

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2024

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

pentru etapa 2023

**privind implementarea proiectului din cadrul
Programului de Stat (2020–2023)**

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

Cifrul proiectului 20.80009.5007.28

Prioritatea Strategică **V: Competitivitate economică și tehnologii inovative**

Rectorul/Directorul organizației

ȘAROV Igor

Consiliul științific

ARÎCU Aculina

Conducătorul proiectului

BULHAC Ion

L.Ș.

Chișinău, 2024

CUPRINS:

Scopul și obiectivele etapei 2023.....	3
Acțiunile planificate și realizate în 2023.....	3
Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba română (Anexa nr. 1).....	11
Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba engleză (Anexa nr. 1).....	12
Impactul științific/social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute.....	13
Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2023.....	14
Lista publicațiilor științifice 2023 (Anexa nr. 2).....	14
Lista participărilor la conferințe.....	25
Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media.....	28
Executarea devizului de cheltuieli (Anexa nr. 3).....	30
Componența echipei proiectului pentru anul 2023 (Anexa nr. 4).....	31

1. Scopul și obiectivele etapei 2023

Scopul etapei 2023 conform proiectului depus la concurs

Scopul etapei este: Sinteza agenților de coordinație și a complecșilor coordinativi noi obținuți în baza lor; obținerea monocristalelor de compuși noi pentru studiul cu raze X; scoaterea în evidență a proprietăților utile (antioxidante la cultivarea plantelor agricole, stimulatori la cultivarea micromicetelor, fotoluminescente și a.).

Obiectivele etapei 2023

Obiectivele etapei 2023 sunt: elaborarea procedeeleor de sinteză și realizarea reacțiilor, inclusiv și celor de condensare și template pe matrice de metale tranziționale (3d și 4d) și de tip "s" (Ca, Sr, Ba), care vor conduce la obținerea compușilor coordinativi cu baze Schiff, oxime, azometine, acizi carboxilici dicarbonildiclorpiridine și a.); sinteza complecșilor noi ai metalelor 3d și 4d, precum și bimetalici cu nuclearitate și structură diversă în baza agenților de coordinație polifuncționali și polidentati ce conțin în calitate de atomi donori de electroni azot și oxigen; stabilirea compoziției chimice, structurii moleculare și cristaline ale compușilor obținuți; obținerea componentelor chimice a compoziției chimice Galmet; scoaterea în evidență a proprietăților spectrale, structurale, precum și celor utile ale agenților de coordinație și compușilor coordinativi noi obținuți; analiza statistică a rezultatelor testării în condiții de producere la cultivarea porumbului a compoziției cu proprietăți antioxidante „Tiogalmet”; realizarea unei teze de doctorat.

2. Acțiunile planificate și realizate în 2023

Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2023

Pentru realizarea cercetărilor prevăzute în anul 2023 au fost planificate o etapă și 2 subetape.

Etapa anului 2023: totalizarea și analiza rezultatelor obținute în procesul de realizare a etapelor a.a. 2020-2023, scoaterea în evidență a celor mai relevante rezultate cu caracter fundamental și aplicativ pentru a fi recomandate potențialelor utilizatori. Perfectarea raportului final pe proiect.

Activitatea generală pentru realizarea etapei 2023

Analiza rezultatelor cercetărilor **fundamentale** obținute în anii 2020-2022. Scoaterea în evidență a celor mai importante rezultate și recomandarea instituțiilor cointeresate. Lărgirea spectrului compușilor coordinativi prin sinteza noilor compuși coordinativi ai metalelor 3d, 4d cu liganzi polidentati și polifuncționali din clasele: baze Schiff, liganzi carboxilici, dioxime, dihidrazide, tiosemicarbazone, liganzi-punte și a.

Rezultatele preconizate: totalizarea și analiza rezultatelor obținute în procesul de realizare a etapelor a.a. 2020-2023, scoaterea în evidență a celor mai relevante rezultate cu caracter fundamental și aplicativ pentru a fi recomandate potențialelor utilizatori. Perfectarea raportului final pe proiect.

Acțiunile realizate

Activitățile pentru realizarea etapei 2023:

- Analiza rezultatelor cercetărilor **fundamentale** obținute în anii 2020-2022. Scoaterea în evidență a celor mai importante rezultate și recomandarea instituțiilor cointeresate. Lărgirea spectrului compușilor coordinativi prin sinteza noilor compuși coordinativi ai metalelor 3d, 4d cu liganzi polidentati și polifuncționali din clasele: baze Schiff, liganzi carboxilici, dioxime, dihidrazide, tiosemicarbazone, liganzi-punte și a.;

- Totalizarea și analiza rezultatelor obținute în procesul de realizare a etapelor a.a. 2020-2023, scoaterea în evidență a celor mai relevante rezultate cu caracter fundamental și aplicativ pentru a fi recomandate potențialilor utilizatori. Perfectarea raportului final pe proiect.

Rezultatele obținute

Sinteza templată dintre $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, 2,6-diacetilpiridină (*dap*) și hidrazidele acidului izonicotinic (*haizon*)/ nicotinic (*hanic*)/ picolinic (*haptic*) în mediu etanolic au generat compuși coordinativi $[Zn(H_2L^1)(H_2O)_2](NO_3)_2$ (**1**), $[Zn(H_2L^2)(H_2O)_2](NO_3)_2$ (**2**) și $[Zn(H_2L^3)(H_2O)_2](NO_3)_2$ (**3**) (Figura 1), în care $H_2L^1=2,6$ -diacetilpiridină bis(izonicotinoilhidrazona), $H_2L^2=2,6$ -diacetilpiridină bis(nicotinoilhidrazona) și $H_2L^3=2,6$ -diacetilpiridină bis(picolinoilhidrazona). Compușii sunt mononucleari, ionici, bine solubili în solvenți polari, precum apa, alcoolii, dimetilformamida și dimetilsulfoxidul.

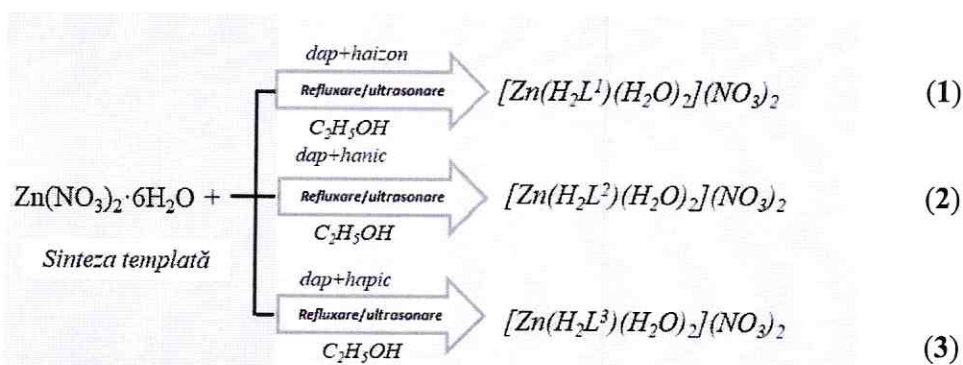


Fig. 1. Schema de sinteză a complexelor Zn(II) 1-3.

Studiul cu raze X pe monocristal și spectroscopia IR au demonstrat modul de coordonare a ionului metalic în complexii 1-3. Poliedrul coordinativ al atomilor de Zn(II) în complexii obținuți reprezintă o bipiramidă pentagonală cu nodul coordinativ N_3O_4 , formată din ligandul de tip bază Schiff (H_2L^1 , H_2L^2 și H_2L^3) pentadentat (N_3O_2) în planul ecuatorial al bipiramidei pentagonale, iar pozițiile apicale ale acestora fiind ocupate de atomii de oxigen ai moleculelor de apă coordonate.

Studiul cu raze X pe monocristal și spectroscopia IR au demonstrat modul de coordonare a ionului metalic în complexii 1-3. Poliedrul coordinativ al atomilor de Zn(II) în complexii obținuți reprezintă o bipiramidă pentagonală cu nodul coordinativ N_3O_4 , formată din ligandul de tip bază Schiff (H_2L^1 , H_2L^2 și H_2L^3) pentadentat (N_3O_2) în poziție ecuatorială, iar pozițiile apicale fiind ocupate de atomii de oxigen ai moleculelor de apă coordonate.

Au fost obținuți și cercetați compuși coordinativi în baza dianilinglioximei ($DAnH_2$), acidului 1,3-benzendicarboxilic și acetatului de mangan(II) tetrahidrat. În baza acestor agenți de coordonare și a sării de Mn(II) în etanolul și DMSO a fost sintetizat un complex binuclear cu formula $[Mn_2(DanH_2)_2(1,3-bdc)_2(DMSO)_4]$ (**4**). Complexul de Mn(II) a fost supus analizei elementale, spectroscopiei FT IR și difracției razelor X pe monocristal.

În spectrul IR al complexului sunt prezente benzile de absorbție $\nu(OH)$ la 3201 cm^{-1} și $\nu(NH)$ la 3067 cm^{-1} . Prezența DMSO în complex este demonstrată prin benzile de absorbție $\nu_{as/s}(CH_3)$ în regiunea 3000 și respectiv 2919 cm^{-1} . În regiunea 1867 cm^{-1} se observă prezența unei benzi de intensitate mică și lată care este atribuită oscilațiilor $\nu(OH)$ participante la formarea legăturilor de hidrogen intramoleculare. Vibrațiile planare ale scheletului $C=C$ apar ca benzi de absorbție la 1599 ,

1534 și 1496 cm^{-1} . O altă dovadă a prezenței DMSO în complex este banda S=O în regiunea 1011 cm^{-1} . Benzile intense de absorbție la 745, 705 și 693 cm^{-1} cauzate de vibrațiile $\delta(\text{CH})_{\text{arom.,nepl.}}$ sunt caracteristice inelelor aromatice mono- și 1,3-substituiți.

Selectarea liganzilor dicarboxilici distanțieri oferă posibilitatea obținerii structurilor cu cavități largi în rețeaua cristalină.. Utilizarea acidului bifenil 4,4'-dicarboxilic $\text{H}_2(\text{bpda})$ în comun cu proliganzii azinici *3-bpmhz* (1,2-bis(1-(piridin-3-il)etiliden)hidrazină), *3-bphz* 1,2-bis(piridin-3-ilmetilen)hidrazină și *bda4bPy* N_1, N_4 -bis(piridin-4-ilmetilen)-benzen-1,4-diamină au condus la obținerea a 4 compuși coordinativi conform schemei din Figura 2.

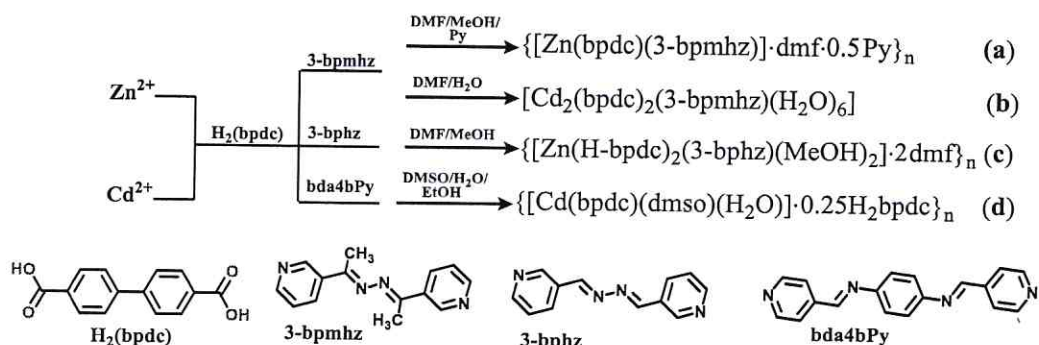


Fig. 2. Schema de sinteză pentru compușii 5-8: a) 5; b) 6; c) 7; d) 8.

Compusul $\{[\text{Zn}(\text{bpdc})(3\text{-bpmhz})]\cdot\text{dmf}\cdot 0.5\text{Py}\}_n$ (5) prezintă un polimer coordinativ 3D, compusul $[\text{Cd}_2(\text{bpdc})_2(3\text{-bpmhz})(\text{H}_2\text{O})_6]$ (6) este un complex binuclear, compusul $\{[\text{Zn}(\text{Hbpdc})_2(3\text{-bphz})(\text{MeOH})_2]\cdot 2\text{dmf}\}_n$ (7) prezintă un polimer 1D iar compusul $\{[\text{Cd}(\text{bpdc})(\text{dmsO})(\text{H}_2\text{O})]\cdot 0.25\text{H}_2\text{bpdc}\}_n$ (8) prezintă un polimer 2D la care ligandul N,N-donor *bda4bPy* nu a coordonat, rezultând o rețea metal-carboxilat. A fost determinată cu metoda difracției razelor X pe monocristal structura moleculară și cristalină a compușilor 5-8.

