

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare

și Dezvoltare _____

_____ 2021

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2021

RAPORT ANUAL

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

POTENȚIALUL MICROBIOLOGIC ÎN DEGRADAREA DEȘEURILOR DE PLASTIC

NERECICLABIL, 20.80009.7007.03

Prioritatea Strategică Mediu și schimbări climatice

Conducătorul proiectului

Corcimaru Serghei

Directorul organizației

Cepoi Liliana

Consiliul științific/Senatul

Miscu Vera



Chișinău 2021

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Crearea unui consorțiu microbial pentru bioconversia plasticului nereciclabil (IMB).
Obținerea și testarea nanocompozitelor modificate cu polimeri hidrofilii (IEN "D. Ghițu").

2. Obiectivele etapei anuale

1. Selectarea solului autohton cu capacitate de a biodegrada plasticul nereciclabil.
2. Studiarea rolului microorganismelor din sol și plantelor fitoremediatoare în degradarea plasticului nereciclabil.
3. Determinarea condițiilor de creare a unui consorțiu microbial în sol, care participă la bioconversia plasticului nereciclabil.
4. Sinteza și caracterizarea nanocompozitelor în bază oxidului de fier modificat cu polimeri hidrofilii.
5. Testarea capacității nanoparticulelor în baza oxidului de fier, modificat cu polimeri hidrofilii (nanocompozitelor), de a stimula biodegradarea plasticului nereciclabil în condiții de sol.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Selectarea solului din terenurile poluate cu deșeuri plastice și alți contaminanți.
2. Studiarea capacității solului autohton de a biodegrada plasticul.
3. Studiarea rolului microorganismelor din sol în degradarea plasticului.
4. Realizarea experimentelor *ex situ* pentru determinarea condițiilor ce contribuie la crearea unui consorțiu microbial în sol, care participă la bioconversia plasticului nereciclabil.
5. Elaborarea metodelor de producere a nanocompozitelor în baza oxidului de fier modificat cu un polimer hidrofil.
6. Producerea și caracterizarea nanocompozitelor în bază oxidului de fier modificat cu un polimer hidrofil.
7. Testarea capacității nanocompozitelor de a stimula degradarea polietilenei cu densitate joasă (LDPE) în condiții de sol.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Au fost selectate și standardizate pentru analize și experimente microbiologice probe de sol de pe 1 teren nepoluat (pădurea din raionul Orhei) și 2 terenuri poluate (gunoiștile din Slobozia-Dușca și din Țânțăreni) cu deșeuri plastice (inclusiv LDPE) și alți contaminanți.
2. În baza analizei datelor din literatură și selecției condițiilor fizico-chimice necesare, a fost dezvoltată metodologia pentru sinteză și au fost obținute (și caracterizate) nanocompozitele cu proprietăți superparamagnetice în baza oxidului de fier dopate cu cobalt și magneziu și modificate cu polimeri hidrofilii PEG sau PVP (CoFe₂O₄/PEG, MgFe₂O₄/PEG, CoFe₂O₄/PVP, MgFe₂O₄/PVP).
3. În baza probelor de sol selectate și nanocompozitelor sintetizate au fost efectuate 60 experimente incubationale (de 1-2 luni fiecare) pentru evaluarea comparativă a capacității microorganismelor de a degrada LDPE inclusiv în prezența nanocompozitelor (care au fost aplicate în diferite concentrații).
4. Ca rezultat, a fost selectat solul autohton cu cea mai mare capacitate de a biodegrada plasticul nereciclabil, a fost estimat rolul microorganismelor din sol în degradarea LDPE și capacitatea

nanocompozitelor sus-numite de a stimula biodegradarea plasticului nereciclabil în condiții de sol.

