

## RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare  
și Dezvoltare

Director general

Dr. hab. HANGANU Aurelia

Semnătura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ 2024

## AVIZAT

Secția Științe Exacte și Inginerești a AȘM  
Coordonatorul secției  
m.c. COJOCARU Svetlana

Semnătura \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ 2024

# RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL pentru etapa 2023

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

Proiectul **Materiale hibride funcționalizate cu grupări carboxil pe baza metaboliților vegetali  
cu acțiune contra patogenilor umani și agricoli**

Cifrul proiectului *20.80009.5007.17*

Prioritatea Strategică *Competitivitate economica si tehnologii inovative*

Rectorul USM

ȘAROV Igor

(numele, prenumele)

\_\_\_\_\_  
(semnătura)

Consiliul științific

dr. hab. ARÎCU Aculina

(numele, prenumele)

\_\_\_\_\_  
(semnătura)

Conducătorul proiectului

m.c. MACAEV Fliur

(numele, prenumele)

\_\_\_\_\_  
(semnătura)

L.Ș.

Chișinău 2024

### **1. Scopul** etapei 2023 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu)

Scopul etapei este crearea consorțiului în domeniul chimiei durabile pe baza Institutului de Chimie, Universității Agrare de Stat din Moldova, Universității de Stat de Medicină și Farmacie ”Nicolae Testemițanu” cu participarea specialiștilor de la Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor și IP Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare pentru efectuarea cercetărilor aplicative, în vederea elaborării metodei de construire a derivaților polifuncționalizați ai oxindolului prin metoda monoreactor, precum și pentru stabilirea activității biologice a acestui compus și a derivaților lui împotriva virusurilor HIV, fitopatogenilor bacterieni și micotici.

### **2. Obiectivele** etapei 2023 (obligatoriu)

Elucidarea capacității stimulative și/sau protectoare a moleculelor hibride create pe bază de acid citric sau pectine cu grad de esterificare redus și dihidroabietilamină în sistemul fitopatologic grâu comun de toamnă - agenți cauzali ai putregaiului de rădăcină.

Screening-ul preparatelor chimice noi, testarea și cercetarea acestora împotriva principalelor boli ale viței de vie (putregaiul cenușiu- *Botrytis cinerea Pers.*, mană- *Plasmophara viticola Berl.et de Toni* și făinare- *Uncinula necator Burrill*) și determinarea acțiunii lor fungistatice și fungicide, în condiții de laborator și de producție pe parcele mici.

Selectarea amestecului optim format din săruri cuaternare de amoniu și substanțe active (dihidroabietilamină și acid citric), care vor permite elaborarea tehnologiei pre-formulărilor optime căii de administrare, condiționării și ambalării formelor farmaceutice-model, utilizate în calitate de bioregulatori în hrana stimulative a albinelor.

### **3. Acțiunile planificate** pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2023 (obligatoriu)

Se planifică efectuarea cercetărilor de identificare a condițiilor optime de realizare a procedurii pentru construirea sărurilor cuaternare de amoniu pe baza dihidroabietilaminei și acidului citric sau pectinelor cu grad de esterificare redus, în scopul determinării influenței heteroatomului de azot încărcat pozitiv asupra proprietăților-țintă. Astfel, este preconizată proiectarea noilor hibrizi moleculari, conținând fragmentele dihidroabietilaminei și acidului citric sau pectinelor cu grad de esterificare redus, unite prin legături de hidrogen.

Vor fi efectuate experiențe cu utilizarea bioregulatorilor în hrana albinelor, la completarea rezervelor de hrană în perioada de primăvară și toamnă în lipsa culesului melifer, pentru sporirea creșterii, imunității, rezistenței la iernare și productivității.

Vor fi selectate substanțele active și auxiliare. Va fi selectată formula și compoziția optimă căii de administrare și formei farmaceutice-model. Va fi elaborată tehnologia formelor farmaceutice-model și controlul calității lor.

### **4. Acțiunile realizate** (obligatoriu)

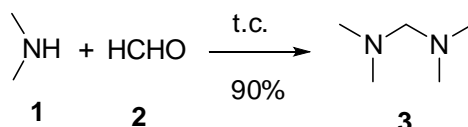
Au fost determinate condițiile optime de sinteză și a proporțiilor optime de reactanți pentru obținerea hibrizilor moleculari pe bază de acid citric, pectine cu grad de esterificare redus și amine

pentru determinarea eficienței biologice a produselor evidențiate cu acțiune fungistatică și fungicidă în condiții naturale pe parcele mici. Au fost stabilit potențialul stimulator sau protector al compușilor sintetizați pentru genotipurile de grâu comun de toamnă la interacțiunea cu fungii care produc putregaiul de rădăcină. Au fost stabilit potențialul protector al compușilor nou-sintetizați pentru vița de vie la interacțiunea cu fungii obligați: *Plasmophara viticola* Berl.et de Toni și *Uncinula necator* Burrill, care produc făinarii pe organele aeriene ale plantei și facultativi: *Botrytis cinerea* Pers. care produce putregaiul cenușiu al strugurilor. Au fost determinată influența bioregulatorilor utilizați în hrana stimulative a albinelor asupra creșterii, imunității, rezistenței la iernare și productivității familiilor de albine. Pentru selectarea formulei și compoziției optime vor fi determinate proprietățile fizico-chimice și tehnologice ale substanțelor auxiliare și ale substanțelor active selectate de către echipele Consorțiumului. Au fost selectați compușii cu cele mai înalte proprietăți inhibitorii față de fungi fitopatogeni, bacterii fitopatogene comparabile sau mai active decât remediile antivirale, antibiotice și antifungice de referință.

## 5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

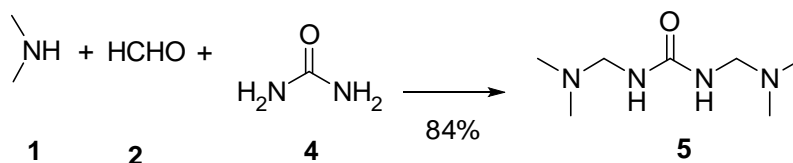
Metoda metilării aminelor este utilizată pe scară largă pentru obținerea substanțelor biologic active, atât cu structuri ciclice, cât și liniare. În legătură cu aceasta, în scopul descoperirii noilor compuși bio-activi, am efectuat sinteza unor noi metilendiamine pentru studiul ulterior al proprietăților lor farmacologice. Alegerea aminelor s-a bazat pe disponibilitatea lor și posibilitatea obținerii produselor cu acțiune farmacologică selectivă, fiind folosite amine farmacofore.

Pentru dezvoltarea acestei direcții de sinteză, la o primă etapă a fost studiată selectivitatea interacțiunii dimetilaminei **1** cu aldehida formică **2**.



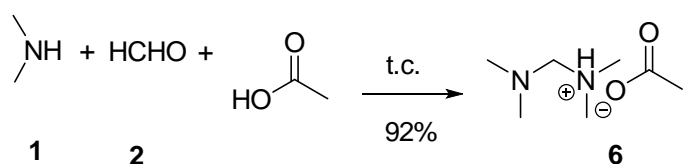
A fost stabilit, că amestecarea soluțiilor apoase de dimetilamină **1** și formol **2** într-un raport de 2:1 la o temperatură de 10-20°C rezultă în formarea tetrametilmetilendiaminei **3**.

În interacțiunea soluțiilor apoase de dimetilamină **1**, formol **2** și uree **4** în raport stoechiometric la o temperatură de 10–50°C, a fost obținut în exclusivitate compusul **5** cu un randament de 84%, ceea ce demonstrează, că are loc nu doar aminometilarea, dar și adiția a două grupări N,N-dimetilmetilenaminice la diamida acidului carbonic (uree).

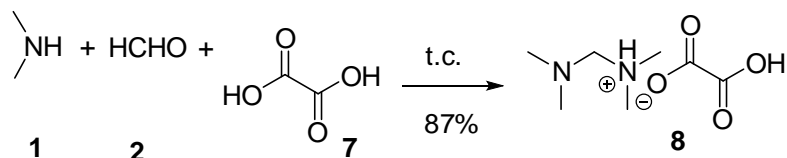


A fost demonstrat, că înlocuirea dimetilaminei **1** cu dihidroabietilamină a condus la formarea unui amestec de substanțe inseparabil prin cromatografia pe coloană, și care nu a fost investigat în continuare.

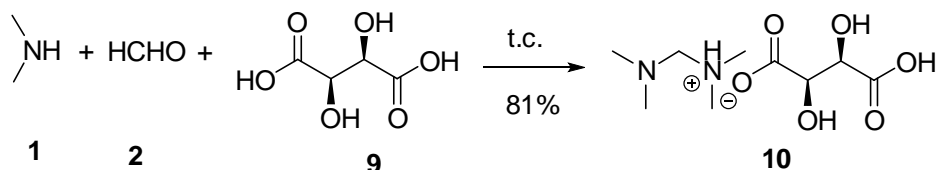
Pentru a determina efectul atomului de azot încărcat pozitiv asupra proprietăților, diamina **3** a fost utilizată în unele reacții de formare a sărurilor cu câțiva acizi organici. Astfel, utilizarea acidului acetic s-a soldat cu obținerea sării **6**.