Polimerul coordinativ 3D $\{[\text{Zn}(\text{bpdc})(3\text{-bpmhz})]\cdot\text{dmf}\cdot 0.5\text{Py}\}_n$ (5) prezintă un MOF, grupul spațial *P*-1. Unitatea asimetrică a celulei elementare cuprinde un cation $\text{Zn}(\text{II})$, două jumătăți de resturi *bpda*, un ligand *3-bpmhz* și molecule de solvent în sfera externă (dmf și Py) care alternează în canale. Blocul de construcție metalic este reprezentat de unitatea binucleară metal-carboxilată $[\text{Zn}_2(\text{COO})_4]$ furnizată de patru liganzi *bpda* centrosimetrice. Poliedrul cationului $\text{Zn}(\text{II})$ reprezintă o geometrie de coordonare octaedrică N_2O_4 distorsionată furnizată în planul ecuatorial de trei resturi de *bpda*, unul coordonat în modul bidentat chelat și altele două – bidentat-punte. Golurile accesibile solventului cuprind 1045.2 Å^3 (32.4%) din celula elementară de 3226.9 Å^3 .

Anionii bpdc^{2-} au fost identificați cu ușurință în spectrele IR prin prezența benzilor carboxilat caracteristice intense $\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-)$ și $\nu_{\text{s}}(\text{COO}^-)$.

În compusul 7 $\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-)$ este deplasat la numere de undă mai mari (1372 cm^{-1}), indicând astfel un mod de coordonare monodentat. Tot în 7 grupa carboxilică a fost identificat prin vibrații puternice de întindere $\nu(\text{C}=\text{O})$ la 1700 cm^{-1} și $\nu(\text{C}-\text{O})$ la 1272 cm^{-1} . Moleculele de solvent au fost identificate prin benzi specifice, $\nu(\text{C}=\text{O}, \text{dmf})$ la $\sim 1670 \text{ cm}^{-1}$ pentru 5 și 7; o întindere largă $\nu(\text{O}-\text{H}, \text{H}_2\text{O})$ evidențiată la 3400-2800 cm^{-1} pentru 6; și $\nu(\text{S}=\text{O}, \text{dmsO})$ la 1002 și 945 cm^{-1} pentru 8. În 7, banda de la 1630 cm^{-1} a fost atribuită întinderii $\nu(\text{C}=\text{N}, \text{azină})$, în timp ce în restul probelor această

bandă s-a suprapus cu alte grupuri funcționale din această regiune. Benzile de deformare intensă $\delta(\text{CH})$ caracteristice inelelor aromatice para- și meta-substituite au fost înregistrate în intervalul $\sim 850\text{-}700\text{ cm}^{-1}$.

Cercetări științifice cu caracter aplicativ

Subetapa 2. *Testarea compușilor coordinativi și compozițiilor chimice obținute în cadrul proiectului la activitatea biologică, microbiologică și fotoluminescentă. Efectuarea analizei proprietăților utile ale produselor chimice cercetate în perioada 2020-2022 și scoaterea în evidență a celor mai bune rezultate pentru a fi recomandate organizațiilor de resort de profil.*

Proprietăți fotoluminescente

Au fost studiate proprietățile fotoluminescente (FL) atât ale proliganzilor H_2L^1 , H_2L^2 și H_2L^3 , precum și cele ale complexelor $\text{Zn}(\text{II})$. Aceste studii au fost realizate în stare solidă a probelor la temperatura camerei, $\lambda_{\text{ex}} = 337\text{ nm}$, în regiunea cu valorile lungimii de undă cuprinse între 350-750 nm.

După cum poate fi observat, intensitatea FL a agenților de coordonare H_2L^1 și H_2L^2 în intensitate sunt comparabile, pe când pentru H_2L^3 intensitatea FL este de 50 de ori mai slabă (Figura 3 (a)).

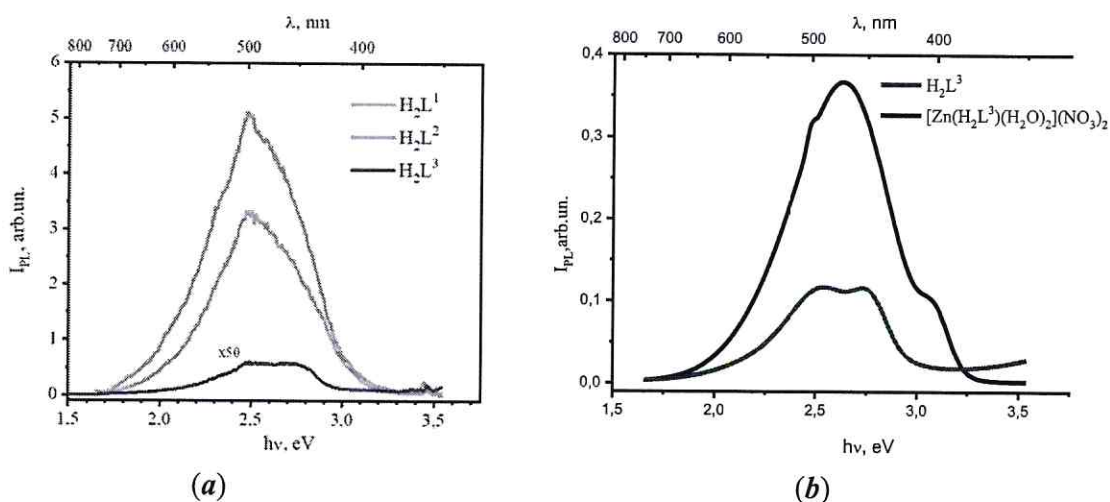


Fig. 3. Spectrele de emisie FL în stare solidă ($\lambda_{\text{ex}} = 337\text{ nm}$) pentru liganzii organici H_2L^1 , H_2L^2 și H_2L^3 (a). Spectrele de emisie FL în stare solidă la temperatura camerei pentru ligandul H_2L^3 și complexul **3** (b).

Acest studiu a demonstrat că în rezultatul coordinării bazelor Schiff H_2L^1 și H_2L^2 la ionii $\text{Zn}(\text{II})$ indică o diminuare a proprietăților fotoluminescente, iar complexarea ligandului H_2L^3 relevă o intensificare majoră a fotoluminescenței.

În rezultatul complexării ligandului H_2L^3 se remarcă o intensificare a fotoluminescenței, complexul **3**, care manifestă activitate fotoluminescentă majoră. Comparând profilurile spectrelor complexului **3** și ligandului H_2L^3 , se observă o creștere a intensității FL (cu valorile maximurilor de 2,5, 2,6 și 3,0 eV). Intensitatea spectrelor FL ale complexului **3** este de patru ori mai înaltă decât FL proliganzului H_2L^3 (Figura 3 (b)).

Au fost de asemenea înregistrate spectrele FL pentru compușii sintetizați **5(a)-8(d)**, și proliganzii componenți. Acest studiu a demonstrat că compușii coordinativi **5-8** manifestă fotoluminescență mai înaltă decât proliganzii individuali.

Analiza spectrelor de fotoluminescență a demonstrat că complexii manifestă activitate fotoluminescentă mai înaltă decât proliganzii individuali.

A fost obținut și studiat un compus chimic nou - tetra(izotiocianat)cobaltat(II) de tris(dietil piridin-2,6-dicarboxilat)calciu ($[\text{CaL}_3][\text{Co}(\text{NCS})_4]$) caracterizat prin aceea că manifestă activitate de stimulator al activității lipolitice la cultivarea micromicetei *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03, totodată se reduce durata de cultivare cu 24 de ore.

Analiza datelor, privind influența compusului revendicat asupra activității lipolitice a tulpinii producătoare pune în evidență o intensificare semnificativă a procesului de acumulare a enzimelor, efectul pozitiv fiind constatat deja în prima zi de cultivare. La această etapă, activitatea lipolitică în variantele cu compusul revendicat $[\text{CaL}_3][\text{Co}(\text{SCN})_4]$ a constituit 41125,0 u/mL (0,005 g/L), 28921,7 u/mL (0,010 g/L) și 20125,0 u/mL (0,015 g/L) în funcție de concentrația aplicată, depășind nivelul maximal al probei martor, ziua 1-a de cultivare – cu 37,1% la concentrația de 0,005 g/L cu reducerea ciclului tehnologic cu 24 ore.

Studiul comparativ al activității biologice a preparatelor Tiouree, Galmet și Tiogalmet la cultivarea porumbului în condiții de producere

Testarea efectului preparatului "Tiogalmet" s-a realizat în gospodăria agricolă "PROTUVIM-AGRO" S.R.L., or. Sîngerei, pe o suprafață de 0,35 ha pe plante de porumb **SY Torino**. În perioada de creștere vegetativă s-a înregistrat efectul de optimizare a creșterii și formării suprafeței foliare comparativ cu plantele martor. La faza de paniculare și formare a știuletelui deosebirile au atins valori maxime.

Seceta, însoțită de temperatură și radiație solară excesive, induce formarea necontrolată a speciilor reactive de oxigen (SRO), în deosebi a superoxid radicalilor și oxigenului singlet,- factori, ce pot provoca moartea fotooxidativă a plantelor. În acest context apare necesitatea stringentă de a preveni și gestiona riscurile și vulnerabilitățile specifice care pot fi cauzate de stresurile abiotice, inclusiv cum ar fi deficitul de apă, radiația puternică temperaturile supraoptimale, etc Prin asigurarea plantelor cu umiditate și elementele necesare pentru nutriție, în deosebi, potasiu și magneziu – elemente implicate în reglarea status-ului apei plantelor, se poate reduce influența negativă a acțiunii stresului complex hidrotermic și fotooxidativ.

Analiza datelor experimentale realizate în a.2022 în condiții de producere la cultivarea porumbului a scos în evidență faptul că toate cele compoziții chimice Tiouree, Galmet și Tiogalmet manifestă proprietăți antioxidative cele mai pronunțate a prezentat Tiogalmet-ul care poate fi recomandat organelor de resort pentru tehnologii pentru cultivarea porumbului.

Informația obținută din investigațiile realizate în gospodăria agricolă "PROTUVIM" SRL, Sîngerei, demonstrează posibilitatea de atenuare a efectelor adverse ale secetei asupra răspunsului fiziologic și producției prin aplicarea antioxidanților.

Colaborare la nivel național și internațional în cadrul implementării proiectului.

În implementarea proiectului, care a avut ca obiectiv sinteza compușilor chimici noi, a fost necesar de colaborat cu colegii de la **Institutul de Fizică Aplicată al USM** pentru studiul substanțelor noi cu

metoda difracției razelor X pe monocristale, ceea ce ne-a dat posibilitate de a stabili structura moleculară și cristalină a produselor chimice noi obținute. Un alt obiectiv al proiectului în etapa 2023 a fost scoaterea în evidență a activității biologice a compușilor coordinați noi, ceea ce s-a realizat în colaborare cu **Institutul de Microbiologie al Universității Tehnice a Moldovei** unde s-au testat proprietățile de biocatalizatori ale compușilor noi în procesele de enzimogeneză la cultivarea micro- și macromicetelor. În procesul de cercetare a activității biologice a compoziției chimice Tiogalmet am colaborat cu **Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a plantelor al USM**, care ne-a permis utilizarea infrastructurii de cercetare, pentru care suntem recunoscători administrației acestei instituții.

Dificultățile în realizarea proiectului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.)

În implementarea proiectului am întâmpinat și unele dificultăți: finanțarea este insuficientă, infrastructura de cercetare este învechită, cercetarea a încetat de a fi una prestigioasă, salariile sunt relativ mici, din care cauză tineretul nu dorește să activeze în acest domeniu, achizițiile celor necesare decurge cu mari întârzieri, în unele cazuri materialele necesare au fost achiziționate în luna octombrie și a.

1. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu)

Lista publicațiilor din anul 2023 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa 2)

2. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice. (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)

3. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (Opțional):

- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Emisiunea / Subiectul abordat

- Articole de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Publicația / Titlul articolului

Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2023 de membrii echipei proiectului (opțional)

1. URECHE Dumitru. „Sinteza, studiul proprietăților și arhitecturii moleculare ale compușilor coordinați ai metalelor de tip „s” și „d” cu liganzi polifuncționali” 141.01. Chimie anorganică. Conducător științific, BULHAC Ion, dr.hab. în științe chimice, conf.cercetător; Conducător științific în cotutelă, BOUROȘ Pavlina, dr. în științe chimice, conf. cercetător. (Data susținerii publice: 27 octombrie 2023).

