură supramoleculară.

Au fost proiectate și realizate metode de sinteză a compușilor coordinativi ce au permis obținerea complecșilor noi ai vanadiului, manganului, fierului, cobaltului, nichelului, cuprului și zincului cu liganzi polifuncționali cum sunt: α -dioxime, monoxime, acizi carboxilici, hidrazide, cetone și produsele condensării acestora inclusiv baze Schiff. S-au obținut complecși de tip mono-, di- și polinuclear, precum și compuși cu structură polimerică. Au fost stabilite compoziția chimică, proprietățile spectrale (IR, RMN, spectroscopia de masă), structurale (cu metoda difracției razelor X pe monocristal) și utile.

S-au elaborat procedee de sinteză a agenților de coordinație noi de tipul oximelor și bazelor Schiff, și a compozițiilor polielementale cu proprietăți utile pentru biologie,

microbiologie, liganzilor-punte, a compușilor coordinativi ai metalelor de tip 3d în baza agenților de coordinație obținuți. Au fost sintetizați complecși ai metalelor 3d cu baze Schiff, oxime, acizi dicarboxilici cu structură originală, inclusiv și supramoleculară, precum și cu proprietăți utile (catalizatori, adsorbanți, inhibitori, stimulatori de creștere și dezvoltare a plantelor superioare, algelor, antioxidanți și cu proprietăți fotoluminiscente). Rezultatele obținute pot fi utilizate în științele chimice, biologice, biotehnologii pentru agricultură și industria de prelucrare a producției agricole.

Valoare importantă din punct de vedere al cercetărilor fundamentale manifestă compușii coordinativi noi obținuți în baza metalelor 3d cu hidrazone, α -dioxime, acizi dicarboxilici, compuși heterociclici de tipul mono-, di- și polinucleari, precum și polimerici cu structură originală a poliedrelor de coordinație ale ionilor metalici, cu legături de hidrogen inter- și intramoleculare. Un interes deosebit prezintă complecșii macrociclici sintetizați la condensarea 2,6-diacetilpiridinei cu dihidrazidele acizilor dicarboxilici pe matrice de cobalt(II).

Pe parcursul realizării proiectului s-au scos în evidență reagenți de coordinație, compuși coordinativi și compoziții cu activitate biologică: stimulatori ai proceselor de creștere la etapa inițială a ontogenezei, asimilării carbonului, optimizării status-ului apei și activității enzimelor de protecție antioxidantă la plantele de cultură soia și porumb și la cianobacteria *Nostoc linckia*; inhibitori ai creșterii și dezvoltării micromicetei *Aspergillus niger* CNMN FD 10.

Au fost obținuți și testați (în IGFPP și IMB) compuși în calitate de stimulatori de creștere și dezvoltare a plantelor de cultură (usturoi, porumb, soia) și stimulatori și inhibitori la cultivarea tulpinilor de micromicete *Aspergillus niger* CNMN FD 10 și *Fusarium gibbosum* CNMN FD 12, testări care au rezultat cu scoaterea în evidență a creșterii masei vegetale, recoltei și a proprietăților antioxidante ale plantelor. În Institutul de Cercetări Științifice în Domeniul Agriculturii din Tiraspol au fost testați compuși și compoziții în calitate de stimulatori de creștere și dezvoltare a pepenilor verzi și galbeni, care indică la utilitatea acestora prin ridicarea recoltei, îmbunătățirea calității producției și creșterea cotei producției standarde. În plan aplicativ pot fi scoase în evidență proprietățile antioxidante ale compoziției „Polyel”, care poate fi utilizată în protejarea plantelor de cultură de impactul negativ al secetei, diminuând efectul acestui fenomen, care se manifestă tot mai frecvent și de intensitate mai mare în Republica Moldova.

Pe rezultatele obținute în cadrul proiectului au fost obținute 16 brevete de invenție, cu care am participat la Saloanele de invenție internaționale și naționale și care au fost apreciate cu 11 medalii de aur, 6 de argint și 7 de bronz. Au lucrat asupra tezelor de dr. habilitat o persoană; tezelor de doctorat 8 persoane, de masterat – 8 persoane și de licență – 7 studenți; 7 executori ai proiectului au practicat activitate didactică, susținând 10 cursuri pentru studenții UST și USDC.