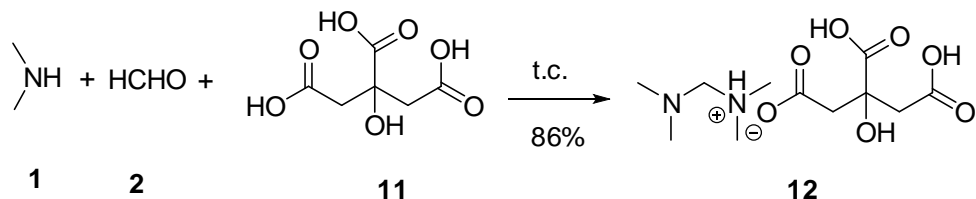
La folosirea primului reprezentant al acizilor dibazici - acidul oxalic **7**, produsul de reacție a fost sarea **8**.



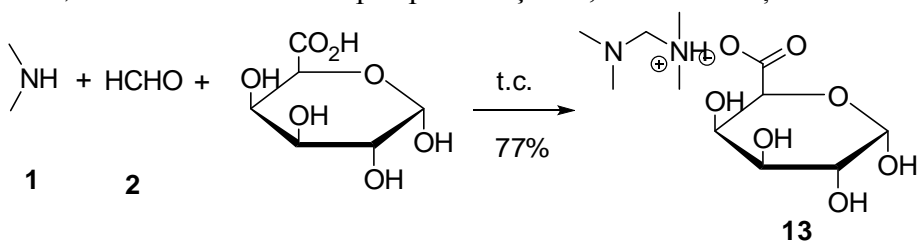
Hidroxiacidul dibazic **9** (acidul tartric) deasemenea reacționează ușor cu diamina **3**, cu formarea produsul țintă- sarea **10** cu un randament bun.



A fost stabilit, că și acidul citric **11**- un hidroxiacid carboxilic tribazic, poate fi utilizat pentru a obține sarea **12**.



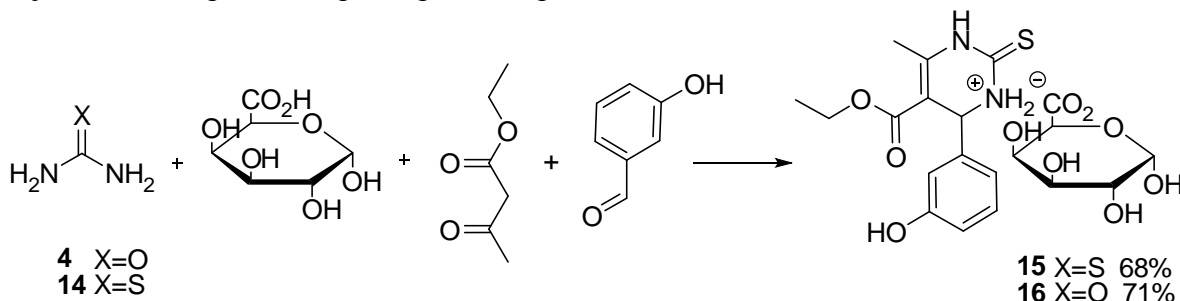
În cadrul acestei etape a fost determinată posibilitatea obținerii sării tetrametilmetilendiaminei **3** cu acidul galacturonic, sarea **13** fiind un compus polifuncțional, de consistență uleioasă.



De asemenea, a fost studiată interacțiunea tetrametilmetilendiaminei **3** cu acidul poligalacturonic **15** cu masă moleculară mare, care reprezintă o pectină slab esterificată. S-a stabilit, că reactivii interacționează între ei prin formarea legăturilor chimice - punți de hidrogen, asamblând o structură spațială densă asemănătoare gelului.

Monastrolul este o moleculă țintă importantă pentru chimiștii organici în virtutea proprietăților sale biologice remarcabile, de ex. activitatea antitumorală, anti-stafilococică, antihipertensivă, antivirală și inhibarea motilității proteinei motorii kinezin Eg5, servind astfel ca un instrument deosebit de util pentru studiul mecanismelor mitotice. Substanța dată este un agent citotoxic împotriva melanomului, cancerului renal, mamar, ovarian și se folosește pentru obținerea medicamentelor anticancer, antiproliferative și antitumorale. Este un medicament antiprotozoar utilizat la tratarea sau prevenirea infecțiilor provocate de protozoare parasite din genul *Leishmania*. Cea mai utilă și inteligentă metodă aplicată efectiv pentru sinteza monastrolului este reacția multicomponentă Biginelli (MCR), descoperită în 1891 de Pietro Biginelli. Condensările MCR implică trei sau mai

mulți compuși care reacționează într-un singur vas (reacții monoreactor), dar consecutiv pentru a forma un nou produs, care conține părțile esențiale ale tuturor materiilor prime. Căutarea și descoperirea de noi MCR-uri, pe de o parte, și exploatarea completă a reacțiilor multicomponente deja cunoscute, pe de altă parte, prezintă, prin urmare, un interes actual considerabil.



Înlocuirea dimetilaminei cu tiouree **14**, aldehidei formice - cu 3-hidroxibenzaldehidă, în prezența unei cantități echimolare de ester acetoacetic și acid galacturonic **13** direcționează reacția către formarea unei molecule hibride **15**, adică în aceste condiții de reacție are loc nu numai prepararea monastrolului, și a sării acestuia cu acidul galacturonic.

Noi am stabilit, că analogul oxo- **16** poate fi sintetizat într-un mod similar la refluxarea unei soluții etanolice formate din amestecul echimolar al reactivilor timp de 36 de ore.

Pe de altă parte, s-a constatat că monastrolul poate fi sintetizat ca bază prin intermediul utilizării cantităților catalitice de 20 mol% acid citric / 20 mol% acid oxalic cu randamente de 61%, respectiv 60%. Scăderea de patru ori a cantității catalizatorului (până la 5 mol%) de acid oxalic nu a avut aproape nici un efect asupra randamentului monastrolului (59%).

A fost demonstrat, că efectuarea reacției în acetat de etil permite obținerea bazelor - oxomonastrol **16** și monastrol **15**, ale căror randamente sunt proporționale cu cantitatea de acid galacturonic utilizată.

Au fost descoperite condițiile optime pentru formarea monastrolului **15** cu participarea pectinei cu grad de esterificare scăzut. La efectuarea reacției într-o soluție de acetat de etil cu 15 mol % pectină cu grad de esterificare scăzut, randamentul produsului a constituit 51%, în timp ce într-o soluție etanolică cu 1.5 mol % pectină cu grad de esterificare scăzut, randamentul produsului a fost 69%.

A fost determinată și activitatea biologică a monastrolului **15**; deși activitatea antibacteriană și antifungică este menționată în literatură, noi am decis să verificăm aria de acțiune a acestuia asupra unor anumite specii de bacterii și fungi prin metoda diluțiilor succesive și anume: au fost analizate următoarele specii: *Bacillus subtilis*, *Erwinia carotovora*, *Escherichia coli*, *Xanthomonas campestris*, *Candida utilis*, *Saccharomyces cerevisiae* și *Candida albicans*, iar în calitate de substanțe de referință au fost analizate Furacilina- în calitate de compus antiseptic antibacterian ce posedă activitate biologică la nivelul concentrațiilor 0,006-0,008% și Nistatin, care posedă activitate antifungică la domeniul concentrațiilor 0,03%. Monastrolul **15** a demonstrat, că în diferiți solvenți posedă activitate biologică diferită, de exemplu: în amestecul solvenților diclormetan cu etanol prezintă activitate antibacteriană la concentrația de 0,017% și antifungică în diapazonul de concentrații de 0,004% pentru *Saccharomyces cerevisiae* și *Candida albicans* și 0,008% pentru *Candida utilis*.