2. CONDRUC Viorica. „Sinteza orientată a amilazelor exocelulare la tulpina de fungi *Aspergillus Niger CNMN FD 06*”. Teză de doctor în științe biologice, specialitatea 163.04. Microbiologie. Conducător științific: dr. Ciloci Alexandra, consultant științific: acad. Valeriu Rudic (data susținerii publice: 14 septembrie 2023).

Recomandări, propuneri.

- Se recomandă utilizarea compoziției chimice „Tiogalmet” în tehnologiile agricole în calitate de preparat cu proprietăți antioxidative pentru protecția plantelor de impactul negativ al secetei și radiației solare puternice, fenomene care se manifestă tot mai frecvent și cu impact din ce în ce tot mai puternic asupra creșterii și dezvoltării plantelor, provocând chiar moartea fiziologică a culturilor agricole. Testarea compoziției chimice Tiogalmet în calitate de preparat antioxidant s-a realizat în gospodăria agricolă ”PROTUVIM-AGRO” S.R.L., or. Sîngerei, în condiții de producere pe o suprafață de 0,35 ha, rezultatul fiind unul pozitiv foarte înalt. Testările toxicologice a acestei compoziții, efectuate la ANSP a scos în evidență faptul că aceasta este practic netoxică. Cercetările au dovedit că preparatul Tiogalmet întrunește condițiile de a fi utilizat în agricultură.
- Se recomandă compușii coordinativi bimetalici Ca/Sr/Ba-Co(II) în calitate de biocatalizatori la cultivarea micro- și macromicetelor pentru a mări randamentul biomasei și enzimelor obținute, reducând totodată perioada de cultivare pentru crearea noilor biotehnologii.
- Se recomandă compusul coordinativ $[Zn(H_2L^3)(H_2O)_2](NO_3)_2$ cu proprietăți fotoluminescente pronunțate pentru utilizarea acestuia în industria optoelectronică.

4. Concluzii

1. S-a constatat că utilizarea metodei templată de sinteză a permis obținerea a trei compuși coordinativi mononucleari noi ai Zn(II) cu liganzi de tip bază Schiff: $[Zn(H_2L^1)(H_2O)_2](NO_3)_2$ (**1**), $[Zn(H_2L^2)(H_2O)_2](NO_3)_2$ (**2**) și $[Zn(H_2L^3)(H_2O)_2](NO_3)_2$ (**3**), în care $H_2L^1=2,6$ -diacetilpiridină bis(izonicotinoilhidrazona), $H_2L^2=2,6$ -diacetilpiridină bis(nicotinoilhidrazona) și $H_2L^3=2,6$ -diacetilpiridină bis(picolinoilhidrazona) cu structură cristalină ionică și configurație bipiramidal-pentagonală, în care ligandul organic coordonează pentadentat (N_3O_2), formând baza bipiramidei pentagonale.
2. S-a demonstrat că compușii mononucleari **1-3** prezintă emisii de fluorescență pronunțată, nivelul căreia depinde de natura ligandului organic, cel mai înalt fiind demonstrat de complexul $[Zn(H_2L^3)(H_2O)_2](NO_3)_2$. Acesta poate fi propus ca material util pentru obținerea unor surse de iluminat albastru-verde.
3. Au fost sintetizați 4 compuși coordinativi noi ai Zn(II) și Cd(II) în baza acidului 4,4-bifenildicarboxilic (H_2bpdC) în comun cu liganzii azinici 3-bpmhz (1,2-bis(1-(piridin-3-il)etiliden)hidrazină), 3-bphz 1,2-bis(piridin-3-ilmetilen)hidrazină și bda4bPy N1,N4-bis(piridin-4-ilmetilen)-benzen-1,4-diamină: $\{[Zn(bpdC)(3-bpmhz)] \cdot dmf \cdot 0.5Py\}_n$ (**5**) prezintă un polimer coordinativ 3D; $[Cd_2(bpdC)_2(3-bpmhz)(H_2O)_6]$ (**6**) este un complex binuclear; $\{[Zn(HbpdC)_2(3-bphz)(MeOH)_2] \cdot 2dmf\}_n$ (**7**) prezintă un polimer 1D iar compusul $\{[Cd(bpdC)(dmsO)(H_2O)] \cdot 0.25H_2bpdC\}_n$ (**8**) prezintă un polimer 2D la care ligandul N,N-donor bda4bPy nu a coordonat, rezultând o rețea metal-carboxilat. Structura moleculară și cristalină a compușilor **5-8** a fost determinată cu metoda difracției razelor X pe monocristal
4. Compușii coordinativi **5-8** manifestă proprietăți fotoluminescentă, care este esențial mai pronunțată față de cea manifestată de proliganzii respectivi.
5. Analiza datelor experimentale realizate în a.2022 în condiții de producere la cultivarea porumbului a scos în evidență faptul că toate cele compoziții chimice Tiouree, Galmet și Tiogalmet manifestă

proprietăți antioxidative cele mai pronunțate a prezentat Tiogalmet-ul care poate fi recomandat organelor de resort pentru tehnologii pentru cultivarea porumbului.

6. S-a constatat eficiența transferului la nivel de stație pilot a biotehnologiilor clasice și avansate de cultivare în prezența stimulatoarelor chimici – compușii coordinativi ai bariului $[Ba(L)_3][Co(SCN)_4]$ și stronțului $[Sr(L)_3][Co(SCN)_4]$ cu ligand polidentat, în care L – reprezintă esterul dimetilic al acidului 2,6-piridindicarboxilic, și nanooxizii cuprul metallic Cu 99% 60-80 nm și dioxidul de titan $TiO_2 < 100$ nm a tulpinii de funghi miceliali *Aspergillus niger* CNMN FD 06 – producătoare de amilaze.
7. Au fost elaborate 3 tehnologii inovative de cultivare avansată în condiții de stație pilot a tulpinii de funghi miceliali *Aspergillus niger* CNMN FD 06 - producătoare de amilaze cu aplicarea compușilor coordinativi ai Ba/Sr-Co(II) în baza liganzilor polidentați și nanoparticulelor TiO_2 ca strategii de sporire a performanțelor biotehnologice, care asigură sporirea biosintezei amilazelor cu 27,2-84,4% față de martor și reducerea ciclului tehnologic cu 24-48 h.

Conducătorul de proiect BULHAC Ion / *Bulhae*

Data: *10*

LS



3. Rezumatul activității și al rezultatelor obținute în proiect în anul 2023

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

Cifra proiectului 20.80009.5007.28

Ro. Sinteza templată dintre $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, 2,6-diacetilpiridină (*dap*) și hidrazidele acidului izonicotinic, nicotinic și picolinic au generat compușii coordinativi $[Zn(H_2L^1)(H_2O)_2](NO_3)_2$, $[Zn(H_2L^2)(H_2O)_2](NO_3)_2$ și $[Zn(H_2L^3)(H_2O)_2](NO_3)_2$, în care $H_2L^1=2,6$ -diacetilpiridină bis(izonicotinoilhidrazona), $H_2L^2=2,6$ -diacetilpiridină bis(nicotinoilhidrazona) și $H_2L^3=2,6$ -diacetilpiridină bis(picolinoilhidrazona). Compușii sunt mononucleari, ionici, bine solubili în solvenți polari, precum apa, alcoolii, dimetilformamida și dimetilsulfoxidul. Selectarea liganzilor dicarboxilici oferă posibilitatea obținerii structurilor cu cavități largi în rețeaua cristalină. Utilizarea acidului bifenil 4,4'-dicarboxilic $H_2(bpda)$ în comun cu proliganzii azinici *3-bpmhz* (1,2-bis(1-(piridin-3-il)etiliden)hidrazină), *3-bphz* 1,2-bis(piridin-3-ilmetilen)hidrazină și *bda4bPy* N_1, N_4 -bis(piridin-4-ilmetilen)-benzen-1,4-diamină au condus la obținerea a 4 compuși coordinativi noi. Au fost obținuți și cercetați compuși coordinativi în baza dianilinglioximei ($DAnH_2$), acidului 1,3-benzendicarboxilic și acetatului de mangan(II) tetrahidrat. În baza acestor agenți de coordinație și a sării de Mn(II) a fost sintetizat un complex binuclear cu formula $[Mn_2(DanH_2)_2(1,3-bdc)_2(DMSO)_4]$. Toți compușii sintetizați au fost studiați cu metode fizice de cercetare: analiza elementală automatizată, spectroscopia IR ($400-4000\text{cm}^{-1}$) și metoda difracției razelor X pe monocristale. Au fost studiate proprietățile fotoluminescente (FL) ale agenților de coordinație și a complexelor de Zn și Cd. Studiul a fost realizat în stare solidă a probelor la temperatura camerei, $\lambda_{ex} = 337 \text{ nm}$, în regiunea cu valorile lungimii de undă cuprinse între 350-750 nm. S-a constatat că dintre proliganzii H_2L^1 , H_2L^2 și H_2L^3 în combinație cu Zn cea mai intensivă fotoluminescență o manifestă compusul $[Zn(H_2L^3)(H_2O)_2](NO_3)_2$. Testarea activității biologice a complexului $[CaL_3][Co(NCS)_4]$ (L= dietil piridin-2,6-dicarboxilat) a demonstrat că acesta manifestă activitate de stimulator al activității lipolitice la cultivarea micromicetei *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03, totodată se reduce durata de cultivare cu 24 de ore. Testarea efectului preparatului ”Tiogalmet” s-a realizat în gospodăria agricolă ”PROTUVIM-AGRO” S.R.L., or. Sîngerei, pe o suprafață de 0,35 ha pe plante de porumb SY Torino. În perioada de creștere vegetativă s-a înregistrat efectul de optimizare a creșterii și formării suprafeței foliare comparativ cu plantele martor. La faza de paniculare și formare a știuletelui deosebirile au atins valori maxime.

În perioada de creștere vegetativă s-a înregistrat efectul de optimizare a creșterii și formării suprafeței foliare comparativ cu plantele martor. La faza de paniculare și formare a știuletelui deosebirile au atins valori maxime. Seceta, însoțită de temperatură și radiație solară excesive, induce formarea necontrolată a speciilor reactive de oxigen (SRO), în deosebi a superoxid radicalilor și oxigenului singlet, factori, ce pot provoca moartea fotooxidativă 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

antioxidanților. Analiza datelor experimentale realizate în a.2022 în condiții de producere la cultivarea porumbului a scos în evidență faptul că toate cele 3 compoziții chimice Thiouree, 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. The templated synthesis between $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, 2,6-diacetylpyridine (dap) and isonicotinic, nicotinic and picolinic acid hydrazides generated the coordination compounds $[Zn(H_2L^1)(H_2O)_2](NO_3)_2$, $[Zn(H_2L^2)(H_2O)_2](NO_3)_2$ and $[Zn(H_2L^3)(H_2O)_2](NO_3)_2$, where $H_2L^1=2,6$ -diacetylpyridine bis(isonicotinoylhydrazone), $H_2L^2=2,6$ -diacetylpyridine bis(nicotinoylhydrazone) and $H_2L^3=2,6$ -diacetylpyridine bis(picolinoylhydrazone). The compounds are mononuclear, ionic and very soluble in polar solvents such as water, alcohols, dimethylformamide and dimethylsulfoxide. The selection of dicarboxylic ligands offers the possibility to obtain structures with wide cavities in the crystal lattice. The use of biphenyl 4,4'-dicarboxylic acid H_2 (bpda) together with azine proligands 3-bpmhz (1,2-bis(1-(pyridine-3-yl)ethylidene)hydrazine), 3-bphz 1,2-bis(pyridin-3-ylmethylene)hydrazine and bda4bPy N1,N4-bis(pyridin-4-ylmethylene)-benzene-1,4-diamine led to 4 new coordination compounds. Coordination compounds based on dianylglyoxime (DAnH₂), 1,3-benzenedicarboxylic acid and manganese(II) acetate tetrahydrate were obtained and investigated. Based on these coordinating agents and the Mn(II) salt, a binuclear complex with the formula $[Mn_2(DanH_2)_2(1,3-bdc)_2(DMSO)_4]$ was synthesized. All synthesized compounds were studied with physical research methods: automated elemental analysis, IR spectroscopy ($400-4000\text{cm}^{-1}$) and X-ray diffraction method on single crystals. Photoluminescent (FL) properties of coordination agents and Zn and Cd complexes were studied. The study was carried out in the solid state of the samples at room temperature, $\lambda_{ex} = 337\text{ nm}$, in the region with wavelength values between 350-750 nm. It was found that among the proligands H_2L^1 , H_2L^2 and H_2L^3 in combination with Zn, the compound which shows the most intensive photoluminescence is $[Zn(H_2L^3)(H_2O)_2](NO_3)_2$. The testing of the biological activity of the complex $[CaL_3][Co(NCS)_4]$ (L= diethyl pyridine-2,6-dicarboxylate) proven that the lipolytic activity stimulator activity in the cultivation of the micromycete *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03 reduces the duration of cultivation with 24 hours at the same time. The effect of the composition "Thiogalmet" was tested in the farm "PROTUVIM-AGRO" LTD on an area of 0.35 ha on SY Torino maize plants from Singerei city. During the vegetative growth period, the effect of optimizing the growth and formation of the leaf surface was remarked comparing to the control plants. The differences were noticed at the stage of panicle formation and cob formation especially reaching maximal values. During the vegetative growth period, the effect of growth optimizing and formation of the leaf surface was recorded compared to the control plants. At the stage of panicle formation and cob formation, the differences reached maximum values. Drought, as well as excessive temperature and solar radiation, induces the uncontrolled formation of reactive oxygen species (ROS), especially superoxide radicals and singlet oxygen, factors that can cause photooxidative death of plants. The information obtained from the investigations carried out under production conditions proves the possibility of mitigating the adverse effects of drought on the physiological response and production through the application of antioxidants. The analysis of the experimental data carried out in 2022 under production conditions for corn cultivation highlighted the fact that all 3 chemical compositions Thiouree, Galmet and

Thiogalmet show antioxidant properties, but the most pronounced was presented by Thiogalmet, which can be recommended to the authorities responsible for maize cultivation technologies.