5. Au fost efectuate 36 experimente vegetaționale pentru evaluarea potențialului nanofitoremiediator ale soiei, lucernei și mazărichii în condițiile solului poluat cu LDPE.
6. Ca rezultat, a fost estimată posibilitatea utilizării soiei, lucernei și mazărichii în procedeele de biodegradare a LDPE și capacitatea nanocompozitelor obținute de a stimula această degradare.
7. Au fost realizate experimente *ex situ* pentru determinarea condițiilor ce contribuie la crearea unui consorțiu microbial în sol, care participă la bioconversia plasticului nereciclabil.
8. Au fost determinați factorii, care favorizează decontaminarea solului *ex situ*.
9. A fost identificată toxicitatea solului *ex situ*.

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

A fost confirmat că biomasa microbială a solului cenușiu tipic nevalorificat (studiat în a. 2020) conține microorganisme, care pot utiliza LDPE ca o sursă de carbon și/sau energie. Totodată, în comparație cu probele de sol din terenurile poluate, creșterea biomasei microbiene în acest sol în prezența LDPE a fost relativ mică (+4,7% față de martorul solului cenușiu tipic), și tratarea LDPE cu nanocompozitele obținute nu a cauzat diferențe statistic veridice față de subvarianta cu LDPE netratat.

A fost stabilit, că spre deosebire de varianta solului cenușiu tipic din pădure (nevalorificat), activitatea microbială în solul contaminat din Slobozia-Dușca a fost profund inhibată: biomasa microbială a fost de 27 ori mai mică și coeficientul metabolic (indicatorul stării de stres ecologic pentru microorganismele din sol) - de 99 ori mai mare. Totodată, microorganismele solului din slobozia Dușca au demonstrat cea mai mare capacitate de a metaboliza LDPE aplicat în sol – în condițiile tratării LDPE cu nanocompozite și stimulării activității microbiene din sol prin introducerea glucozei. De exemplu, după 41 zile de incubație a solului amendat cu glucoză (0,5%), biomasa microbială și coeficientul metabolic au fost statistic mai favorabili (față de martorul absolut) în toate subvariantele cu LDPE tratat cu nanocompozite. În cel mai bun caz (tratarea LDPE cu concentrația maximă de nano-MgFe₂O₄ modificat cu PVP) biomasa microbială a crescut cu 40,0-59,6% față de subvariantele cu LDPE netratat și martorul absolut, iar coeficientul metabolic a scăzut respectiv cu 60,3-64,8%. Lipsa diferențelor statistice în conținutul substanțelor organice din sol dintre această subvarianta cu nano-MgFe₂O₄/PVP pe de o parte și cele de LDPE netratat și martorul absolut pe de altă parte, a dovedit că creșterea semnificativă a biomasei s-a produs nu din contul mineralizării sporite a humusului, și că LDPE a fost sursa principală de carbon și energie, care a contribuit la creșterea biomasei microbiene.

A fost observat, că microorganismele solului poluat din Țânțăreni, comparativ cu cele din Slobozia-Dușca, au o capacitate mai mică de creștere în prezența LDPE (tratată și netratată cu nanocompozite). În cel mai bun caz (tratarea LDPE cu concentrația maximă de nano-

MgFe₂O₄/PEG) biomasa microbiană a crescut (față de martorul absolut) cu 34,9%, coeficientul metabolic a rămas neschimbat, iar conținutul substanțelor organice din sol a scăzut cu 8,1%.

Ca rezultat, a fost stabilit că microorganismele din solurile poluate cu deșeuri plastice și alți contaminanți pot juca un rol semnificativ în degradarea plasticului nereciclabil, iar solul din Slobozia-Dușca a avut cea mai mare capacitate de a biodegrada plasticul nereciclabil.

Studiul impactului tratării LDPE cu nanocompozitele studiate a demonstrat, că ultimele nu sunt toxice pentru sistemul microbian al solului, și că ele au un potențial evident ce ține de stimularea biodistrugerii LDPE, iar acest potențial depinde în mare măsură de componența lor chimică, tipul polimerului, concentrația aplicării și particularitățile solului.

