

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect perioada 2020-2023

”Elaborarea noilor materiale multifuncționale și tehnologii eficiente pentru agricultură, medicină, tehnică și sistemul educațional în baza complexilor metalelor „s” și „d” cu liganzi polidentati”

Cifrul proiectului 20.80009.5007.28

Ro. Au fost elaborate procedee de sinteză și obținuți compuși organici (proliganzi) și complecși ai metalelor 3d, 4d, și „s”, precum și unele compoziții chimice. Componenta chimică, proprietățile fizico-chimice, spectrale și structurale au fost stabilite prin utilizarea metodelor fizice contemporane de cercetare: analiza elementală automatizată, spectroscopia IR (400-4000 cm⁻¹), UV-vis, RMN, termogravimetria, metoda difracției razelor X pe monocristale și a. Au fost cercetate și proprietățile utile ale proliganzilor și compușilor coordinativi noi obținuți: activitatea biologică (antimicrobiană, biocatalizatori ai proceselor de enzimogeneză la cultivarea micro- și macromicetelor, antioxidantă pentru protecția plantelor de cultură la secetă și radiația solară puternică), fotoluminescență, adsorbivă a gazelor cu masă moleculară mică. Dintre metalele de tip 3d, 4d au fost utilizate: V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn și Cd, iar dintre metalele de tip “s”: Ca, Sr și Ba. A fost realizată sinteza unei serii de compuși coordinativi polimerici de diferită dimensionalitate (1D - 3D) și nuclearitate cu liganzi polifuncționali. Au fost realizate studii cuanto-chimice privind sinteză noilor liganzi organici cu funcții de punte în asamblarea polimerilor coordinativi. S-au realizat studii cuanto-chimice privind sinteză noilor liganzi organici cu funcții de punte în asamblarea polimerilor coordinativi. Antrenarea compușilor coordinativi ai Co, Fe, Ca, Sr și Ba în cultivarea tulpinilor reprezentative de fungi miceliali au sporit activitatea hidrolazelor exocelulare cu 35,6-89,8 %, reducând totodată ciclul de cultivare a producătorilor cu 24 ore. A fost realizată sinteza compușilor homo- și hetrometalici ai metalelor V, Mn, Fe, Co, Zn și Cd cu liganzi polidentati: baze Schiff, esterii acizilor carboxilici, dioxime și a. cu diferită nuclearitate (mono-, di-, tri- și polinucleari), variată structură (mono-, di- și polimerică (polimeri 1D, 2D și 3D)) și homo- și heterometalici Zn-Cd. A fost realizată sinteza unei serii de compuși coordinativi ai Mn, Co, Cu, Zn și Cd cu liganzi ce conțin grupe funcționale carboxilice, piridinice, oximice și aminice. Au fost determinați parametrii optimi pentru aplicarea compușilor coordinativi cu liganzi polidentati ai Ba, Sr, Ca-Co(II), precum și Fe(III)) în tehnologia cultivării tulpinilor reprezentative de fungi miceliali din genurile *Fusarium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Lentinus* producătoare de principii bioactive valoroase (hidrolaze exocelulare – proteaze, lipase, amilaze, sporirea biomasei). Rezultatele obținute au fost valorificate în elaborarea a 8 procedee perfecționate de cultivare a fungilor miceliali din genurile *Fusarium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Lentinus*. În experiențe de vegetație și de producere s-a studiat efectul pre-tratării semințelor pentru semănat și aparatului foliar al plantelor de porumb cultivar P 458 cu tiouree, Galmet și Tiogalmet asupra activității enzimelor antioxidante, fotosintezei, creșterii și productivității plantelor în condiții de umiditate optimă și de secetă. Pre-tratarea plantelor cu tiouree, Galmet și, în deosebi, cu Tiogalmet condiționează majorarea activității superoxid dismutazei, catalazei, ascorbat peroxidazei, glutathionreductazei și glutathion peroxidazei. Efectul fiziologic benefic al Tiogalmetului este confirmat și de nivelul mai înalt al procesului de asimilație și creștere a plantelor. Informația obținută din investigațiile realizate în condiții de producere demonstrează posibilitatea de atenuare a efectelor adverse ale secetei asupra răspunsului fiziologic și producției prin aplicarea antioxidantilor. Toate cele 3 compoziții chimice Tiouree, Galmet și Tiogalmet manifestă proprietăți antioxidative, dar cele mai pronunțate a prezentat Tiogalmet-ul. care poate fi recomandat organelor de resort pentru tehnologii de cultivare a porumbului.