Conducătorul de proiect

BULHAC Ion



Data: 10.01.2024

LȘ



5. Impactul științific, social și sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Impactul științific și social constă în: elaborarea metodelor eficiente de sinteză a compușilor de natură organică (agenți de coordinație) pentru sinteza programată a compușilor coordinativi ai metalelor 3d, 4d și de tip „s”. Compușii obținuți și cercetați au activitate biologică în calitate de biostimulatori ai proceselor de enzimogeneză la cultivarea micro- și macromicetelor, mărind astfel randamentul obținerii enzimelor prețioase și utile pentru medicină, agricultură și industria de prelucrare a producției agricole. Testarea activității biologice a complexului biletalic $[CaL_3][Co(NCS)_4]$ (L= dietil piridin-2,6-dicarboxilat) a demonstrat că de stimulator al activității lipolitice la cultivarea micromicetei *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03, reducând totodată durata de cultivare cu 24 de ore. Au fost obținuți compuși coordinativi cu proprietăți fotoluminescente care pot fi utilizați industria optoelectronică. A fost scoasă în evidență o compoziție chimică cu efect benefic pronunțat în cultivarea plantelor de porumb în condiții de umiditate insuficientă - Tiogalmet. Testarea efectului antioxidant al preparatului ”Tiogalmet” s-a realizat în condiții de producere în gospodăria agricolă ”PROTUVIM-AGRO” S.R.L., or. Sîngerei, pe o suprafață de 0,35 ha pe plante de porumb SY Torino. În perioada de creștere vegetativă s-a înregistrat efectul de optimizare a creșterii și formării suprafeței foliare comparativ cu plantele martor. La faza de paniculare și formare a știuletelui deosebirile au atins valori maxime. Compușii coordinativi, precum și metodele de sinteză a acestora pot fi utilizați la predarea cursurilor de chimie ca facultățile cu profil chimic.

**6. Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat**

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

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații

*Lista publicațiilor din anul 2023 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect,
perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (Anexa 1A)*

Articole în reviste științifice

- *în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact)*
1. BOUROSH, P., COCU, M., DANILESCU, O., BULHAC, I. Binuclear vanadium(V) complex with the ligand based on isonicotinic acid hydrazide and 1-phenyl-1,3-butanedione: synthesis and crystal structure. In: *Russian Journal of Coordination Chemistry*, 2023, Vol. 49(4), pp. 195–204. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1070328423700409> (FI: 1,841)
 2. BULHAC, Ion; URECHE, Dumitru; KRAVTSOV, Victor; BOUROSH, Pavlina. Synthesis and structure of heterometallic compounds with dimethylpyridine-2,6-dicarboxylate. In: *Russian Journal of Coordination Chemistry*. 2023, Vol. 49(2), pp. 77-85. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1070328422700245> (FI: 1,841)
 3. CRACIUN, N.; CHISCA, D.; MELNIC, E.; FONARI, M.S. Unprecedented Coordination Compounds with 4,4'-Diaminodiphenylethane as a Supramolecular Agent and Ditopic Ligand: Synthesis, Crystal Structures and Hirshfeld Surface Analysis. *Crystals*. 2023, 13, 289. <https://doi.org/10.3390/cryst13020289> (FI: 2,688)
 4. LOZOVAN, V., KRAVTSOV, V.CH., CHUMAKOV, Y.M., COSTRIUCOVA, N.V., SIMINEL, N., PETUHOV, O., VLASE, T., VLASE, G., BARBA, A., FONARI, M.S. Zn(II) and Cd(II) Metal–Organic Frameworks with Azine-Functionalized Pores: Crystal Structures, Photoluminescence, Solvent Exchange, and Molecular Simulations of Carbon Dioxide Binding Sites. In: *Cryst. Growth Des. Vol.*, 23(5), 2023, pp. 3171–3185. <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.2c01345> (FI: 4,01)
 6. VERLAN, Victor, BORDIAN, Olga, MELNIC, Elena, PODGORNII, Daniel, ZUBAREVA, Vera, BULHAC, Ion, COJOCARU, Ion, IOVU, Mihail, MOISE, Calin, ENACHESCU, Marius. Structure and Photoluminescence Properties of Coordination Compound [Eu₂(o-MBA)₆(phen)₂] with High Quantum Yield. In: *Materials & Design* (FI=9, 14). Submitted.
- *articol în revistă internațională:*
1. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I.; BRÎNZĂ, L.; VOLOȘCIUC, L.; COROPCEANU, E.; COCU, M. The "Photosynthesis - Growth - Stress Memory" relationship in plants under conditions of moisture fluctuation and recurrent drought: management options. In: *Journal of Applied Life Sciences and Environment*, 2022, vol. 55(4) (192), pp. 457-472. DOI: <https://doi.org/10.46909/alse-554076> (n-a fost inclus în raportul din a. 2022)

2. ȘTEFÎRȚĂ, Anastasia; BULHAC, Ion; BRÎNZĂ, Lilia; COCU, Maria; ZUBAREVA, Vera Plant tolerance to moderate drought in a changing environment: mitigating adverse effects on physiological response and production by application of antioxidants. In: *Journal of Applied Life Sciences and Environment*, 2023. Acceptat.

Articole expediate și acceptate pentru publicare

1. КОКУ, М.; БОУРОШ, П.; КРАВЦОВ, В.; ДАНИЛЕСКУ, О.; БУЛХАК, И. Синтез и кристаллическая структура моноядерных координационных соединений никеля(II) и меди(II) с лигандами на основе S-метилизотиосемикарбазонов ацетил(бензоил)ацетона и 8-хинолин альдегида. *Координационная химия*, 2023. (IF: 1,406). Acceptat.

în lucrările conferințelor științifice internaționale

1. BULHAC, I.; ȘTEFÎRȚĂ, A.; BRÎNZĂ, L.; COROPCEANU, E.; ALUCHI, N.; COCU, M. Efectul unor compuși coordinativi asupra creșterii și productivității plantelor de cultură. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, p. 262-268. ISBN 978-9975-46-716-2.
2. BULHAC, Ion; ȘTEFÎRȚĂ, Anastasia; BRÎNZĂ, Lilia; BRÎNZĂ, Lilia; COROPCEANU, Eduard; ALUCHI, Nicolae; COCU, Maria. Efectul unor compuși coordinativi asupra creșterii și productivității plantelor de cultură. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, p. 262-268. CZU: 54-386:547.913:581.1 DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p262-268. ISBN 978-9975-46-716-2.
3. COCU, Maria, BOUROSH, Polina, DANILESCU Olga, KRAVTSOV, Victor, BULHAC, Ion. Mononuclear nickel(II) and copper(II) coordination compounds with Schiff base ligand derived from acetylacetone s-metylisothiosemeicarbazone and quinoline-8-carbaledehyde. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, p. 83-86. CZU: 54-386:546.74+546.56 DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p. 83-85. ISBN 978-9975-46-716-2
4. COROPCEANU, E. Strategies for developing research competence in the natural sciences. СУЧАША ОСБИТА: СТРАТЕГІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ, Pereiaslav, Ukraina, 23 february 2023, pp. 11-16. ISBN 978-617-7747-69-6 (Comunicare plenară).
5. CRACIUN, N.; MELNIC, E.; CHISCA, D. Hirshfeld surface analysis. The investigation of intermolecular interactions in a crystal of ionic compound of 2,4-diamino-6-phenyl-1,3,5-triazine and malonic acid. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, vol. I, p. 102-105. CZU: 548:54-386; DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023, p.102-105
6. DANILESCU, O., CROITOR, L., BULHAC, I., BOUROSH, P., KULIKOVA, O. 2,6-Diacetilpyridine dihydrazone ligands – chemosensors for Cd²⁺ detection. In: *The 10th edition International Scientific-Practical Conference "Education through research for a prosperous*

- society*". 18-19 march 2023, Chisinau, Republic of Moldova, pp. 106-108. ISBN 978-9975-46-717-9 (PDF)
7. DANILESCU, Olga; CROITOR, Lilia; BOUROSH, Polina; KULIKOVA, Olga; COCU, Maria; BULHAC, Ion; CHUMAKOV, Yurii. Sinteza polimerului coordinativ heterometalic Mn/Cd, studiul structural și al fotoluminescenței. In: *National Scientific Conference with International Participation "Integration through Research and Innovation" dedicated to the International Day of Science for Peace and Development*, 9-10 November 2023, Chisinau, Republic of Moldova, P. .
 8. LOZOVAN, V., BULHAC, I., BOUROSH, P., KRAVTSOV, V. Structura cristalină și studiul spectroscopic IR al complexilor macrociclici [Cu(HL)Cl] și [Cu(HL)Br]. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, p. 262-268. ISBN 978-9975-46-716-2.
 9. NEDBALIUC, B., CIOBANU, E., GRIGORCEA, S., DANILESCU, O. The influence of a Zn(II) coordination compound on the productivity of the Cyanobacteria *Spirulina Platensis*. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, pp. 272-274. ISBN 978-9975-46-717-9 (PDF)
 10. URECHE, Dumitru; BULHAC, Ion; BOUROȘ, Pavlina. Compuși hetero-bimetalici ai Ba(II) ce conțin ligand O,N,O-donor și anion [Co(NCS)₄]²⁻. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, pp. 50-52. ISBN 978-9975-46-717-9 (PDF).
 11. URECHE, Dumitru; BULHAC, Ion; BOUROȘ, Pavlina. Sinteza și structura unui compus binuclear al Mn(II) cu dianilinglioxima și acidul izoftalic. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, pp. 53-55. ISBN 978-9975-46-717-9 (PDF).
 12. VEVERIȚA, A., COROPCEANU, E., BOUROȘ, P. Structura cristalină a cloro-bis(dimetilglioximato)cobalt(III) cu derivați ai piridinei. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, vol. I, pp. 269-271. ISBN 978-9975-46-717-9.
 13. CRACIUN, N.; MELNIC, E.; CHISCA, D. Hirshfeld surface analysis. The investigation of intermolecular interactions in a crystal of ionic compound of 2,4-diamino-6-phenyl-1,3,5-triazine and malonic acid. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, vol. I, p. 102-105. CZU: 548:54-386; DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023, p.102-105
 14. ȚAPU D., MELNIC, E.; CHISCA, D. Intermolecular interactions in organic cocrystals of 2-nitroterephthalic acid and different pyridinic ligands. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, vol. I, p. 40-46. CZU: 546:548+54-32; DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p40-46

15. NEDBALIUC, B.; CIOBANU, E.; GRIGORCEA, S.; DANILESCU, O. Influența unui compus coordinativ al Zn(II) asupra productivității cianobacteriei *Spirulina platensis*. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, vol. 1, p. 272-274. ISBN 978-9975-46-717-9.
16. CIORNEA, V., ARSENE, I., BALAN, I., COJOCARU, C. Studiu DFT al speciației aqua-cloro-compleșilor Cr(III). In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, pp. 113-116. ISBN 978-9975-46-716-2. DOI: <https://doi.org/10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p113-116>
17. ARSENE, I. PURCEL, V. Studiul DFT al mecanismului reacției de condensare a 3-piridincarboxalhidei cu acidul p-aminobenzoic. In: *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a*. UPSC, Chisinau, Republic of Moldova, 18-19 martie 2023, pp. 69-75. ISBN 978-9975-46-716-2. DOI: <https://doi.org/10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p.69-75>

în lucrările conferințelor științifice naționale

1. CILOCI (DESEATNIC), Alexandra, CLAPCO, Steliana, CONDRUC, Viorica, LABLIUC, Svetlana, DVORNINA, Elena, URECHE, Dumitru, BULHAC, Ion. Evaluarea efectului compușilor coordinativi heterometalici ai ba (ii), Sr(II), Ca(II) cu Co(II) și ligand polidentat asupra biosintezei amilazelor la tulpina de fungi *Aspergillus niger* CNMN Fd 06. In: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective, ed. 7*, 19-20 mai 2023, Balti, Republic of Moldova: Bons Offices, 2023, pp. 279-283. ISBN 978-9975-81-128-6.
2. CILOCI (DESEATNIC), Alexandra, CLAPCO, Steliana, CONDRUC, Viorica, LABLIUC, Svetlana, DVORNINA, Elena, URECHE, Dumitru, BULHAC, Ion. Sinteza orientată a proteazelor la micromiceta *Fusarium gibbosum* CNMN Fd 12 sub influența compușilor coordinativi ai Ba(II), Sr(II), Ca(II) cu Co(II) și ligand polidentat. In: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective, ed. 7*, 19-20 mai 2023, Balti, Republic of Moldova: Bons Offices, 2023, pp. 274-279. ISBN 978-9975-81-128-6.