Metoda optimă pentru obținerea acestor nanocompozite s-a dovedit a fi sinteza hidrotermală din săruri de fier, cobalt și magneziu la o temperatură de 150° C, în mediu hidroalcoolic, folosind stabilizatori ai polimerilor hidrofilii - polietilenglicol (PEG) și polivinilpirolidonă (PVP). Au fost obținute nanomateriale sub formă de pulbere de culoare neagră, conform microscopiei confocale și microscopiei electronice cu scanare, dimensiunea acestora a variat între 50-120 nm. Nanoparticulele rezultate au fost identificate cu ajutorul difracției cu raze X, spectroscopiei IR, spectroscopiei de absorbție atomică și analizei termogravimetrice. Rezultatele obținute prin difracția cu raze X au fost comparate cu cele din baza de date ICSD, versiunea 1.2.0, 50567 XRD, pagina 113, 2003, reflexiile observate în intervalul de unghi 2 theta 40-90° C au arătat că atât CoFe₂O₄ cât și MgFe₂O₄, indiferent de stabilizatorii utilizați, corespund împachetării cubice centrate pe față, structurii spinelului. Calculul dimensiunii medii a nanoparticulelor a fost efectuat în baza rezultatelor difracției cu raze X utilizând formula Scherrer. Rezultatele calculului au arătat, că s-au obținut nanoparticule cu dimensiuni de 75-125 nm. Studiul nanoparticulelor prin analiza FT-IR (Fourier Transform Infrared) în intervalul 400-3500 cm⁻¹, a arătat prezența benzilor de absorbție în intervalul 400-600 cm⁻¹, ce se referă la legăturile Me – O și anume, pentru CoFe₂O₄ - primul vârf la 563 cm⁻¹ poate fi atribuit vibrațiilor de întindere ale Co⁺² – O și Fe⁺³ – O în poziții tetraedrice, al doilea vârf la – 406 cm⁻¹ corespunde vibrațiilor de întindere ale Fe⁺³ – O în nodurile octaedrice ale structurii spinelului. Cu toate acestea, vârful observat în PVP pur la 1646 cm⁻¹, care este atribuit legăturilor C = O, este deplasat spre roșu la 1559,6 cm⁻¹, în mod similar pentru proba CoFe₂O₄/PVP -1636 cm⁻¹ și pentru CoFe₂O₄/PEG absorbția PEG se observă în regiunea de 1062 cm⁻¹ și se referă la legătura C-O, intensitatea absorbției este de 35%, ceea ce indică un număr mic de molecule de polimer prezente ca stabilizator pe suprafața nanoparticulelor, spre deosebire de polivinilpirolidonă, intensitatea benzilor de absorbție a căreia este de 73%. Vârfurile de absorbție observate la 3342 și 2302 - 2054, sunt atribuite vibrațiilor de întindere ale H – O – H datorită absorbției de umiditate. Banda de absorbție la aproximativ 2054–2302 cm⁻¹ se explică prin prezența moleculelor de CO₂ în aer.

În urma efectuării experimentelor *ex situ* cu scopul determinării condițiilor de creare a consorțiilor microbiene pentru bioconversia plasticului nereciclabil, a fost demonstrat că menținerea unui nivel constant de umiditate a solului de 60% CRA, adăugarea fosfaților de potasiu și amoniu în diferite concentrații, crearea și menținerea condițiilor anaerobe/facultativ anaerobe nu afectează semnificativ degradarea LDPE în sol. Modificarea structurii de suprafață a probelor studiate, prin tratarea polietilenei cu nanocompozitele MgFe₂O₄ și CoFe₂O₄, poate influența

descompunerea LDPE în sol. Gradul de degradare al polietilenei depinde de stabilizatorul utilizat (PVP sau PEG) și de concentrația nanocompozitului.