Pentru a analiza activitatea biologică a monastrolului **15** în diferiți solvenți, am testat compusul în etanol, fiind observate următoarele date: acesta prezintă activitate antibacteriană la nivelul solventului C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH și antifungică la concentrația de 0,006%

În anul 2023 tulpinile de fungi fitopatogeni *Fusarium avenaceum* – 2021/45 și *F. oxysporum* – 2021/56, izolate și identificate în laboratorul *Genetică aplicată* al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor din plante de grâu comun de toamnă cu semne de putregai de

rădăcină au fost utilizate la testarea activității antifungice a hibridilor moleculari pe bază de acizi acetic, oxalic, tartric, citric, galacturonic și pectine cu grad de esterificare redus. S-a constatat, că hibridii moleculari în concentrațiile de 0,00125, 0,0025; 0,005; 0,01% în condiții *in vitro* manifestă capacități înalte de inhibiție a fungilor. Astfel, în concentrație minimă – 0,00125% diametrul coloniilor fungului *F. avenaceum* în variantele cu derivați oxindolici a prezentat 17,5-35,42%, diametrul coloniilor fungului *F. oxysporum* – 20,6-31,0% din martor, iar în concentrații mai înalte puterea de inhibiție a fost și mai înaltă. Datele obținute relevă, că tulpinile de fungi *Fusarium avenaceum* – 2021/45 și *F. oxysporum* – 2021/56 pot fi utilizate în *screening*-ul activității antifungice a derivaților oxindolici în scopul valorificării acestora în măsurile de protecție a grâului comun de toamnă contra putregaiului de rădăcină.

Antracnoza este o boală provocată de ciuperca *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. care își are originea din Europa, s-a răspândit în plantațiile viticole din întreaga lume și provoacă epidemii grave în condiții optime de căldură și umiditate. Patogenul atacă organele aeriene ale viței de vie și este deosebit de virulent în primele faze de dezvoltare a viței de vie, atunci când poate ataca lăstarii tineri, rahisul inflorescențelor și sistemul foliar ceea ce duce la deprecierea cantitativă și calitativă a recoltei de struguri. Antracnoza a devenit o problemă ce a atras atenția viticultorilor din Moldova în perioada postfiloxerică după introducerea masivă în producție a hibridilor producătorilor direcți: Seibel, Terras, Couderc, Seyve-Villard și alții, care manifestă rezistență sporită la mană și făinare. Luând în considerație importanța ecologică și biologică a obiectivelor expuse mai sus în prezenta lucrare ne-am propus identificarea unor noi derivați triazolici cu activitate antifungică și eficiență sporită contra antracnozei viței de vie (*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.) cu toxicitate redusă asupra mediului ambiant. În calitate de material de studiu au fost luați în cercetare doi derivați **12** și **13**. Acțiunea fungicidă a preparatelor contra antracnozei a fost cercetată în condiții *in vitro* fiind comparată cu activitatea preparatului propiconazole aplicat în concentrațiile recomandate. Pentru izolarea *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. au fost colectate din câmp frunze, lăstari și boabe de viță de vie cu simptome de antracnoză. Materialul colectat, conform metodei, a fost spălat sub apă curgătoare apoi în apă distilată sterilă, după care porțiunile de țesuturi afectate au fost amplasate în tave Petri pe mediu nutritiv agarizat (cartof-dextroză-agar) în condiții sterile de laborator. Dezvoltarea miceliului s-a înregistrat în a doua – a treia zi după inoculare, în condiții de temperatură de 24...26°C. Peste 10...15 zile culturile izolate au fost transferate pe alt mediu nutritiv, pentru obținerea culturii pure a ciupercii. Din cultura pură s-a pregătit suspensia de spori a patogenului care a fost menținută la temperatura camerei timp de 1,5-2 ore, pentru ca sporii să se disperseze. În condiții sterile s-au pregătit lamelele de sticlă care s-au acoperit cu mediu nutritiv agarizat. Pentru testarea preparatelor, acestea au fost administrate sub formă de soluții, prin pulverizarea suprafeței lamelei acoperite cu mediu nutritiv, după care, peste 30 – 60 min s-a aplicat suspensia de spori a patogenului. Ulterior lamelele de sticlă au fost transferate în tave Petri așternute cu hârtie de filtru umezită pentru o asigurare a umidității de 100%. Lucrările s-au efectuat în condiții sterile, în boxa prealabil dezinfectată cu ajutorul unei lămpi bactericide UV. În experiență s-a prevăzut varianta control (suspensie de spori fără preparat) și varianta cu analogul proxim-propiconazol. Tavele Petri cu conținutul cercetat au fost menținute în camera climatică la temperatura de +24°C. Peste 24 ore lamelele de sticlă au fost examinate la microscopul optic pentru evaluare și determinarea germinării sporilor. Studiarea sporilor s-a realizat sub obiectivul microscopului optic Meopta cu puterea de mărire x45. În diferite locuri în câmpul de vedere pe lamelă au fost numărați toți sporii, atât cei germinați cât și cei ne-germinați. Au fost numărați în total câte 50 de spori pentru fiecare variantă în patru repetiții, determinând procentul de spori

germinați în raport cu cei fără germinare. Din analiza datelor obținute asupra procesului de germinare al sporilor de antracnoză în variantele cu utilizarea compușilor triazolici de sinteză nouă se constată o acțiune inhibitoare evidentă asupra patogenului *Gloeosporium ampelophagum* Sacc.

Urmărind datele obținute în varianta cu utilizarea compusului **12** în concentrație de 0,05% se atestă o acțiune inhibitoare asupra germinării sporilor *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. în proporție de 78%, aceasta fiind mult mai superioară celei înregistrate în varianta cu utilizarea preparatului triazolic pe bază de propiconazol, care în condiții de laborator a exercitat o acțiune minimă în valoare de 6%. Compusul **13** a exercitat acțiune mai inferioară asupra germinării sporilor antracnozei care nu a depășit nivelul de 16 %.

Trebuie să menționăm că din cauza secetelor înregistrate în ultimii ani în Republica Moldova, antracnoza viței de vie nu a avut o dezvoltare semnificativă, însă trebuie ținut cont de faptul că maladia poate fi distrugătoare atât pentru recolta de struguri din anul curent cât și pentru cea din anii următori (urmările fiind - diminuarea semnificativă a capacității de iernare și rezistenței la ger ca urmare a afectării aparatului foliar și a maturării insuficiente a coardelor). Boala afectează mai frecvent plantațiile fondate cu soiuri sensibile, unde s-a acumulat o sursă înaltă de infecție din anii precedenți și unde nu se respectă tehnologia de cultură și de protecție. Accentuăm că pentru germinarea sporilor agentului patogen sunt necesare condiții de umiditate și temperatură a aerului de doar +3°C. Perioada de incubație depinde de temperatură (10...12 °C - 12 zile, 24...25 °C - 3...5 zile), precum și de vârsta frunzei, de aceea foarte important este să nu fie ratat termenul de aplicare a primelor tratamente. Conform recomandărilor elaborate în cadrul IȘPHTA primele tratamente se aplică în cazul creării condițiilor favorabile pentru manifestarea bolii (primul tratament se aplică la apariția a 3 frunze adevărate, următoarele la intervale de 7-10 zile) cu utilizarea produselor pe bază cupru: Nouchamp DP (hidroxid de cupru 576 g/ kg 2,3 - 3,0 kg/ha); Azofos 50 SC (sulfat de cupru+uree+amofos 181+130+100 g/l - 4,0 l/ ha); Oxiclură de cupru 90 WP - 4,0 kg/ha; Sulfat de cupru (980-991 g/kg - 10,0 - 15,0 kg/ha); Cuproxat SC (sulfat tribazic de cupru 345 g/l - 3,0 l/ha). Contra bolii au demonstrat o eficacitate înaltă de combatere și unele produse sistemice și de contact recomandate contra manei viței de vie pe bază de: folpet+dimetomorf (500+150) g/kg - 2,0 - 2,5 kg/ha; dimetomorf+folpet (113+600) g/kg - 2,0 kg/ha; dimetomorf+piraclostrobin (120+67) g/kg- 1,5-1,8 kg/ha; fosetil de aluminiu+folpet (500+250) g/kg- 3,0- 4,0 kg/ha; folpet+oxatiapiprolin (500+10) g/l - 2,0 l/ha; folpet (800) g/kg - 1,5-2,0 kg/ha; metalaxil-M+folpet (50+400) g/kg - 2,0 kg/ha; azoxistrobin (250) g/l-0,6-0,8 l/ha; tebuconazol+azoxistrobin (200+120) g/l - 0,5- 0,7 l/ha; difenoconazol+ciflufenamid (60+30) g/l- 0,5 - 0,65 l/ha; metiram+piraclostrobin (550+50) g/kg- 2,0 kg/ha; metiram (700) g/kg - 2,0 - 2,5 kg/ha ș.a.

Au fost acumulate cantități suficiente de substanțe pentru studii de bioactivitate, crearea formulărilor-model și efectuarea testelor pe teren privind utilizarea bioregulatorilor în hrana stimulatorie a albinelor în perioada de primăvară.