în reviste din Registrul Național al revistelor de profil

Categoria B

1. BULHAC, Ion; ȘTEFÎRȚĂ, Anastasia; BRÎNZĂ, Lilia; COROPCEANU, Eduard; VOLOȘCIUC, Leonid; COCU, Maria. Coordination compounds and chemical compositions with antioxidant properties. *Acta et commentationes. Exact and Natural Sciences*, 2023, vol. 15, nr 1, p. 88-103. <https://doi.org/10.36120/2587-3644.v3i1>.
2. NEDBALIUC, Boris; COROPCEANU, Eduard; CIOBANU, Eugeniu; GRIGORCEA, Sofia; URECHE, Dumitru; BRÎNZĂ Lilia. The influence of some Ca(II) and Ba(II) with Co(II) compounds on the productivity of the cyanobacteria *Spirulina platensis*. In: *Acta et commentationes. Exact and Natural Sciences*, 2023, vol. 15, nr 1, p. pp. 7-16.

3. CLAPCO, S., CILOCI, A., DVORNINA, E., LABLIUC, S. New Method of Obtaining Proteolytic Enzymatic Preparation from Fungal Strain *Fusarium gibbosum* CNMN FD 12", In: *Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Food Science and Technology*. Acceptat.
4. CILOCI (DESEATNIC), Alexandra, CLAPCO, Steliana, DVORNINA, Elena, LABLIUC, Svetlana. Procedee inovative de cultivare a micromicetelor *Fusarium gibbosum* CNMN FD 12 și *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03 – producători de hidrolaze exocelulare. In: *Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”*, 2023, nr. 2(69), pp. 54-61. ISSN 1857-0461. DOI: 10.52673/18570461.23.2-69.05.

Teze ale conferințelor științifice

- în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. CILOCI, A., CLAPCO, S., DVORNINA, E., LABLIUC, S., Improvement of proteases biosynthesis in *Fusarium gibbosum* CNMN FD 12 by coordination compound of Sr with polydentate ligand. In: *Abstract book of 10th edition of the “Life sciences today for tomorrow” International Congress*, 19 and 20 October 2023, Iasi, Romania, p. 63.
2. CILOCI, A., CONDRUC, V., CLAPCO, S., BULIMAGA, V., DVORNINA, E., LABLIUC, S. Enhancement of amylolytic activity in fungi *Aspergillus niger* CNMN FD 06 using coordination compounds of Ba and Sr in a lab-scale fermenter. In: *Abstract book of the 22nd International Conference „Life Sciences for Sustainable Development”*, Cluj-Napoca, Romania, 28th– 30th September, 2023. Acceptat.
3. CILOCI, A., CONDRUC, V., CLAPCO, S., DVORNINA, E., LABLIUC, S. Technology to obtain microbial amylases using Ti-nanoxide as stimulator. In: *Abstract book of 10th edition of the “Life sciences today for tomorrow” international Congress*, 19 and 20 October 2023, Iasi, Romania, p. 62.
4. CLAPCO, S., CILOCI, A., DVORNINA, E., LABLIUC, S. New method of obtaining proteolytic enzymatic preparation from fungal strain *Fusarium gibbosum* CNMN FD 12. In: *Abstract book of the 22nd International Conference „Life Sciences for Sustainable Development”*, Cluj-Napoca, Romania, 28th– 30th September, 2023. Acceptat.
5. CONDRUC, V., CILOCI, A., CLAPCO, S., DVORNINA, E., LABLIUC, S. Fungal amylase production method. In: *Abstract book of V. International Agricultural, Biological & Life Science Conference*, Edirne, Turkey, 18-20 September 2023, p. 325, ISBN #:978-605-73041-4-8.
6. KULIKOVA, O., DANILESCU, O., BOUROSH, P., CROITOR, L. Photoluminescence and absorption of the mononuclear Cd(II) compound. In: *The IX Ukrainian Scientific Conference On Physics Of Semiconductors (USCPS-9)*. 22-26 may 2023, Uzhhorod, Ukraine, pp. 259-260. ISBN 978-617-8276-25-6.
7. ДВОРНИНА, Е.Г., ЧИЛОЧИ, А.А., БУЛИМАГА, В.П., ЛАБЛЮК, С.В., МАТРОЙ, А.А. Влияние комплексных соединений металлов на накопление биомассы гриба *Lentinus edodes* CNMN FB 01 в условиях глубинного культивирования. В: *Материалы юбилейной конференции по медицинской микологии и микробиологии*, Москва, 17-18 мая 2023 года, «Успехи медицинской микологии», том 25, с. 87-91. ISSN: 2310-9467.

8. КОНДРУК, В.Ф., ЧИЛОЧИ, А.А., КЛАПКО, С.Ф., ДВОРНИНА, Е.Г., ЛАБЛЮК, С.В. Влияние наночастиц меди и титана на биосинтез внеклеточных амилаз микромицета *Aspergillus niger* CNMN FD 06. В: *Материалы юбилейной конференции по медицинской микологии и микробиологии*, Москва, 17-18 мая 2023 года, «Успехи медицинской микологии», том 25, с. 272-276. ISSN: 2310-9467.

9. NEDBALIUC, B.; CIOBANU, E.; GRIGORCEA, S.; URECHE, D.; COROPCEANU, E.; BRÎNZĂ, L. Influența compusului coordinativ $[CaL_3][Co(NCS)_4]$ asupra productivității microalgei *Chlorella vulgaris* Beijer. In: *Congresul științific internațional Moldo-Polono-Român: Educație-Politici-Societate*, Chișinău-Cracovia, 13-15 martie 2023, P.

- **în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)**

1. BULHAC Ion, ȘTEFÎRȚĂ Anastasia, COROPCEANU Eduard, BRÎNZĂ Lilia, BOUROȘ Paulina. Coordinative compounds and chemical compositions with antioxidant properties. In: *International Congress Research – Innovation – Innovative Entrepreneurship*, 13-14 october, 2023, Chisinau, pp. 312-318.

2. NEDBALIUC Boris, CIOBANU Eugeniu, GRIGORCEA Sofia, URECHE Dumitru, COROPCEANU Eduard, BRÎNZĂ Lilia. Productivity of the cyanobacteria *Spirulina platensis* cultivated in the presence of a coordination compound with Sr(II). In: *International Congress Research – Innovation – Innovative Entrepreneurship*, 13-14 october, 2023, Chisinau, pp. 280-285.

3. ȘTEFÎRȚĂ Anastasia, BULHAC Ion, BRÎNZĂ Lilia, COROPCEANU Eduard, COCU Maria, ALUCHI Nicolai. The effect of some coordinative compounds and chemical compositions on the growth and productivity of crop plants. In: *International Congress Research – Innovation – Innovative Entrepreneurship*, 13-14 october, 2023, Chisinau, pp. 349-356.

- **în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională**

1. CILOCI, A., CLAPCO, S., DVORNIN, A. E., LABLIUC, S., BULHAC, I., MATROI, A. Method for fungal lipases production in lab-scale fermenter, "Natural sciences in the dialogue of generations", national conference (2023 ; Chișinău). In: *The National Conference with international participation "Natural sciences in the dialogue of generations"*, September 14-15, 2023, Chisinau, Republic of Moldova. Abstract Book, p.87, ISBN 978-9975-3430-9-1.

- **în lucrările conferințelor științifice naționale (Republica Moldova)**

1. COCU, Maria; BOUROSH, Polina; KRAVTSOV, Victor; DANILESCU, Olga; BULHAC, Ion. Mononuclear nickel(II) and copper(II) complexes with schiff base ligands derived from quinoline-8-aledehyde and S-methylisothiosemicarbazones. In: *The scientific seminar "Advanced materials to reduce the impact of toxic chemicals on the environment and health (ADMATEH)"*, September, 21, 2023, Chisinau, Republic of Moldova (online event). <http://dx.doi.org/10.19261/admateh.2023.ab30>, p.36.

Brevete de invenție și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenție

- Brevete de invenție

1. BULHAC, Ion, URECHE, Dumitru, BOUROȘ, Pavlina, COCU, Maria; CILOCI, Alexandra; CONDRUC, Victoria; DVORNINA, Elena. *Tris(2,6-dimetil piridincarboxilat-1kONO)-di-μ-(izotiocianato-1,2kN)-(diizotiocianato-2kN)bariu(II)cobalt(II) cu proprietăți de biostimulator al sintezei principiilor bioactive la fungi*. Brevet de invenție MD 4847 din 2023.02.28.
2. DANILESCU, O., BULHAC, I., COCU, M., BOUROȘ, P., CILOCI, A., CLAPCO, S., LABLIUC, S., MATROI, A. *Nitrat de 2,6-diacetilpiridin-bis(picolinoilhidrazon)-bis(aqua)fier(III)-hidrat(1/2,5) cu proprietăți de stimulator al sintezei lipazelor exocelulare pentru tulpina de fungi Rhizopus arrhizus CNMN FD 03 și mediu nutritiv pentru cultivare*. Brevet de invenție MD nr. 4827 din 31.05.2023.
3. CILOCI, Alexandra, DVORNINA, Elena, RUDIC, Valeriu, BULHAC, Ion, URECHE, Dumitru, COCU, Maria. *Procedeu de cultivare submersă a tulpinii Lentinus edodes (Berk.) Sing. CNMN FB 01*. Brevet de invenție MD 4843 B1 din 31.01.2023.
4. BULHAC, Ion, URECHE, Dumitru, BOUROȘ, Paulina, DANILESCU, Olga, CILOCI, Alexandra, CLAPCO, Steliana. *Tetra(izotiocianato)cobaltat(II) de tris(dimetil piridin-2,6-dicarboxilat)calciu cu proprietăți de biostimulator al activității lipolitice pentru tulpina de fungi Rhizopus arrhizus CNMN FD 03*. Brevet de invenție MD 4853 B1 din 30.04.2023.

- Hotărâri pozitive de acordare a brevetului de invenție

1. BULHAC, Ion; URECHE, Dumitru; CILOCI, Alexandra; COCU, Maria; CLAPCO, Steliana; LABLIUC, Svetlana. *Tetra(izotiocianat)cobaltat(II) de tris(dietilpiridin-2,6-dicarboxilat)calciu cu proprietăți de stimulator al activității lipolitice la tulpina de fungi Rhizopus arrhizus CNMN FD 03*. Hotărâre pozitivă de acordare a brevetului de invenție nr. 10313 din 2023.08.29.

- Materiale la saloane internaționale de invenție

1. BULHAC, I., ȘTEFÎRȚĂ, A., COROPCEANU, E., BRÂNZĂ, L., COVACI, O. Preparat complex cu proprietăți antioxidante. In: *Proceedings of the 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation*. 11-13 may 2023, Iasi, Romania. p. 174. ISSN 2601-4564 (Print) / 2601-4572 (Online). https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf
2. BULHAC, I., URECHE, D., BOUROȘ, P., DANILESCU, O., CILOCI, A., CLAPCO, S. *Tetra(izotiocianat)cobaltat(II) de tris(dimetil piridin-2,6-dicarboxilat)calciu cu proprietăți de stimulator al activității lipolitice la tulpina de fungi Rhizopus arrhizus CNMN FD 03*. In: *Salonul internațional de invenții, inovații "Traian Vuia"*. 15-17 iunie 2023, Timișoara, România, p. 138. ISBN 978-606-785-273-8.
3. BULHAC, I., URECHE, D., BOUROȘ, P., DANILESCU, O., CILOCI, A., CLAPCO, S. *Tris(dimethyl pyridine-2,6-carboxylate)calcium tetra(isocianate)cobaltate(II) with biostimulatory properties of lypolitic activity for fungal strain Rhizopus Arrhizus CNMN FD 03*. In: *Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship*, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.