A fost demonstrat că în condițiile solurilor studiate plantele de soia au prezentat cel mai mare potențial pentru nanofitoremiederea terenurilor poluate cu LDPE. De exemplu, în experimentele vegetaționale cu solul din Slobozia-Dușca, plantele, din subvarianta cu aplicarea LDPE prelucrat cu nanoparticule superparamagnetice (nano-MgFe₂O₄/PVP, concentrația maximă) și cu bacterizarea semințelor cu tulpina specifică de rizobii, au avut (statistic semnificativ) cea mai sporită masă uscată (respectiv, +44,4% și +19,4% față de martorii absolut și cu bacterizare, și +38,0% față de subvarianta cu LDPE netratat și semințele nebacterizate). A fost stabilit, că în condițiile solului poluat din Slobozia-Dușca formarea endosimbiozei cu rizobii a fost imposibilă fără bacterizarea prealabilă a semințelor, ceea ce înseamnă că solul dat a fost absolut toxic pentru rizobii autohtoni. A fost observat că creșterea soiei în prezența LDPE tratat cu nanocompozitele sus-numite, a sporit lungimea rădăcinilor soiei cu 62,2% și a sporit cu 42,8% efectul de la bacterizarea semințelor soiei cu rizobii specifice (după masa nodozităților de rădăcină).

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații

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

POTENȚIALUL MICROBIOLOGIC ÎN DEGRADAREA DEȘEURILOR DE PLASTIC NERECICLABIL, 20.80009.7007.03

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

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

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

4. **Articole în reviste științifice**

4.1. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.1.1. POSTOLACHI, O., RASTIMESINA, I., JOSAN, V., MAMALIGA, V., COTOMAN, A., STATI, D., GUTUL, T. Screening of cultivation media for LDPE biodegradation by *Penicillium verrucosum* CNM-FP-02. In: *Romanian Journal of Ecology & Environment Chemistry*. 2021. ISSN online: 2668-8530, ISSN-L: 2668-5418. (în tipar). Accesibil pe Internet: <URL: <https://doi.org/10.21698/rjeec>

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

categoria B

4.2.1. CORCIMARU, S., PRISACARI, S., TODIRAȘ, V. Influența polietilenei de densitate scăzută asupra dezvoltării plantelor de soia și mazărice, și asupra formării nodozităților de rădăcină. In: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. 2021, (în tipar).

5. **Articole în culegeri științifice naționale/internaționale**

6. **Articole în materiale ale conferințelor științifice**

- 6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)
- 6.1.1. КОРЧМАРУ, С., ПРИСАКАРЬ, С., ТОДИРАШ, В. Продуктивность и образование клубеньков у растений вики под влиянием полиэтилена. In: *Topical issues of modern science, society and education*. Proceedings of the 4th International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Kharkiv, Ukraine. 2021, pp. 48-53. Accesibil pe Internet: <URL: <https://sci-conf.com.ua/iv-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-topical-issues-of-modern-science-society-and-education-1-3-noyabrya-2021-goda-harkov-ukraina-arhiv/> .
- 6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)
- 6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională
- 6.3.1. CORCIMARU, S., TODIRAȘ, V., PRISACARI, S., Guțul Tatiana. Influența nanomagnetitei asupra proceselor de creștere și dezvoltare a soi și formării sistemului rizobio-radicular în condițiile solului poluat cu polietilena. In: *Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane*. Simpozion științific național cu participare internațională: Chișinău, Moldova, 20-21 mai 2021, pp. 21-24. DOI: 10.52757/imb21.002. Accesibil pe Internet: <URL: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/132247
- 6.3.2. COTOMAN, Alina. Selectarea microorganismelor – potențiali destructori ai polietilenei de joasă densitate (LDPE). In: *Sesiunea națională cu participare internațională de comunicări științifice studentești dedicată aniversării a 75-a a USM, ediția a XXV-a*, Chișinău, CEP USM, 2021, vol. 1, pp. 6-8. ISBN 978-9975-152-94-5 Accesibil pe Internet: <URL: <http://dspace.usm.md:8080/xmlui/handle/123456789/4458>
- 6.3.3. RASTIMESINA, I., POSTOLACHI, O., JOSAN, V., COTOMAN, A., MAMALIGA, V. Screening of low density polyethylene degrading microorganisms. In: *National Scientific Symposium with international participation “Modern biotechnologies – solutions to the challenges of the contemporary world”*, Chișinău, 2021, pp. 25-30. Accesibil pe Internet: <URL: <https://doi.org/10.52757/imb21.003>
- 6.3.4. КОРЧМАРУ, С., ПРИСАКАРЬ, С., ТОДИРАШ, В. Влияние полиэтилена на продуктивность и образование клубеньков у растений вики. In: *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă*. Conferința cu participare internațională, Chișinău, Moldova, 20-21 martie 2021, Ediția 8, Vol.1, pp. 308-313. ISBN 978-9975-76-327-1. Accesibil pe Internet: <URL: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/127544