La stupina din s. Cojușna, r-nul Strășeni s-a utilizat un amestec din sirop de zahăr și sirop de zahăr de porumb invertit în concentrație de 50% cu infuzie de melisă /mentă și cu bioregulatorul MF-SIP-49, în raport de 1,30; 2,50 și 3,70 ml /L, câte un litru la o familie de albine, odată la 7 zile. La lotul martor a fost utilizat siropul de zahăr+sirop de zahăr de porumb inverti 50% cu infuzie de melisă/mentă. La stupina din s. Peticeni, r-nul Călărași în hrana albinelor în lipsa uni cules melifer de întreținere s-a utilizat un amestec din sirop de zahăr cu bioregulatorul MF-SIP-48, în raport de

1,30; 2,50 și 3,70 ml /L, câte un litru la o familie de albine, odată la 10 zile. La lotul martor a fost utilizat siropul de zahăr pur. La stupina din s. Ulmu, r-nul Ialoveni în hrana albinelor s-a utilizat un amestec din sirop de zahăr cu bioregulatorul MF-SIP-56, în raport de 1,25; 2,25 și 3,25 ml /L, câte un litru la o familie de albine, odată la 10 zile. La lotul martor a fost utilizat siropul de zahăr pur. Au fost determinate dozele optime de utilizare a bioregulatorilor și elaborate procedee de hrănire a albinelor în perioada de primăvară. Au fost apreciați indicii fizico-chimici, micro-, macroelementelor și metalelor grele în produsele apicole (miere din diverse zone pedoclimatice), flori, ghemotoace, propolis, corpul albinelor și sol.

Au fost analizate și generalizate rezultatele experimentale efectuate și ultimele realizări ale științei și experienței înaintate și elaborată ”Tehnologia de întreținere și exploatare a familiilor de albine (recomandări), aprobate pentru editare de Departamentul Resurse Animale și Siguranța Alimentelor, Universitatea Tehnică a Moldovei, proces verbal nr. 11 din 13. 04. 2023, Consiliul Științific al Institutului de Chimie, USM, proces verbal nr. 2 din 5 mai 2023 și Consiliul Științific al Universității de Stat din Moldova proces verbal nr. 7 din 26 mai 2023.

#### **6. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)**

Proiectul dat a reușit să realizeze condiții pentru dezvoltarea tinerilor cercetători în domeniul creării noilor compuși biologic activi cu utilizare în medicina umană și veterinară cu aplicarea metodelor prietenoase mediului ambiant. Astfel, proiectul contribuie nu doar la formarea specialiștilor cu experiență în designul, sinteza și analiza noilor compuși chimici, dar și a celor cu deprinderi în producere ecologică cu utilizarea materiei, prime, regenților și metodelor cu un impact redus asupra mediului. Materialele publicate în cadrul proiectului pot aduce valoarea adăugată la dezvoltarea unui curriculum și a unui program de studii la disciplinele „Sinteza organică fină”, „Producere ecologică”, „Chimie medicinală” și „Chimie farmaceutică”.

**Impactul științific al proiectului:** care este determinat de sinteza unui șir întreg de compuși noi cu structuri hibride care în mod inevitabil vor demonstra activitate biologică relevantă. În baza rezultatelor obținute la stupina GȚ ”Ion Țurcanu” din s. Cojușna, r-nul Strășeni a fost implementat procedeul de hrănire a albinelor (brevet de invenție de scurtă durată MD 1598 Z 2022.09.30), obținut un brevet de invenție de scurtă durată, MD 1716 Y, elaborate 2 procedee de hrănire a albinelor, prezentate la AGEPI pentru brevetare, susținută o teză de doctor în științe agricole și confirmată prin decizia ANACEC nr. 6 din 24.02.2023.

**Impactul economic al proiectului:** compușii biologic activi elaborați în cadrul proiectului și metodele de obținere a acestora pot aduce beneficiu economic statului în cazul în care rezultatele obținute sunt implementate de companiile farmaceutice în dezvoltarea și producerea

medicamentelor noi. Tematica proiectului poate fi dezvoltată într-un proiect economic cu participarea IMM sau industriei farmaceutice europene în cadrul apelului UEFISCDI PN-IV-CEI-BIM-RM-2023-1, în cadrul apelului Rezistența la Antimicrobiene JPIAMR proiect Erasmus+ K2 pentru consolidarea capacităților în domeniul învățământului superior. Importanța socio-economică a procedurii de hrănire a albinelor, nr. depozit: s 2023 0086 din 31.10.2023 constă în aceea că se realizează prin utilizarea unui amestec din sirop de zahăr cu concentrația de 50% și cu bioregulator MF-SIP-48 în doze de 1,30-3,70 ml/L sirop, administrat câte un litru odată la 10 zile asigură creșterii puterii familiilor de albine cu – 19,05%, numărul puietului căpăcit crescut și prolificității mătcilor – cu 57,7% și producției de miere cu 21,4-28,74%. Importanța socio-economică al 2-lea procedeu de hrănire a albinelor, constă în aceea că se realizează prin utilizarea unui amestec din sirop de zahăr și sirop de zahăr de porumb invertit, în concentrație de 50% cu infuzie de melisă /mentă și și cu biostimulatorul MF-SIP-49 în doze de 1,30-3,70 ml/L, în perioada de primăvară, administrat câte un litru o dată la 7 zile, care asigură sporirea prolificității mătcilor cu 12-46% și producției de miere cu 6-69%. Importanța socio-economică al 3-lea procedeu de hrănire a albinelor, constă în aceea că se realizează prin utilizarea unui amestec de sirop de zahăr cu concentrația de 50% cu biostimulatorul MF-SIP-56 în doze de 1,25-3,25 ml/L sirop, administrat câte un litru o dată la 7 zile asigură creșterea puterii familiilor cu 17,65%, numărul puietului căpăcit – cu 43,98% și producției de miere – cu 20,53-22,87%.

**Impactul social al proiectului:** Pe parcursul executării proiectului au fost create toate condițiile pentru dezvoltarea tinerilor cercetători în domeniul apiculturii, utilizării bioregulatorilor în hrana albinelor melifere și studiului indicilor fizico-chimici în miere din diferite tipuri și zone pedoclimatice, flori, ghemotoace de polen, propolis, corpul albinelor și sol. Materialele publicate sunt utilizate în procesul de studii la ciclul I (licență) și ciclul II (masterat) din cadrul UTM. Publicațiile realizate în cadrul proiectului pot fi utilizate în procesul de training al tinerilor specialiști în domeniul chimiei medicinale și tehnologiei farmaceutice. Rezultatele științifice ale proiectului pot fi utilizate în domeniul ocrotirii sănătății în cazul în care sunt preluate de companiile farmaceutice pentru dezvoltarea remediilor antimicrobiene noi.

**Impactul asupra mediului ambiant:** utilizarea ciclodextrinelor în sistemele farmaceutice permite reducerea dozării compușilor biologic activi datorită solubilității și biodisponibilității crescute. Ca rezultat al reducerii dozării, cantități mai mici de compuși farmaceutici pătrund în mediul ambiant și astfel se reduce presiunea asupra biotei. De asemenea, se reduce potențialul de dezvoltare a infecțiilor superrezistente.

## **7. Colaborare la nivel național și internațional în cadrul implementării proiectului (după caz)**

### *Caracterizarea spectrale*

Infrastructura de cercetare al *Institutul de Chimie, USM* utilizată pentru *caracterizarea spectrale*: Spectrometrul RMN Bruker-AVANCE III de 400 MHz; Spectrometrul de masa în compoziția sistemului de cromatografie cu gaze GC-MS system Agilent Technologies 7890A și detectorul selectiv de masă 5975C (GC-MSD) echipat cu injectorul de tip split-splitless; Spectrofotometrul PerkinElmer LAMBDA 25 UV/Vis; Spectrometrul IR Jasco FTIR 6100; Analizatorul de elemente Elementar Vario LIII

### *Evaluarea potențialului antiviral*

Institutul Cercetări Medicinale, Leuven, Belgia.

### *Evaluarea potențialului antifungic și antibacterieni*

Universitatea Aristotel, Salonic, Grecia

Institutul de Chimie, USM

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, USM

Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare

### *Evaluarea potențialului imunostimulatoare*

Universitatea Tehnică din Moldova

### *Selectarea și elaborarea formulărilor-model cu cele mai eficiente proprietăți*

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu"

## **8. Dificultățile în realizarea proiectului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.) (după caz)**

## **9. 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)*

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

## **11 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

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

ZVEAGHINȚEVA Marina, teza de doctorat, Sinteza și cercetarea 1-(1*H*-1,2,4-triazol-1-il)etan-2-onelor”, specialitatea 143.01 – Chimie Organică, conducător științific, m.c., prof. cerc, dr. hab. Fliur MACAEV.

CATARAGA Ivan, teza de doctorat, Particularitățile selecției liniilor specializate ale albinelor carpatice, /Teză de doctorat în științe agricole, conducător științific, prof. univer., dr. hab. EREMIA Nicolae.