En. Synthesis procedures were developed and organic compounds (proligands) and complexes of 3d, 4d, and "s" metals, as well as some chemical compositions were obtained. Using contemporary physical research methods: automated elemental analysis, IR spectroscopy (400-4000 cm⁻¹), UV-vis, NMR, thermogravimetry, X-ray diffraction method on single crystals and all, the chemical composition, physico-chemical, spectral and structural properties were established. The useful properties of the proligands and newly obtained coordinating compounds were investigated as well: biological activity (antimicrobial, biocatalysts of enzymogenesis processes in the cultivation of micro- and macromycetes, antioxidant for the protection of cultivated plants in drought and strong solar radiation), photoluminescent, adsorptive of gases with low molecular mass. Among the 3d, 4d type metals were used: V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn and Cd, and among the "s" type metals: Ca, Sr and Ba. The synthesis of a series of polymeric coordination compounds of different dimensionality (1D - 3D) and nuclearity with polyfunctional ligands was carried out. Quanto-chemical studies of the synthesis of new organic ligands with bridging functions in the assembly of coordination polymers were carried out. Entrainment of the coordinating compounds of Co, Fe, Ca, Sr and Ba in the cultivation of the representative strains of mycelial fungi increased the activity of exocellular hydrolases by 35.6-89.8%, while reducing the cultivation cycle of the producers by 24 hours. The synthesis of homo- and heterometallic compounds of metals V, Mn, Fe, Co, Zn and Cd with polydentate ligands was carried out: Schiff bases, carboxylic acid esters, dioximes and others with different nuclearity (mono-, di-, tri- and polynuclear), varied structure (mono-, di- and polymeric (1D, 2D and 3D polymers)) and homo- and heterometallic Zn-Cd. The synthesis of a series of coordination compounds of Mn, Co, Cu, Zn and Cd with ligands containing carboxylic, pyridinic, oxime and amine functional groups were carried out. The optimal parameters were determined for the application of coordination compounds with polydentate ligands of Ba, Sr, Ca-Co(II), as well as Fe(III)) in the cultivation technology of representative strains of mycelial fungi from the genera *Fusarium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Lentinus* producing valuable bioactive principles (exocellular hydrolases – proteases, lipases, amylases, biomass increase). The obtained results were used in the development of 8 improved procedures for the cultivation of mycelial fungi from the genera *Fusarium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Lentinus*. In vegetation and production experiments, the effect of pre-treating seeds for sowing and the leaf apparatus of cultivar P 458 maize plants with thiourea, Galmet and Thiogalmet on the activity of antioxidant enzymes, photosynthesis, growth and plant productivity under conditions of optimal humidity and drought was studied. Pre-treatment of plants with thiourea, Galmet and especially with Thiogalmet increases the activity of superoxide dismutase, catalase, ascorbate peroxidase, glutathione reductase and glutathione peroxidase. The beneficial physiological effect of Thiogalmet is also confirmed by the higher level of the plant assimilation and growth process. Obtained information from investigations carried out under production conditions demonstrates the possibility of mitigating the adverse effects of drought on the physiological response and production through the application of antioxidants. All 3 chemical compositions Thiourea, Galmet and Thiogalmet show antioxidant properties, but the most pronounced showed the Thiogalmet, which can be recommended to the responsible authorities for maize cultivation technologies.

Conducătorul de proiect BULHAC Ion / _____ Data: _____

LȘ