4. BULHAC, I., URECHE, D., CILOCI, A., BOUROȘ, P., TIURINA, J., , LABLIUC, S. Tris(dimethyl pyridine-2,6-carboxylate-1kONO)-di-μ-(isothiocyanato-1,2kN)-(diisothiocyanato-2kN)barium(II)cobalt(II) with biostimulatory properties of the synthesis of bioactive principles on fungi. In: *Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship*, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
5. BULHAC, I.; ȘTEFÎRȚĂ, A.; COROPCEANU, E.; BRÎNZĂ, L.; COVACI, O. Complex preparation with antioxidant properties. *Expoziția Internațională Specializată INFOINVENT-2023*, 22-24 noiembrie 2023.
6. BULHAC, I.; URECHE, D.; CILOCI, A.; BOUROȘ, P.; TIURINA, J.; LABLIUC, S. *Tetra(izotiocianat)cobaltat(II) de tris(dimetil piridin-2,6-dicarboxilat)stronțiu cu proprietăți de biostimulator al activității lipolitice pentru tulpina de fungi Rhizopus arrhizus CNMN FD 03*. In: *Salonul internațional de invenții, inovații "Traian Vuia"*. 15-17 iunie 2023, Timișoara, România, pp. 137-138. ISBN 978-606-785-273-8.
7. CILOCI, A., BULHAC, I., CLAPCO, S., DANILESCU, O., DVORNINA, E., LABLIUC, S., MATROI, A., URECHE, D. Process for submerged cultivation of fungal strain *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03, producer of lipases. In: *Proceedings of the 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation*. 11-13 may 2023, Iasi, Romania. pp. 104-105. ISSN 2601-4564(Print) / 2601-4572(Online). https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf
8. CILOCI, A.; BULHAC, I., CLAPCO, S., DANILESCU, O., DVORNINA E., LABLIUC S., MATROI, A., MD; URECHE, D. Procedeu de cultivare submersă a tulpinii de fungi *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03, producătoare de lipase. In: *Salonul internațional de invenții, inovații "Traian Vuia"*. 15-17 iunie 2023, Timișoara, România, pp. 40. ISBN 978-606-785-273-8.
9. CILOCI, A.; DVORNINA, E.; RUDIC, V.; BULHAC, I.; URECHE, D.; COCU, M. *Procedeu de cultivare submersă a tulpinii Lentinus edodes (Berk.) Sing. CNMN FB 01*. In: *Salonul internațional de invenții, inovații "Traian Vuia"*. 15-17 iunie 2023, Timișoara, România, pp. 41. ISBN 978-606-785-273-8.
10. CILOCI Alexandra, BULHAC Ion, CLAPCO Steliana, DANILESCU Olga, DVORNINA Elena, LABLIUC Svetlana, MATROI Alexandra, URECHE Dumitru. Process for submerged cultivation of fungal strain *Rhizopus Arrhizus CNMN FD 03*, producer of lipases. In: *The 27th International Exhibition of Inventics "INVENTICA 2023"*, Iași, Romania, 21-23 iunie 2023.
11. CILOCI, A.; DVORNINA, E.; RUDIC, V.; BULHAC, I.; URECHE, D.; COCU, M. *Procedeu de cultivare submersă a tulpinii Lentinus edodes (Berk.) Sing. CNMN FB 01*. In: *Proceedings of the 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation*. 11-13 may 2023, Iasi, Romania. pp. 104-105. ISSN 2601-4564(Print) / 2601-4572(Online). https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf
12. CILOCI Alexandra, BULHAC Ion, CLAPCO Steliana, DANILESCU Olga, DVORNINA Elena, LABLIUC Svetlana, MATROI Alexandra, URECHE Dumitru. Process for submerged cultivation of fungal strain *Rhizopus Arrhizus CNMN FD 03*, producer of lipases. In: *International Exhibition INVENTCOR, 4th edition*, Deva, Romania, 14-16 septembrie 2023.
13. CILOCI Alexandra, DVORNINA Elena, RUDIC Valeriu, BULHAC Ion, URECHE Dumitru, COCU Maria. Process for submerged cultivation of strain *Lentinus Edodes (Berk.) Sing. CNMN FB 01*. In: *International Exhibition INVENTCOR, 4th edition*, Deva, Romania, 14-16 septembrie

- 2023.
14. CILOCI Alexandra, DVORNINA Elena, RUDIC Valeriu, BULHAC Ion, URECHE Dumitru, COCU Maria. Process for submerged cultivation of strain *Lentinus Edodes* (Berk.) SING. CNMN FB 01. In: *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PRO INVENT, ediția XXI*, Cluj-Napoca, Romania, 25-27 octombrie 2023.
 15. CILOCI, Alexandra, DVORNINA, Elena, RUDIC, Valeriu, BULHAC, Ion, URECHE, Dumitru, COCU, Maria. Process for submerged cultivation of strain *Lentinus Edodes* (BERK.) Sing. CNMN FB 01. În: *Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 2023*, "Dunarea de Jos" University of Galati, Romania, 9-10 noiembrie 2023.
 16. CILOCI, Alexandra, BULHAC, Ion, CLAPCO, Steliana, DANILESCU, Olga, DVORNINA, Elena, LABLIUC, Svetlana, MATROI, Alexandra, URECHE, Dumitru. Procedeu de cultivare submersă a tulpinii de fungi *Rhizopus Arrhizus CNMN FD 03*, producătoare de lipase. In: *Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 2023*, "Dunarea de Jos" University of Galati, Romania, 9-10 noiembrie 2023.
 17. CILOCI, Alexandra, CLAPCO, Steliana, TIURINA, Janeta, DVORNINA, Elena, LABLIUC, Svetlana, BULHAC, Ion, URECHE, Dumitru. Procedeu de cultivare submersă a tulpinii de fungi *Rhizopus Arrhizus CNMN FD 03*, producătoare de lipase. In: *Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 2023*, "Dunarea de Jos" University of Galati, Romania, 9-10 noiembrie 2023.
 18. CILOCI, Alexandra, BULHAC, Ion, CLAPCO, Steliana, DANILESCU, Olga, DVORNINA, Elena, LABLIUC, Svetlana, MATROI, Alexandra, URECHE, Dumitru. Procedeu de cultivare submersă a tulpinii de fungi *Rhizopus Arrhizus CNMN FD 03*, producătoare de lipase. În: *Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”*, ediția a XVIII-a, Chișinău, Moldova, 22-24 noiembrie 2023.
 19. CILOCI, Alexandra, CLAPCO, Steliana, TIURINA, Janeta, DVORNINA, Elena, LABLIUC, Svetlana, BULHAC Ion, URECHE Dumitru. Procedeu de cultivare submersă a tulpinii de fungi *Rhizopus Arrhizus CNMN FD 03*, producătoare de lipase. În: *Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”*, ediția a XVIII-a, Chișinău, Moldova, 22-24 noiembrie 2023.
 20. CILOCI, Alexandra, DVORNINA, Elena, RUDIC, Valeriu, BULHAC, Ion, URECHE, Dumitru, COCU, Maria. Process for submerged cultivation of strain *Lentinus Edodes* (Berk.) Sing. CNMN FB 01. În: *Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”*, Chișinău, Republica Moldova, 22-24 noiembrie 2023 *în format online*.
 21. DANILESCU, O., BULHAC, Ion, CROITOR, Lilia, BOUROȘ, Pavlina, KULICOVA, Olga Nitrat de 2,6-diacetilpiridin-bis(picolinoilhidrazon)-(aqua)(nitrato)cadmiu(II)- monohidrat cu proprietăți fotoluminescente. În: *Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”*, Chișinău, Republica Moldova, 22-24 noiembrie 2023 *în format online*.
 22. BULHAC, Ion; URECHE, Dumitru; CILOCI, Alexandra, BOUROȘ, Pavlina, TIURINA, Janeta, LABLIUC, Svetlana, DANILESCU, Olga, CLAPCO, Steliana, Tetra (izotiocianat)cobaltat(II) de tris(dimetil piridin-2,6-dicarboxilat) stronțiu cu proprietăți de biostimulator al activității lipolitice pentru tulpina de fungi *Rhizopus arrhizus CNMN FD 03*; Tetra(izotiocianat)cobaltat(II) de tris(dimetil piridin-2,6-dicarboxilat) calciu cu proprietăți de biostimulator al activității lipolitice pentru tulpina de fungi *Rhizopus arrhizus CNMN FD 03*. În: *Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”*, Chișinău, Republica

- Moldova, 22-24 noiembrie 2023 în format online.
23. LOZOVAN, Vasile, FONARI, Marina, KRAVȚOV, Victor, SIMINEL, Nikita, COROPCEANU, Eduard, KULIKOVA, Olga, COSTRIUCOVA, Natalia. Polimer unidimensional al cadmiului(II) în baza liganzilor 1,2-bis(piridin-4- ilmetilen)hidrazină și acid 2-aminobenzoic, care manifestă activitate fotoluminescentă și capacitare de schimb a moleculelor de solvent. În: *Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”*, Chișinău, Republica Moldova, 22-24 noiembrie 2023 în format online.
 24. COCU, Maria, RUDIC, Valeriu, BULHAC, Ion,; RUDI, Ludmila, GUTIUM, Victoria, CEPOI, Liliana, BALAN, Cristina, MISCU, Vera, CHIRIAC; Tatiana; GHELBET, Viorica. Coordination compounds based on 1-phenyl-1,3-butanedione isonicotinoylhidrazone as stimulators the biosynthesis of phenolic components by microalgae *Porphyridium Cruentum*". In: *Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship*, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
 25. COROPCEANU, E., ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I. Cultivation procedures of grop higher plants based on coordination compounds. In: *International Exhibition INVENTCOR, 4th edition*, 14-16.09.2023, Deva, România.
 26. DANILESCU, O., BOUROȘ, P., PETUHOV, O., BULHAC, I., ȘOVA, S. Coordination polymer 2,6-diacetylpyridine bis(izonicotinoylhidrazonato)(2-)cobalt(II)-aqua(1/5.75) which manifests adsorbitive properties. In: *Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship*, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
 27. DANILESCU, O., BULHAC, I., COCU, M., BOUROȘ, P., CILOCI, A., CLAPCO, S., LABLIUC, S., DVORNINA, E. Perchlorate of 2,6-diacetylpyridine-bis(picolinoylhidrazone)-bis(aqua)iron(III)-hydrate(1/2,5) with stimulating properties on exocellular lipase synthesis for the *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03 fungal strain. In: *Proceedings of the 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation*. 11-13 may 2023, Iasi, Romania. pp. 125-126. ISSN 2601-4564 (Print) / 2601-4572 (Online). https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf
 28. DANILESCU, O., BULHAC, I., COCU, M., BOUROȘ, P., CILOCI, A., CLAPCO, S., LABLIUC, S., DVORNINA, E. Perchlorate of 2,6-diacetylpyridine-bis(picolinoylhidrazone)-bis(aqua)iron(III)-hydrate(1/2,5) with stimulating properties on exocellular lipase synthesis for the *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03 fungal strain. In: *Salonul internațional de invenții, inovații "Traian Vuia"*. 15-17 iunie 2023, Timișoara, România, p. 139. ISBN 978-606-785-273-8.
 29. DANILESCU, O., BULHAC, I., CROITOR, L., BOUROȘ, P., KULICOVA, O. Nitrat de 2,6-diacetilpiridin-bis(picolinoilhidrazon)-(aqua)(nitrato)cadmiu(II)-monohidrat cu proprietăți fotoluminescent. In: *Salonul internațional de invenții, inovații "Traian Vuia"*. 15-17 iunie 2023, Timișoara, România, pp. 138-139. ISBN 978-606-785-273-8.
 30. DANILESCU, Olga; BULHAC, Ion; COCU, Maria; BOUROȘ, Pavlina; CILOCI, Alexandra; CLAPCO, Steliana; LABLIUC, Svetlana; MATROI, Alexandra. Nitrate of 2,6-diacetylpyridine-bis(picolinoylhidrazone)-bis(aqua)iron(III)-hidrate(1/2,5) with stimulating properties on exocellular lipaze synthesis for the *Rhizopus arrhizus* CNMN FD 03 fungal strain and nutrient medium for cultivation. In: *International Salon of Invention and Innovative Entrepreneurship*, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.