## 13 Concluzii

1. A fost propusă și realizată sinteza unei serii de noi hibrizi moleculari pe bază de acizi acetic, oxalic, tartric, citric, galacturonic și pectine cu grad de esterificare redus, pentru stabilirea activității lor contra virusilor HIV-1 și HIV-2, fitopatogenilor bacterieni (*Erwinia amylovora*, *E. carotovora*, *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*) și micotici (*Botrytis cinerea*, *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni, *Uncinul necator*).
2. Au fost descrise două variante ale unui procedeu ecologic inofensiv al reacției Biginelli, eficient pentru obținerea monastrolului racemic, care prezintă importante efecte biologice. Reacția a fost realizată cu implicarea pectinelor cu grad de esterificare redus, acidului citric 20 mol% și acidului oxalic 20 mol% și 5 mol% în calitate de catalizatori organici, furnizând randamente de 69%, 61%, 60% și respectiv 59%.
3. S-a constatat, că hibridii moleculari pe bază de acizi acetic, oxalic, tartric, citric, galacturonic și pectine cu grad de esterificare redus, în concentrațiile 0,00125, 0,0025; 0,005; 0,01% în condiții *in vitro* manifestă capacități înalte de inhibiție a fungilor. Astfel, în concentrație minimă – 0,00125% diametrul coloniilor fungului *F. avenaceum* în variantele cu derivați oxindolici a prezentat 17,5-35,42%, diametrul coloniilor fungului *F. oxysporum* – 20,6-31,0% din martor, iar în concentrații mai înalte puterea de inhibiție a fost și mai înaltă.
4. Datele obținute relevă, că tulpinile de fungi *Fusarium avenaceum* – 2021/45 și *F. oxysporum* – 2021/56 pot fi utilizate în *screening*-ul activității antifungice a derivaților oxindolici în scopul valorificării acestora în măsurile de protecție a grâului comun de toamnă contra putregaiului de rădăcină.
5. 3,4-Dicarboxi-3-hidroxi-butanoat de 1-(dimetilamino)-N,N-dimetilmetanaminu **12** testat în condiții „*in vitro*” (în tave Petri) în concentrație de 0,08% manifestă o acțiune fungicidă evidentă asupra germinării sporilor *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. în proporție de 78%, aceasta fiind mult mai superioară celei înregistrate în varianta proximală (cu utilizarea preparatului triazolic pe bază de propiconazol care în condiții de laborator a demonstrat o acțiune mult mai inferioară - respectiv de 4%). S-a demonstrat că compusul **14** testat *in vitro* (în tave Petri) manifestă o acțiune antifungică evidentă contra agentului cauzal al antracnozei viței de vie (*Gloeosporium ampelophagum*).
6. Hibrid molecular **12** utilizat în concentrația de 0,08%, poate fi recomandat pentru cercetare pe parcele mici și în condiții de producție pentru determinarea eficacității de combatere cu includerea lui ulterioară în Registrul de Stat și în programele de protecție integrată contra antracnozei viței de vie.

7. S-a relevat că doza optimă de utilizare a bioregulatorului MF-SIP-448 în hrana albinelor în perioada de primăvară în lipsa culesului melifer de întreținere este de 2,5 ml/L, MF-SIP-49 – 2,5 ml/L și MF-SIP-56 – 2,25 ml/L.
8. S-a elaborat două procedee tehnologice de hrănire a albinelor, în perioada de primăvară, în lipsa unui cules melifer de întreținere, care asigură creșterea dezvoltării și productivității familiilor de albine și depuse 2 cereri de brevetare la AGEPI.
9. S-a constatat că în mierea de albine prezența metalelor grele variază între 1,3463 mg/kg (mierea de floarea-soarelui) și 1,9095 mg/kg (mierea de de tei), în florile de rapiță – 64,79 mg/kg, în ghemotoacele de polen – 52,365 mg/kg, propolis – 71,985 mg/kg, corpul albinelor fără intestin – 59,95 mg/kg și sol – 1,203 mg/kg. Din metalele grele ponderea cea mai mare o are zincul, care variază de la 0,33 mg/kg (mierea de salcâm) până la 66,20 mg/kg (propolis), cupru – 0,65 mg/kg (mierea de floarea-soarelui) – 14,9 mg/kg (ghemotoace de polen tei, poliflor), cadmiul – 0,0030 mg/kg (mierea de rapiță) – 0,40 mg/kg (ghemotoacele de polen), plumbul – 0,033 mg/kg (mierea de salcâm, tei) – 1,63 mg/kg (propolis).
10. Mierea de albine, obținută în Republica Moldova, din diferite zone pedoclimatice după indicii organoleptici, fizico-chimici și prezență metalelor grele corespunde normelor admisibile.

Conducătorul de proiect \_\_\_\_\_ m.c. MACAEV Fliur

Data: 26.12.2023

LȘ

### Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023

Materiale hibride funcționalizate cu grupări carboxil pe baza metaboliților vegetali cu acțiune contra patogenilor umani și agricoli

**Cifrul proiectului** 20.80009.5007.17

**Ro:** Pentru anul 2023 1 pagină

A fost propusă și realizată sinteza unei serii de noi hibrizi moleculari pe bază de acizi acetic, oxalic, tartric, citric, galacturonic și pectine cu grad de esterificare redus, pentru stabilirea activității lor contra fitopatogenilor bacterieni (*Erwinia amylovora*, *E. carotovora*, *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*) și micotici (*Botrytis cinerea*, *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni, *Uncinul necator*). Au fost descrise două variante ale unui procedeu ecologic inofensiv al reacției Biginelli, eficient pentru obținerea monastrolului racemic, care prezintă importante efecte biologice. Reacția a fost realizată cu implicarea pectinelor cu grad de esterificare redus, acidului citric 20 mol% și acidului oxalic 20 mol% și 5 mol% în calitate de catalizatori organici, furnizând randamente de 69%, 61%, 60% și respectiv 59%. S-a constatat, că hibrizii moleculari pe bază de acizi acetic, oxalic, tartric, citric, galacturonic și pectine cu grad de esterificare redus, în concentrațiile 0,00125, 0,0025; 0,005; 0,01% în condiții *in vitro* manifestă capacități înalte de inhibiție a fungilor. Astfel, în concentrație minimă – 0,00125% diametrul coloniilor fungului *F. avenaceum* în variantele cu derivați oxindolici a prezentat 17,5-35,42%, diametrul coloniilor fungului *F. oxysporum* – 20,6-31,0% din martor, iar în concentrații mai înalte puterea de inhibiție a fost și mai înaltă. Datele obținute relevă, că tulpinile de fungi *Fusarium avenaceum* – 2021/45 și *F. oxysporum* – 2021/56 pot fi utilizate în *screening*-ul activității antifungice a derivaților oxindolici noi hibrizi moleculari pe bază de acizi acetic, oxalic, tartric, citric, galacturonic în scopul valorificării acestora în măsurile de protecție a grâului comun de toamnă contra putregaiului de rădăcină. 3,4-Dicarboxi-3-hidroxi-butanoat de 1-(dimetilamino)-N,N-dimetilmetanaminu testat în condiții „*in vitro*” în concentrație de 0,08% manifestă o acțiune fungicidă evidentă asupra germinării sporilor *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. în proporție de

78%, aceasta fiind mult mai superioară celei înregistrate în varianta proximă (cu utilizarea preparatului triazolic pe bază de propiconazol care în condiții de laborator a demonstrat o acțiune mult mai inferioară).

**En:** For the year 2023 1 page

The synthesis of a series of new molecular hybrids based on acetic, oxalic, tartaric, citric, galacturonic acids and pectins with reduced degree of esterification was proposed and carried out, to establish their activity against bacterial phytopathogens (*Erwinia amylovora*, *E. carotovora*, *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*) and mycotics (*Botrytis cinerea*, *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni, *Uncinul necator*). Two variants of an ecologically harmless process of the Biginelli reaction, effective for obtaining racemic monastrol, which show important biological effects, have been described. The reaction was carried out with the involvement of pectins with a reduced degree of esterification, citric acid 20 mol% and oxalic acid 20 mol% and 5 mol% as organic catalysts, providing yields of 69%, 61%, 60% and 59%, respectively. It was found that the molecular hybrids based on acetic, oxalic, tartaric, citric, galacturonic acids and pectins with a reduced degree of esterification, in concentrations of 0.00125, 0.0025; 0.005; 0.01% under in vitro conditions shows high capacities to inhibit fungi. Thus, in the minimum concentration - 0.00125% the diameter of the colonies of the fungus *F. avenaceum* in the variants with oxindolic derivatives was 17.5-35.42%, the diameter of the colonies of the fungus *F. oxysporum* - 20.6-31.0% of the control, and in higher concentrations the inhibition power was even higher. The obtained data reveal that the strains of fungi *Fusarium avenaceum* – 2021/45 and *F. oxysporum* – 2021/56 can be used in the screening of the antifungal activity of new molecular hybrid oxindolic derivatives based on acetic, oxalic, tartaric, citric, galacturonic acids in order to capitalize on them in the protection measures of common autumn wheat against root rot. 3,4-Dicarboxy-3-hydroxybutanoate of 1-(dimethylamino)-N,N-dimethylmethanaminium tested under "in vitro" conditions in a concentration of 0.08% shows an obvious fungicidal action on the germination of *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. spores in a proportion of 78%, this being much higher than the one recorded in the next version (with the use of the triazole preparation based on propiconazole which in laboratory conditions demonstrated a much lower action).