31. DESEATNIC, A., STRATAN M., COROPCEANU, E., BOLOGA, O., RIJA, A., CLAPCO, S., TIURINA, J., LABLIUC, S., RUDIC, V., BULHAC, I. Mediu nutritiv pentru cultivarea tulpinii de fungi *Aspergillus niger* 33-19 CNMN FD 02. In: *Salonul internațional de invenții, inovații "Traian Vuia"*. 15-17 iunie 2023, Timișoara, România, pp. 40. ISBN 978-606-785-273-8.
32. LOZOVAN, Vasile, FONARI, Marina, KRAVȚOV, Victor, SIMINEL, Nikita, COROPCEANU Eduard, KULIKOVA Olga, COSTRIUCOVA Natalia. One-dimensional coordination polymer of cadmium(II) based on 1,2-bis (pyridin-4-ylmethylene)hydrazine and 2-aminobenzoic acid ligands, which shows photoluminescent activity and the ability to exchange solvent molecules. In: *Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship*, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
33. ȘTEFÎRȚĂ, A., BRÂNZĂ, L., BULHAC, I., COROPCEANU, E., COVACI, O. Process for growing cultivated plants. In: *Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship*, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
34. ȘTEFÎRȚĂ, A., BRÎNZA, L., BULHAC, I., COROPCEANU, E., BUCEACEAIA, S., IONAȘCU, A., COVACI, O. Procedeu de cultivare a plantelor de cultură. In: *Proceedings of the 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation*. 11-13 may 2023, Iasi, Romania. pp. 173. ISSN 2601-4564(Print) / 2601-4572(Online). https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf
35. ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., BRÂNZĂ, L., VOLOȘCIUC, L., ZUBAREVA, V. Cultivation process of crop plants. In: *Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship*, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
36. ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., BRÎNZA, L., MD; VOLOȘCIUC, L., ZUBAREVA, V. Procedeu de cultivare a plantelor de cultură In: *Proceedings of the 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation*. 11-13 may 2023, Iasi, Romania. pp. 124-125. ISSN 2601-4564(Print) / 2601-4572(Online). https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf
37. URECHE, D., BULHAC, I., BOUROȘ, P., ROȘCA, D., LUPAȘCU, L. Bis-(N,N'-bis(4-tolyl)diaminoglixim)-4-methylaniline-trihydrate for use as an antibacterial remedy in agriculture. In: *Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship*, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
38. VITIU, A., CHIȘCA, D., GORINCIOI, E., COROPCEANU, E., BOUROȘ, P. Polymeric coordination compound of zinc with novel condensation ligand exhibiting antifungal and antibacterial activity. In: *International Exhibition of Inventions and Inovations „Traian Vuia”*, Timișoara, România, 15-17 June 2023. P. 39. ISBN: 978-606-785-273-8.
39. COROPCEANU, E., PARȘUTIN, V. Dioximic coordination compounds as corrosion inhibitors of steels. *International Exhibition INVENTCOR, 4th edition*, 14-16.09.2023, Deva, România, p. 84.

12. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor, reflectate în p. 6)

- În calitate de coorganizatori, în comun cu Facultatea de Biologie și Chimie și Centrul de Cercetări și Inovații Pedagogice ale Universității de Stat din Tiraspol (absorbită de Universitatea Pedagogică de Stat "I. Creangă"), executorii proiectului au participat la organizarea și desfășurarea următoarelor evenimente științifice:

1. *Conferința științifico-practică Internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", ediția a X-a.* Chișinău, Republica Moldova, 18-19 martie 2023 (membri ai comitetului organizatoric: dr. hab. I. Bulhac, dr. hab. A. Ștefiriță).
2. *Conferința științifică națională cu participare internațională „Științele naturii în dialogul generațiilor”.* Școala doctorală Științe biologice, geonomice, chimice și tehnologice a USM. Chișinău, Republica Moldova, 14-15 septembrie 2023 (membru al comitetului organizatoric: dr. M. Cocu).

Manifestare științifică națională cu participare internațională

- **Dr., conf. cerc. COCU Maria.**

Titlul manifestării: Conferința științifică internațională „Patrimoniul de ieri – implicații în dezvoltarea societății durabile de mâine” (ediția a VII-a), desfășurată în contextul Zilei Internaționale a fetelor și femeilor cu activități în domeniul științei.

Organizatori, țara, perioada desfășurării evenimentului: Academia de Științe a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova, 9-10 februarie 2023.

Titlul comunicării susținute (oral): Academicianul Nicolae Gărbălău – Patriarhul chimiei coordinate.

13. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri).

1. Dr. hab. BULHAC Ion. *Premiul Național al Organizației Mondiale a Proprietății Intelectuale (OMPI) pentru Inventatori*, oferit în cadrul *Expoziției Internaționale Specializate (EIS) „INFOINVENT-2023”*. Ediția a XVIII-a, Chișinău, Moldova, 22-24 noiembrie 2023.
2. Dr. hab. BULHAC Ion, dr. COROPCEANU Eduard. *Premiul Academiei de Științe a Moldovei "Nicolae Gărbălău" pentru rezultate științifice valoroase obținute în anii 2021–2022*. Ciclul de lucrări „Sinteza și studiul compușilor coordinați ai unor metale de tranziție în baza liganzilor polifuncționali polidentati cu structură și proprietăți originale”
3. Dr. hab. BULHAC Ion. *Diploma "Cel mai activ inventator al anului 2023" oferit de Uniunea Inventatorilor și Raționalizatorilor din Republica Moldova „Inovatorul” (UIR „Inovatorul”)*, 23 iunie 2023.
4. URECHE Dumitru. *Diploma de merit a AȘM cu prilejul Zilei științei pentru Pace și Dezvoltare 2023.*

5. Dr. DANILESCU Olga. Bursă obținută prin concurs în cadrul **Programului de burse oferit de Federația Mondială a Savanților (FMS) (2022-2023)**. <https://fms.md/audierea-rapoartelor-beneficiarilor-de-burse-acordate-de-federatia-mondiala-savantilor-fms-pentru>
6. BULHAC, I., ȘTEFÎRȚĂ, A., COROPCEANU, E., BRÂNZĂ, L., COVACI, O. **Medalie de argint**. The 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation, 11-13 may 2023, Iasi, Romania.
7. BULHAC, I., URECHE, D., BOUROȘ, P., DANILESCU, O., CILOCI, A., CLAPCO, S. **Medalie de aur**. Salonul Internațional de Invenții și Inovații “Traian Vuia”, ediția a IX-a, 15-17 iunie 2023, Timișoara, România.
8. BULHAC, I., URECHE, D., BOUROȘ, P., DANILESCU, O., CILOCI, A., CLAPCO, S. **Medalie de aur**. Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
9. BULHAC, I., URECHE, D., CILOCI, A., BOUROȘ, P., TIURINA, J., , LABLIUC, S. **Medalie de aur**. Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
10. BULHAC, I.; URECHE, D.; CILOCI, A.; BOUROȘ, P.; TIURINA, J.; LABLIUC, S. **Medalie de aur**. Salonul Internațional de Invenții și Inovații “Traian Vuia”, ediția a IX-a, 15-17 iunie 2023, Timișoara, România.
11. CILOCI Alexandra, BULHAC Ion, CLAPCO Steliana, DANILESCU Olga, DVORNINA Elena, LABLIUC Svetlana, MATROI Alexandra, URECHE Dumitru. **Medalie de Aur**. International Exhibition INVENTCOR, 4th edition, Deva, Romania, 14-16 septembrie 2023.
12. CILOCI Alexandra, BULHAC Ion, CLAPCO Steliana, DANILESCU Olga, DVORNINA Elena, LABLIUC Svetlana, MATROI Alexandra, URECHE Dumitru. **Medalie de Argint**. The 27th International Exhibition of Inventics “INVENTICA 2023”, Iași, Romania, 21-23 iunie 2023.
13. CILOCI Alexandra, DVORNINA Elena, RUDIC Valeriu, BULHAC Ion, URECHE Dumitru, COCU Maria. **Medalie de Aur**. International Exhibition INVENTCOR, 4th edition, Deva, Romania, 14-16 septembrie 2023.
14. CILOCI Alexandra, DVORNINA Elena, RUDIC Valeriu, BULHAC Ion, URECHE Dumitru, COCU Maria. **Medalie de Aur**. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Invenției PRO INVENT, ediția XXI, Cluj-Napoca, Romania, 25-27 octombrie 2023.
15. CILOCI, A., BULHAC, I., CLAPCO, S., DANILESCU, O., DVORNINA, E., LABLIUC, S., MATROI, A., URECHE, D. **Medalie de aur**. The 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation, 11-13 may 2023, Iasi, Romania.
16. CILOCI, A.; DVORNINA, E.; RUDIC, V.; BULHAC, I.; URECHE, D.; COCU, M. **Medalie de aur**. The 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation. 11-13 may 2023, Iasi, Romania.
17. CILOCI, Alexandra. NIRD URBAN-INCERC DIPLOMA. **Medalie de Aur**. International Exhibition INVENTCOR, 4th edition, Deva, Romania, 14-16 septembrie 2023.
18. CILOCI, Alexandra, BULHAC, Ion, CLAPCO, Steliana, DANILESCU, Olga, DVORNINA, Elena, LABLIUC, Svetlana, MATROI, Alexandra, URECHE, Dumitru. **Medalie de bronz**. Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”, ediția a XVIII-a, Chișinău, Moldova, 22-24 noiembrie 2023, *în format online*.
19. BULHAC, Ion; URECHE, Dumitru; CILOCI, Alexandra, BOUROȘ, Pavlina, TIURINA, Janeta,

- LABLIUC, Svetlana, DANILESCU, Olga, CLAPCO, Steliana. **Medalie de argint.** Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”, Chișinău, Republica Moldova, 22-24 noiembrie 2023 *în format online.*
20. DANILESCU, O., BULHAC, Ion, CROITOR, Lilia, BOUROȘ, Pavlina, KULICOVA, Olga **Medalie de aur.** Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”, Chișinău, Republica Moldova, 22-24 noiembrie 2023 *în format online.*
21. LOZOVAN, Vasile, FONARI, Marina, KRAVȚOV, Victor, SIMINEL, Nikita, COROPCEANU, Eduard, KULIKOVA, Olga, COSTRIUCOVA, Natalia. **Medalie de bronz.** Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”, Chișinău, Republica Moldova, 22-24 noiembrie 2023 *în format online.*
22. CILOCI, Alexandra, DVORNINA, Elena, RUDIC, Valeriu, BULHAC, Ion, URECHE, Dumitru, COCU, Maria. **Medalie de argint.** Process for submerged cultivation of strain Lentinus Edodes (Berk.) Sing. CNMN FB 01. Expoziția Internațională Specializată (EIS) „INFOINVENT-2023”, Chișinău, Republica Moldova, 22-24 noiembrie 2023 *în format online.*
23. COCU, Maria, RUDIC, Valeriu, BULHAC, Ion,; RUDI, Ludmila, GUTIUM, Victoria, CEPOI, Liliana, BALAN, Cristina, MISCU, Vera, CHIRIAC; Tatiana; GHELBET, Viorica. **Medalie de aur.** Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova. **Medalie de aur. Cupa de aur și Diploma de Excelență** oferite de Universitatea de Științe ale Vieții ”Regele Carol I” din Timișoara, România.
24. COROPCEANU, E., ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I. **Medalie de aur.** International Exhibition INVENTCOR, 4th edition, 14-16.09.2023, Deva, România.
25. DANILESCU, O., BOUROȘ, P., PETUHOV, O., BULHAC, I., ȘOVA, S. **Medalie de arint.** Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
26. DANILESCU, O., BULHAC, I., COCU, M., BOUROȘ, P., CILOCI, A., CLAPCO, S., LABLIUC, S., DVORNINA, E. **Medalie de aur.** The 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation, 11-13 may 2023, Iasi, Romania.
27. DANILESCU, O., BULHAC, I., COCU, M., BOUROȘ, P., CILOCI, A., CLAPCO, S., LABLIUC, S., DVORNINA, E. **Diplomă de Excelență și Medalie de aur.** Salonul Internațional de Invenții și Inovații “Traian Vuia”, ediția a IX-a, 15-17 iunie 2023, Timișoara, România.
28. DANILESCU, O., BULHAC, I., CROITOR, L., BOUROȘ, P., KULICOVA, O. **Medalie de aur.** Salonul Internațional de Invenții și Inovații “Traian Vuia”, ediția a IX-a, 15-17 iunie 2023, Timișoara, România.
29. DANILESCU, Olga, BULHAC, Ion, COCU, Maria, BOUROȘ, Pavlina, CILOCI, Alexandra, CLAPCO, Steliana, LABLIUC, Svetlana, MATROI, Alexandra. **Medalie de aur.** Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova. **Medalie de aur și Diplomă de Excelență** oferite de Universitatea de Științe ale Vieții ”Regele Carol I” din Timișoara, România. **Premiul Special** oferit de Universitatea Politehnica din Timișoara, România.
30. DESEATNIC, A., STRATAN M., COROPCEANU, E., BOLOGA, O., RIJA, A., CLAPCO, S., TIURINA, J., LABLIUC, S., RUDIC, V., BULHAC, I. **Medalie de aur.** Salonul Internațional de Invenții și Inovații “Traian Vuia”, ediția a IX-a, 15-17 iunie 2023, Timișoara, România.