Conducătorul de proiect \_\_\_\_\_ m.c. MACAEV Fliur

Data: 26.12.2023

LȘ

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

Materiale hibride funcționalizate cu grupări carboxil pe baza metaboliților vegetali cu acțiune contra patogenilor umani și agricoli

**1. Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

ЕРЕМИЯ, Н., МАКАЕВ, F., ZNAGOVAN, A., COȘELEVA, O. Tehnologia de întreținere și exploatare a familiilor de albine. Recomandări. Studiul monografic. Chișinău. „Print-Caro”, 2023. 104 p. ISBN 978-9975-175-14-2.

**2. Capitle în monografii naționale/internaționale**

SUCMAN, N., MACAEV, F. Photosensitive Nanopesticides for Environmentally Friendly and Sustainable Agriculture. In: Environmental and Technological Aspects of Redox Processes. (Eds) Gh. Duca, A. Vaseashta. IGI Global, May, 2023, p.410. DOI:10.4018/979-8-3693-0512-6. ISBN: 9798369305126. EISBN: 9798369305140

**3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale**

**4. Articole în reviste științifice**

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

1. КОЖОКАРЬ, С.В., КУРЛАТ, С.Н., МАКАЕВ, Ф.З. Синтез 1R-цис-дибромвинил-2,2-диметилциклопропанов изоксазольного и пиразольного ряда на основе (+)-3-карена. In: *Химия природных соединений*, 2024, №1, 114-116. (IF 1.02).
2. EREMIA, N., COȘELEVA, O., SUCMAN, N., BALAN, G., LUPAȘCU, L., MARDARI, T., MODVALA, S., MACAEV, F. Relationship between physicochemical parameters and antimicrobial activity of Moldavian honey. In: *Gorteria*, 2023, 9(4) (IF-0,333) <https://doi.org/10.59879/zT0YO>.

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

*Articole din reviste naționale: categoria A*

POGREBNOI, S., EREMIA, N., BILAN, D., LUPASCU, L., BOLOCAN, N., DUCA, Gh., ARMASU, S., TERTEAC, D., CEBANU, V., TINCU, S., ZNAGOVAN, A., NEICOVCENA, I., COSELEVA, O., SLANINA, V., MACAEV F. Characterization of propolis from Moldova's central

region: chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties. In: *Chemistry Journal of Moldova. General, Industrial and Ecological Chemistry*. 2023, 18(1), ISSN (p) 1857-1727 ISSN (e) 2345-1688 <http://doi.org/10.19261/cjm.2023.924>

*Articole din reviste naționale: categoria B*

ARMAȘU S., TERTEAC D., CEBANU V., DEGTEARI V., MIDARI A., SUCMAN N., POGREBNOI V., MACAEV F. Evaluarea acțiunii antifungice a unor noi derivați 1,2,4-1H-triazolici contra antracnozei viței-de-vie în condiții in vitro. *Akademios* 2023, 2, 75-80, DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.23.2-69.08>

4.4. în alte reviste naționale

## 5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

## 6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. ЕРЕМИЯ, Н., КОШЕЛЕВА, О., МАКАЕВ, Ф. Весенняя подкормка пчел. Международная научно-практическая конференция «Наука, образование, культура», Посвященная 32-ая годовщина Комратского государственного университета. Сборник статей. Комрат, 2023, том 1, с. 375-379. ISBN 978-9975-83-255-7. <https://kdu.md/images/Files/mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferenciya-nauka-obrazovanie-kultura-posvyashchennaya-32-godovshchine-kgu-tom-1.pdf>
2. СЮВАНУ, N., МАСАЕВ, F., ОСОПНАІА, N. Условия получения некоторых производных дигидропиримидинов. Conferința științifico-practică internațională «Știință. Educație. Cultură», Ed. 32, UNIVERSITATEA DE STAT DIN COMRAT, 10 februarie 2023, Comrat, Republic of Moldova, p.438-439.
3. СУКМАН, Н., АРМАШУ, С., ТЕРТЯК, Д. Применение (z)-1-(2,4-дихлорфенил)-5-метил-2-(1h-1,2,4-триазол-1-ил) гекс-1-ен-3-она в качестве активного ингредиента против грибов *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. In: *Știință, educație, cultură*. Comrat: Universitatea de Stat din Comrat, 2023, Vol.1, pp. 425-428. ISBN 978-9975-83-254-0; 978-9975-83-255-7. [https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare\\_articol/179516](https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/179516)
4. ЕРЕМИЯ, Н., КОШЕЛЕВА, О, МАКАЕВ, Ф. Весенняя подкормка пчел. Международная научно-практическая конференция «Наука, образование, культура», Посвященная 32-ая годовщина Комратского государственного университета. Сборник статей. Комрат, 2023, том 1, с. 375-379. ISBN 978-9975-83-255-7. <https://kdu.md/images/Files/mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferenciya-nauka-obrazovanie-kultura-posvyashchennaya-32-godovshchine-kgu-tom-1.pdf>
5. LUPASCU, L., MACAEV, F., LUPAȘCU, G.. Utilizarea compușilor vinil-triazolici în protecția grâului comun de putregaiul de rădăcină. Conferința Științifico-Practică Internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă” Ediția a-X-a, 18-19 martie 2023, Chișinău, p. 80-82, DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023.

6. VERDEȘ, A.; GORINCIOI, E.; MACAEV, F. Prepararea monastrolului bioactiv pe baza unui protocol de sinteza ecologica și convenabil. În: *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă*, Ed. 10, 18-19 martie 2023, Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2023, Ediția 10, Vol.1, pp. 36-39. ISBN 978-9975-46-716-2.
7. LUPASCU, L., MACAEV, F., LUPASCU, G. The inhibitory activity of the vinyl-triazolic compound for *Fusarium* spp. *Științele naturale în dialogul generațiilor*, septembrie 14-15, 2023, p.213, Chisinau, Republica Moldova
8. LUPAȘCU G., GAVZER S., CRISTEA N., LUPAȘCU L., STÎNGACI E., ZVEAGHINȚEVA M., POGREBNOI S., MACAEV F. Influența derivaților vinil-triazolici asupra creșterii fungului *Fusarium avenaceum* (fr.) Sacc. 2-3 OCTOBER, 2023 INTERNATIONAL SYMPOSIUM „PLANT PROTECTION - ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVES”, p.166-169

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

## 7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. DUCA, G., SUCMAN, N., MACAEV, F. Synthesis of spirooxindoles and study of their antiviral activity” în secție. In: Proceedings of international congress “By promoting excellence we prepare the future”. 2 - 5 March 2023 Iași, Romania, p. 370. <https://ijmd.ro/2023/proceedings-of-international-congress-by-promoting-excellence-we-prepare-the-future-selection-of-abstracts-2-5-march-2023/>
2. CIOBANU, N. Eco-favorable catalytic conditions in the synthesis of some dihydropyrimidine derivatives”. Междисциплинарная конференция «Молекулярные и биологические аспекты химии, фармацевтики и фармакологии», VIII съезд, 24-27 апреля 2023, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 24-27 апреля 2023, p.153. [exordo.com](https://vk.com/sovetsno1med)  
<https://vk.com/sovetsno1med>
3. CIOBANU, N., OZOL, L. Биоактивность и особенности синтеза производных ряда 3,4-дигидропиримидин-2-(ти)онов. LXXXIV Ежегодная итоговая научно-практическая конференция студентов и молодых учёных с международным участием «Актуальные вопросы экспериментальной и клинической медицины-2023», Санкт-Петербург, Российская Федерация, 1-28 апреля 2023, стр.155.
4. КОЖОКАРЬ С.В., Синтез, анализ и характеристика (1s,3s,5r,7r)-3,8,8-триметил-4-азатрицикло[5.1.0.0.3,5]октана, LXXXIV Ежегодная итоговая научно-практическая конференция студентов и молодых учёных с международным участием «Актуальные вопросы экспериментальной и клинической медицины-2023», Санкт-Петербург, Российская Федерация, 1-28 апреля 2023, стр. 150.
5. SUCMAN, N., CALINICENCO, S., MACAEV, F. Using NMR analysis to identify unconventional adducts of indole-2,3-dione. În “BOOK OF ABSTRACTS”, Central European NMR Symposium & Bruker Users Meeting, Praga/Cehia, 13-15 September 2023, P.31
6. SUCMAN, N., COJOCARI, S., BILAN, D., MACAEV, F. Applying NMR for the detection of unusual reaction products of steroids. Central European NMR Symposium & Bruker Users Meeting, Praga/Cehia, 13-15 September 2023, P.32
7. SUCMAN, N., COJOCARI, S., BILAN, D., POGREBNOI, V., MACAEV, F. Applying NMR for ascertaining the product’s structure of unexpected dehydropregnenolone moiety skeletal

rearrangement. Central European NMR Symposium & Bruker Users Meeting, Praga/Cehia, 13-15 September 2023, P.32

8. LUPAȘCU, L., GAVZER, S., CRISTEA, N., STANGACI, E., POGREBNOI, V., POGREBNOI, S., MACAEV, F. Utilizarea bromurii de 1-((2-(2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-yl)methyl)-4-(4-methyl-2-oxopentyl)-1H-1,2,4-triazol-4-ium în calitate de remediu activ contra fungului *Fusarium avenaceum*. Conferința științifică internațională ”Patrimoniul de ieri – implicații în dezvoltarea societății durabile de mâine” Iași-Chișinău-Lviv, 9-10 februarie 2023 ediția a VII-a, p. 210

#### 7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

CIOBANU, N., OZOL, L., MACAEV, F. Perspective pentru sinteza dihidropirimidinelor. Conferința științifico-practică internațională “Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, ediția a X-a, 18-19 martie 2023, Chisinau, Republic of Moldova, Abstract Book, Volume 1, p.296-298.

[https://drive.google.com/file/d/1Z51aT\\_Xso93cYKZU78nVWFUZDii3atw/view](https://drive.google.com/file/d/1Z51aT_Xso93cYKZU78nVWFUZDii3atw/view)

LUPASCU, L., MACAEV, F., LUPASCU, G.. Utilizarea compușilor vinil-triazolici în protecția grâului comun de putregaiul de rădăcină. Conferința științifico-practică internațională “Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, ediția a X-a, 18-19 martie 2023, Chisinau, Republic of Moldova, Abstract Book, Volume 1, p. 80-82, DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023

#### 7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

LUPAȘCU, G., GAVZER, S., CRISTEA, N., LUPAȘCU, L., STÎNGACI, E., ZVEAGHINȚEVA, M., POGREBNOI, S., MACAEV, F. Influența derivaților vinil-triazolici asupra creșterii fungului *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. In: *Protecția Plantelor - Realizări și Perspective*. Simpozion Științific Internațional, Chișinău, 2-3 octombrie, 2023. p. 270-276. ISBN 978-9975-62-563-0. <https://doi.org/10.53040/ppap2023.39>

#### 7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

LUPASCU, L., MACAEV, F., LUPASCU, G. The inhibitory activity of the vinyl-triazolic compound for fusarium spp. Științele Naturale în Dialogul Generațiilor, septembrie 14-15, 2023, Chisinau, Republica Moldova, p. 213

Notă: vor fi considerate teze și nu articole materialele care au un volum de până la 0,25 c.a.

### 8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

### 9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

1. MACAEV, F., EREMIA N., SUCMAN, N., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., COȘELEVA, O., JEREGHI, V. Procedeu de hrănire a albinelor. Brevet de invenție de scurtă durată. 2023. Hotărârea nr. 10295 din 2023.07.14 de acordarea brevetului de invenție de scurtă durată.
2. ARMAȘU, S., MACAEV, F., STÂNGACI, E., TERTEAC, D., POGREBNOI, V., CEBANU, V. Aplicare a (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-onei în calitate de compus activ contra ciupercii *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. Brevet de invenție de scurtă durată. 2023. Hotărârea nr. 10843 din 2023.08.29 de acordarea brevetului de invenție de scurtă durată.
3. MACAEV, F., LUPAȘCU, G., STÂNGACI, E., POGREBNOI, S., SUCMAN, N., LUPAȘCU, L., GAVZER, S., CRISTEA, N. Bromură de 4-(2-(2,4-diclorfenil)-2-oxoetil)-1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-1H-1,2,4-triazol-4-*iu* cu proprietăți antifungice către *Fusarium avenaceum* și *Fusarium oxysporum*. Cerere de brevet de invenție cu nr. de depozit: a 2023 0012 din 2023.05.19
4. MACAEV, F., LUPAȘCU, G., STÂNGACI, E., POGREBNOI, S., SUCMAN, N., LUPAȘCU, L., GAVZER, S., CRISTEA, N. Bromură de 4-(2-(bifenil-4-il)-2-oxoetil)-1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-1H-1,2,4-triazol-4-*iu* cu proprietăți antifungice către fungii *Fusarium avenaceum* și *Fusarium oxysporum*. Cerere de brevet de invenție cu nr. de depozit: a2023 0030 din 2023.09.28.
5. MACAEV F., STANGACI E., ZVEAGHINTEVA M., POGREBNOI S., LUPASCU L., LUPASCU G., GAVZER S . Use of (Z)-4,4-dimethyl-1-(2,4-dichlorophenyl)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)pent-1-en-3-one as a fungicidal remedy against *Alternaria alternata* and *Fusarium aquaeductuum*. MD 1636. European Exhibition of Creativity and Innovation. E U R O I N V E N T, IASI – ROMANIA, XVth Edition, 11th – 13th May 2023, Book of abstracts, p.123 (Medalie de argint)
6. MACAEV F., STÂNGACI E., POGREBNOI Vs., POGREBNOI S., LUPAȘCU L., LUPAȘCU G., GAVZER S. Use of (Z)-1-(2,4-dichlorophenyl)-5-methyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)hex-1-en-3-one as an active ingredient against *Alternaria alternata* and *Fusarium aquaeductuum* fungi. MD 4823. European Exhibition of Creativity and Innovation. E U R O I N V E N T, IASI – ROMANIA, XVth Edition, 11 th – 13th May 2023, Book of abstracts, p.123-124 (Medalie de aur)
7. MACAEV F., STÂNGACI E., POGREBNOI Vs., POGREBNOI S., LUPAȘCU L., LUPAȘCU G., GAVZER S. Utilizarea (Z)-1-(2,4-dichlorofenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)hex-1-en-3-one în calitate de ingredient activ contra fungilor *Alternaria alternata* și *Fusarium aquaeductuum*. MD 4823. Salonul Internațional de Invenții și Inovații ”Traian Vuia”, ediția a IX -a, 15-17 iunie 2023, Timișoara, Book of abstracts, p.137 (Medalie de aur)
8. MACAEV F., STANGACI E., ZVEAGHINTEVA M., POGREBNOI S., LUPASCU L., LUPASCU G., GAVZER S . Use of (Z)-4,4-dimethyl-1-(2,4-dichlorophenyl)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)pent-1-en-3-one as a fungicidal remedy against *Alternaria alternata* and *Fusarium aquaeductuum*. MD 1636. International Specialized Exhibition, “INFOINVENT” 2023, Book of abstracts, p. 36 (Medalie de aur)
9. 5. MACAEV F., STÂNGACI E., POGREBNOI Vs., POGREBNOI S., LUPAȘCU L., LUPAȘCU G., GAVZER S. Use of (Z)-1-(2,4-dichlorophenyl)-5-methyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)hex-1-en-3-one as an active ingredient against *Alternaria alternata* and *Fusarium aquaeductuum* fungi. MD 4823. International Specialized Exhibition „INFOINVENT” 2023, Book of abstracts, p. 36 (Medalie de aur)