31. Dr. URECHE Dumitru. *Premiul Special oferit de Universitatea "T. Maiorescu" din București*, oferit în cadrul evenimentului International Salon of Invention and Innovative Entrepreneurship, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
 32. LOZOVAN, Vasile, FONARI, Marina, KRAVȚOV, Victor, SIMINEL, Nikita, COROPCEANU Eduard, KULIKOVA Olga, COSTRIUCOVA Natalia. *Medalie de aur*. Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
 33. ȘTEFÎRȚĂ, A., BRÂNZĂ, L., BULHAC, I., COROPCEANU, E., COVACI, O. *Medalie de aur*. Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
 34. ȘTEFÎRȚĂ, A., BRÎNZA, L., BULHAC, I., COROPCEANU, E., BUCEACEAIA, S., IONAȘCU, A., COVACI, O. *Medalie de aur*. The 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation, 11-13 may 2023, Iasi, Romania.
 35. ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., BRÂNZĂ, L., VOLOȘCIUC, L., ZUBAREVA, V. *Medalie de aur*. Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
 36. ȘTEFÎRȚĂ, A., BULHAC, I., BRÎNZĂ, L., MD; VOLOȘCIUC, L., ZUBAREVA, V. *Medalie de argint*. The 15th edition of EUROINVENT - European Exhibition of Creativity and Innovation, 11-13 may 2023, Iasi, Romania.
 37. URECHE, D., BULHAC, I., BOUROȘ, P., ROȘCA, D., LUPAȘCU, L. *Medalie de aur*. Salonul International of Invention and Innovative Entrepreneurship, 12 octombrie 2023 Chișinău, Republica Moldova.
 38. CILOCI, Alexandra, DVORNINA, Elena, RUDIC, Valeriu, BULHAC, Ion, URECHE, Dumitru, COCU, Maria. *Medalie de aur*. Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 2023, "Dunărea de Jos" University of Galati, Romania, 9-10 noembrie 2023.
 39. CILOCI, Alexandra, BULHAC, Ion, CLAPCO, Steliana, DANILESCU, Olga, DVORNINA, Elena, LABLIUC, Svetlana, MATROI, Alexandra, URECHE, Dumitru. *Medalie de aur*. Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 2023, "Dunărea de Jos" University of Galati, Romania, 9-10 noembrie 2023.
 40. CILOCI, Alexandra, CLAPCO, Steliana, TIURINA, Janeta, DVORNINA, Elena, LABLIUC, Svetlana, BULHAC, Ion, URECHE, Dumitru. *Medalie de argint*. Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 2023, "Dunărea de Jos" University of Galati, Romania, 9-10 noembrie 2023.
14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media
1. Coropceanu Eduard. Radio Moldova, <https://www.facebook.com/hashtag/spa%C8%9Biulpublic>
15. Teze de doctorat/postdoctorat susținute și confirmate în anul 2023 de membrii echipei proiectului
1. **Ureche Dumitru**. Sinteza, studiul proprietăților și arhitecturii moleculare ale compușilor coordinativi ai metalelor de tip „s” și „d” cu liganzi polifuncționali. Teză de doctor în științe chimice, specialitatea 141.01. Chimie anorganică. Conducători științifici: dr. hab. Ion Bulhac; dr. pavlina Bouroș (data susținerii publice: 27 octombrie 2023).
 2. **Condruș Viorica**. *Sinteza orientată a amilazelor exocelulare la tulpina de fungi Aspergillus Niger CNMN FD 06*". Teză de doctor în științe biologice, specialitatea 163.04. Microbiologie.

Conducător științific: dr. Ciloci Alexandra, consultant științific: acad. Valeriu Rudic data susținerii publice: 14 septembrie 2023).

16. Materializarea rezultatelor obținute în proiect

➤ Activitate didactică

1. **Dr. LOZOVAN Vasile.** Ore de laborator la disciplina *Tehnici de sinteză chimică* studenților anului III (ciclul I), Facultatea de Biologie și Chimie, Universitatea Pedagogică de Stat "I. Creangă").
2. **Dr. DANILESCU Olga.** Ore de curs la disciplina *Chimie analitică și fizico-coloidală* studenților anului I și II (ciclul I), Facultatea Științe Agricole, Silvicultură și ale Mediului, Universitatea Tehnică a Moldovei.
3. **Dr. DANILESCU Olga.** Ore de curs la disciplina *Chimie generală* studenților anului I (ciclul I), Facultatea Științe Agricole, Silvicultură și ale Mediului, Universitatea Tehnică a Moldovei.
4. **Dr. URECHE Dumitru.** Ore de chimie în clasele a VII-XII, la Liceul de Limbi Moderne și Management din Chișinău.

Membri ai colegiilor de redacție ale revistelor științifice naționale

1. **BULHAC, Ion și COCU, Maria.** Membri ai colegiului de redacție al revistei Chemistry Journal of Moldova
2. **COROPCEANU, Eduard.** Membru al colegiilor de redacție ale următoarelor reviste:
 - Hybrid Advances
 - International Journal of Conservation Science
 - Univers pedagogic
 - Acta et commentationes, Seria Științe ale educației
 - Acta et commentationes, Seria Științe exacte și ale naturii

**Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2023**

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	1053,3		1053,3
Contribuții de asigurări de stat obligatorii	212100	252,8		252,8
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720	23,8	-3,8	20,0
Servicii neatribuite altor alinate	222990	0,5		0,5
Indemnizații pentru incapacit.tempor.de muncă	273500	5,5		5,5
Alte prestații sociale ale angajatorilor	273900		+35,0	35,0
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900	3,2	+3,8	7,0
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110	34,8		34,8
Procurarea materialelor pentru scopuri științifice	335110	55,4		55,4
Total		1429,3	+35,0	1464,3

Conducătorul organizației ȘAROV Igor /

Contabil șef COJOCARU Liliana /

Conducătorul de proiect BULHAC Ion



Data: 10.01.2024

LȘ

**Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2023**

Cifrul proiectului: 20.80009.5007.28

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	470,3	-	-
Contribuții de asigurări de stat obligatorii	212100	112,9	-	-
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720	33,7	-	-
Servicii de editare	222910	59,8	-	-
Total		676,7		

Rector UPSC Alexandra BARBĂNEAGRĂ



(semnătura)

Contabil (economist) Mihaela GUȚU



(semnătura)

Conducătorul proiectului Ion BULHAC



(semnătura)

Coordonator de proiect a organizației partener Eduard COROPCEANU



(semnătura)

Data: 03.01.2024



**Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2023**

Cifrul proiectului: 20.80009.5007.28

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea codurilor economice	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	746,7		746,7
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii (24%)	212100	179,2		179,2
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720	7,8	+8,8	16,6
Servicii editoriale	222910			
Servicii de cercetări științifice contractate	222930			
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	6,0		6,0
Alte prestații sociale ale angajaților	273900			15,0
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900	20,7	-8,8	11,9
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110			
Procurarea combustibilului, carburanților	331110			
Procurarea produselor alimentare	333110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	2,4		2,4
Procurarea materiale de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110			
Procurarea altor materiale	339110			
TOTAL		962,8		977,8

Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după caz)

Prorector U.T.M.


(semnătura)

dr. hab. Vasile TRONCIU

(numele, prenumele)

Contabil (economist)


(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect
(partener)


(semnătura)

dr. Alexandra CILOCI

(numele, prenumele)

Data: 10.01.2014

LS



Componența echipei conform contractului de finanțare 2023

Cifrul proiectului 20.80009.5007.28

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Bulhac Ion	1946	Dr.hab.	1,0	01.01.2020	31.12.2023
2.	Ștefiriță Anastasia	1943	Dr.hab.	1,0	01.01.2020	31.12.2023
3.	Danilescu Olga	1982	Dr.	1,0	01.01.2020	31.12.2023
4.	Lozovan Vasile	1990	Dr.	1,0	01.01.2020	31.12.2023
5.	Cocu Maria	1974	Dr.	0,5	01.01.2020	31.12.2023
6.	Ciocârlan Alexandru	1971	Dr.	0,5	03.01.2023	31.10.2023
7.	Brînză Lilia	1975	Dr.	0,5	03.01.2023	31.10.2023
8.	Zubareva Vera	1947	Dr.	0,5	03.01.2023	31.12.2023
9.	Ureche Dumitru	1994	Drd.	1,0	01.01.2020	31.12.2023
10.	Cuba Lidia	1982	-	0,5	01.01.2020	31.12.2023
11.	Mitina Tatiana	1953	-	0,5	01.01.2020	31.12.2023
12.	Proca Agnesea	1991	Master	0,5	03.01.2023	31.08.2023

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare -33%

Lista executorilor (numele/prenumele, titlul științific, funcția în cadrul proiectului)

Conducătorul de proiect BULHAC Ion / *Bulhac*

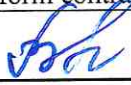
Compoența echipei conform contractului de finanțare 2023

Cifrul proiectului 20.80009.5007.28

Echipei proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Coropceanu Eduard	1974	Dr.	0,5	3 ianuarie 2023	31 decembrie 2023
2.	Nedbaliuc Boris	1961	Dr.	0,50	1 martie 2023	31 decembrie 2023
3.	Grigorcea Sofia	1986	Dr.	0,25	1 martie 2023	31 decembrie 2023
4.			Dr.		1 aprilie 2023	30 iunie 2023
	Aluchi Nicolae	1971		0,25	1 septembrie 2023	30 noiembrie 2023
5.	Arsene Ion	1981	Dr.	0,25	1 martie 2023	31 decembrie 2023
6.	Rotaru Andrei	1983	Dr.	0,25	1 martie 2023	31 decembrie 2023
7.	Chișca Diana	1982	Dr.	0,25	1 martie 2023	31 decembrie 2023
8.	Codreanu Sergiu	1974	Dr.	0,25	1 martie 2023	31 decembrie 2023
9.	Ciornea Victor	1976	Dr.	0,25	1 martie 2023	31 decembrie 2023
10.			Dr.		1 aprilie 2023	30 iunie 2023
	Vitiu Aliona	1985		0,25	1 septembrie 2023	30 noiembrie 2023
11.					1 aprilie 2023	30 iunie 2023
	Rotari Natalia	1991		0,25	1 septembrie 2023	30 noiembrie 2023
12.	Cazacioc Nadejda	1989		0,50	1 martie 2023	31 decembrie 2023
13.	Ciobanu Eugen	1995		0,25	3 ianuarie 2023	31 decembrie 2023
14.	Botezatu Ion	1970		0,25	1 martie 2023	31 decembrie 2023
15.	Chiriac Ghenadie	1977		0,25	1 martie 2023	31 decembrie 2023
16.	Căimac Nicoleta	2000		0,25	1 septembrie 2023	31 decembrie 2023
17.					1 aprilie 2023	30 iunie 2023
	Purcel Viorica	1999		0,25	1 septembrie 2023	30 noiembrie 2023
18.	Coadă Viorica	1973		0,25	1 aprilie 2023	30 iunie 2023
19.	Cărăruș Ana	2001		0,25	1 septembrie 2023	31 decembrie 2023

Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare 47,37%


Rector UPSC Alexandra BARBĂNEAGRĂ


(semnătura)

Contabil (economist) Mihaela GUȚU


(semnătura)

Conducătorul proiectului Ion BULHAC


(semnătura)

Coordonator de proiect a organizației partener Eduard COROPCEANU


(semnătura)

Data:

LS



Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2023

Cifrul proiectului 20.80009.5007.28

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Ciloci Alexandra	1944	dr.	1,50	03.01.2023	31.12.2023
2.	Bulmaga Valentina	1948	dr.	1,00	03.01.2023	31.12.2023
3.	Clapco Steliana	1978	dr.	0,25	03.01.2023	31.12.2023
4.	Condruc Viorica	1970	f-grad.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
5.	Labliuc Svetlana	1957	f-grad	1,25	03.01.2023	31.12.2023
6.	Dvornina Elena	1972	f-grad	1,25	03.01.2023	31.12.2023
7.	Matroi Alexandra	1995	f-grad	0,50	03.01.2023	31.12.2023

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	14,3
--	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2023					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					
2.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	14,3
---	------

Proector U.T.M.




 (semnătura)

dr. hab. Vasile TRONCIU

(numele, prenumele)

Contabil (economist)



 (semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect
(partener)


 (semnătura)

dr. Alexandra CILOCI

(numele, prenumele)

Data: 10.01.2024

LȘ