10. EREMIA, N., MACAEV, F., SUCMAN, N., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., MODVALA, S., MARDARI, T. Bee feeding process. Patent application no. s 2022 0081. Proceedings of the 15 th Edition of Euroinvent European Exhibition of Creativity and Innovation. Euroinvent 2023. Hybrid Edition. Editor: Andrei Victor Sandu. Iași, MD. 14. 2023, p. 110. ISSN Print: 2601-4564. Online: 2601-4572 (Diploma și Medalie de argint).
11. MACAEV, F., EREMIA, N., SUCMAN, N., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., COȘELEVA, O., JEREGHI, V. Bee feeding process. Patent application no. s 2022 0079. Proceedings of the 15 th Edition of Euroinvent European Exhibition of Creativity and Innovation. Euroinvent 2023. Hybrid Edition. Editor: Andrei Victor Sandu. Iași, MD. 41. 2023, p. 127. ISSN Print: 2601-4564. Online: 2601-4572 (Diploma și Medalie de aur).
12. MACAEV, F., EREMIA, N., COȘELEVA, O., SUCMAN, N., POGREBNOI, S., CATARAGA, I., CJOCARI, S. Bee feeding process. Patent application no. s 2022 0096. Proceedings of the 15 th Edition of Euroinvent European Exhibition of Creativity and Innovation. Euroinvent 2023. Hybrid Edition. Editor: Andrei Victor Sandu. Iași, MD. 42. 2023, p. 128. ISSN Print: 2601-4564. Online: 2601-4572 (Diploma și Medalie de argint).
13. EREMIA, N., MACAEV, F., SUCMAN, N., POGREBNOI, S., COȘELEVA, O. Bee feeding process. Patent application no. s 2022 0080. Proceedings of the 15 th Edition of Euroinvent European Exhibition of Creativity and Innovation. Euroinvent 2023. Hybrid Edition. Editor: Andrei Victor Sandu. Iași. MD. 13. 2023, p. 110. ISSN Print: 2601-4564. Online: 2601-4572 (Diplomă de Excelență).
14. MACAEV, F., EREMIA, N., SUCMAN, N., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., COȘELEVA, O., JEREGHI, V. Bee feeding process. Patent application MD no. s 2022 0079. Data deposit: 2022.10.11. The 27<sup>th</sup> International Exhibition of inventions. Inventica, 2023. Iași-România, p. 196. ISSN: 1844-7880 (Diploma și Medalie de aur).
15. EREMIA N., MACAEV, F., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., NEICOVCENA, I., COȘELEVA, O., SARÎ, N., JEREGHI, V. Bee feeding process. Patent MD 1607 Z 2022.10.31. The 27<sup>th</sup> International Exhibition of inventions. Inventica, 2023. Iași-România, p. 197. ISSN: 1844-7880 (Diploma și Medalie de argint).
16. EREMIA, N., MACAEV, F., KRASOČIKO, P., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., NEICOVCENA, I., COȘELEVA, O., EREMIA, I., SARÎ, A. Bee feeding process. Patent MD 1611 Z 2022.11.30. The 27<sup>th</sup> International Exhibition of inventions. Inventica, 2023. Iași-România, p. 197. ISSN: 1844-7880 (Diploma și Medalie de aur).
17. EREMIA N., MACAEV, F., KRASOČIKO, P., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., NEICOVCENA, I., COȘELEVA, O., SARÎ, N., EREMIA, M. Bee feeding process. Patent MD 1612 Z 2022.11.30. The 27<sup>th</sup> International Exhibition of inventions. Inventica, 2023. Iași-România, p. 198. ISSN: 1844-7880 (Diploma și Medalie de aur).
18. MACAEV, F., EREMIA, N., SUCMAN, N., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., COȘELEVA O., JEREGHI V. MD nr. s 2022 0079. Data depozit 2022.10.17. Procedeu de hrănire a albinelor. Materiale hibride funcționalizate cu grupări carboxil pe baza metaboliților vegetali cu acțiune contra patogenilor umani și agricoli. International fair of innovation and creative education for youth, ICE-USV. University "Ștefan cel Mare" of Suceava, 7 th Edition, 7 - 9 July 2023 Book of abstracts. Publishing House "CYGNUS". Suceava. ROMANIA, 2023, p. 70 (Diploma și Medalie de aur).
19. EREMIA, N., MACAEV, F., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., MODVALA, S., MARDARI, T., EREMIA, I., SARÎ, A. Brevet de invenție. MD 1598 Z 2022.09.30. Procedeu de hrănire a albinelor. Materiale hibride funcționalizate cu grupări carboxil pe baza

metaboliților vegetali cu acțiune contra patogenilor umani și agricoli. International fair of innovation and creative education for youth, ICE-USV. University ”Ștefan cel Mare” of Suceava, 7 th Edition, 7 - 9 July 2023Book of abstracts. Publishing House “CYGNUS”. Suceava. ROMANIA, 2023, p. 72 (Diploma și Medalie de aur).

20. EREMIA, N., MACAEV, F., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., NEICOVCENA, I., COȘELEVA, O., SARÎ, N., EREMIA, M., JEREGHI V. Brevet de invenție. MD 1607 Z 2022.10.31. Procedeu de hrănire a albinelor. Materiale hibride funcționalizate cu grupări carboxil pe baza metaboliților vegetali cu acțiune contra patogenilor umani și agricoli. International fair of innovation and creative education for youth, ICE-USV. University”Ștefan cel Mare” of Suceava, 7 th Edition, 7 - 9 July 2023Book of abstracts. Publishing House “CYGNUS”. Suceava. ROMANIA, 2023, p. 72-73 (Diploma și Medalie de argint).

21. EREMIA, N., MACAEV, F., KRASOCIKO, P., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., NEICOVCENA I., COȘELEVA O., EREMIA I., SARÎ A. Brevet de invenție. MD 1611 Z 2022.11.30. Procedeu de hrănire a albinelor. Procedeu de hrănire a albinelor. Materiale hibride funcționalizate cu grupări carboxil pe baza metaboliților vegetali cu acțiune contra patogenilor umani și agricoli. International fair of innovation and creative education for youth, ICE-USV. University ”Ștefan cel Mare” of Suceava, 7 th Edition, 7 - 9 July 2023Book of abstracts. Publishing House “CYGNUS”. Suceava. ROMANIA, 2023, p. 73 (Diploma și Medalie de argint).

22. EREMIA, N., MACAEV, F., KRASOCIKO, P., POGREBNOI, S., ZNAGOVAN, A., NEICOVCENA I., COȘELEVA O., SARÎ N., EREMIA M. Brevet de invenție. MD 1612 Z 2022.11.30. Procedeu de hrănire a albinelor. Materiale hibride funcționalizate cu grupări carboxil pe baza metaboliților vegetali cu acțiune contra patogenilor umani și agricoli. International fair of innovation and creative education for youth, ICE-USV. University”Ștefan cel Mare” of Suceava, 7 th Edition, 7 - 9 July 2023Book of abstracts. Publishing House “CYGNUS”. Suceava. ROMANIA, 2023, p. 73-74 (Diploma și Medalie de argint).

## **10. Lucrări științifico-metodice și didactice**

10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)

10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

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

**Cifrul proiectului:** 20.80009.5007.17

<b>Cheltuieli, mii lei</b>				
<b>Denumirea</b>	<b>Cod</b>		<b>Anul de gestiune</b>	
	<b>Eco (k6)</b>	<b>Aprobat</b>	<b>Modificat +/-</b>	<b>Precizat</b>
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	1 083,1		1 083,1
Contribuții de asigurări de stat obligatorii	212100	259,9		259,9
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720	61,3		61,3
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	2,6		2,6
Indemnizații pentru incapacitatea temporară de muncă achitate din mijloacele financiare ale angajatorului	273500	5,0		5,0
Alte prestatii sociale ale angajatorilor	273900		+40,0	40,0
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900	6,4		6,4
Procurarea medicamentelor si materialelor sanitare	334110	25,3		25,3
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	335110	57,2		57,2
<b>Total</b>		<b>1500,8</b>	<b>+40,0</b>	<b>1540,8</b>

Rectorul USM \_\_\_\_\_

ȘAROV Igor

Contabil șef \_\_\_\_\_

COJOCARU Liliana

Conducătorul de proiect \_\_\_\_\_

m.c. MACAEV Fliur

Data: 26.12.2023

LȘ

**Componenta echipei conform contractului de finanțare 2023**

Cifrul proiectului 20.80009.5007.17

*Institutul de Chimie al USM*

<b>Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023</b>						
<b>Nr</b>	<b>Nume, prenume (conform contractului de finanțare)</b>	<b>Anul nașterii</b>	<b>Titlul științific</b>	<b>Norma de muncă conform contractului</b>	<b>Data angajării</b>	<b>Data eliberării</b>
1.	Macaev, Fliur	1959	dr.hab.	1,0	02.01.2023	31.12.2023
2.	Pogrebnoi, Serghei	1963	dr.	0,5	02.01.2023	31.12.2023
3.	Lupașcu, Lucian	1978	dr.	1,0	02.01.2023	31.12.2023
4.	Stingaci, Eugenia	1938	dr.	0,75	02.01.2023	31.12.2023
5.	Sucman, Natalia	1983	dr.	1,0	02.01.2023	31.12.2023
6.	Gorincioi, Elena	1972	dr.	0,25	02.01.2023	31.12.2023
7.	Pogrebnoi, Vsevolod	1987	dr.	1,0	02.01.2023	31.12.2023
8.	Terteac, Dumitru	1952	dr.	0,25	02.01.2023	31.12.2023
9.	Zveaghințeva, Marina	1973	f/t	1,0	02.01.2023	31.12.2023
10.	Bilan, Dmitrii	1987	f/t	0,25	02.01.2023	31.12.2023
11.	Ciobanu, Natalia	1973	f/t	0,5	02.01.2023	31.12.2023
12.	Armașu, Svetlana	1976	f/t	0,25	02.01.2023	31.12.2023
13.	Cojocari, Sergiu	1998	f/t	0,5	02.01.2023	31.12.2023

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	23%
--	-----

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

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor	23%
--	-----

Rectorul USM

\_\_\_\_\_

ȘAROV Igor

Contabil șef

\_\_\_\_\_

COJOCARU Liliana

Conducătorul de proiect

\_\_\_\_\_

m.c. MACAEV Fliur

Data: 26.12.2023

LȘ