7. Teze ale conferințelor științifice

- 7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)
- 7.1.1. JOSAN, V., RASTIMESINA, I., POSTOLACHI, O., GUTUL, T., MOLCHAN, O., KURNUSHKO, A. The assessment of effect of nanoparticles on *Rhodococcus rhodochrous* CNMN-Ac-05. In: *Book of Abstracts, 24th International Symposium “The Environment and the Industry”*, E-SIMI, 2021, pp. 78-79. ISSN-L: 1843-5831. Accesibil pe Internet: <URL: <http://doi.org/10.21698/simi.2021.ab31>
- 7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

- 7.3.1. POSTOLACHI, O., RASTIMESINA, I., JOSAN, V., MAMALIGA, V., COTOMAN, A. Screening of cultivation media for LDPE biodegradation by *Penicillium verrucosum* CNM FP-02. In: *National Scientific Symposium with international participation "Modern biotechnologies – solutions to the challenges of the contemporary world"*, Chișinău, 20-21 mai, 2021, p. 79. Accesibil pe Internet: <URL: <https://doi.org/10.52757/imb21.045>
- 7.3.2. PRISACARI, S., CORCIMARU, S., TODIRAȘ, V. Influența polietilenei cu densitate scăzută asupra productivității și formării nodozităților la plantele de mazărice. In: *Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane*. Simpozion științific național cu participare internațională: Chișinău, Moldova, 20-21 mai 2021, pp. 80-80. DOI: 10.52757/imb21.046. Accesibil pe Internet: <URL: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/132341
- 7.3.3. RASTIMESINA, I., POSTOLACHI, O., JOSAN, V., COTOMAN, A., MAMALIGA, V. Screening of low density polyethylene degrading fungi. In: *National Scientific Symposium with international participation "Modern biotechnologies – solutions to the challenges of the contemporary world"*, Chișinău, 20-21 mai, 2021, p. 81. Accesibil pe Internet: <URL: <https://doi.org/10.52757/imb21.047>
- 7.3.4. TODIRAȘ, V., și al. Testarea bacteriilor simbiotrof fixatoare de azot *Rhizobium japonicum* RD2 și nanoparticulelor de cobalt asupra creșterii plantelor de soia în solul poluat cu polietilenă de densitate scăzută. *Conferință științifică națională cu participare internațională „INTEGRARE PRIN CERCETARE ȘI INOVARE*. Chișinău, Moldova, 10-11 noiembrie 2021, pp. 107-108. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-158-60-2.

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

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

- 9.1. COȘCODAN, M. The biodegradation of plastics in the presence of phytoremediating microbial degradants. The XXV-th International Exhibition of inventics INVENTICA 2021, June 23-25, 2021, Iași, România. Diplomă de excelență cu medalia de argint. Accesibil pe Internet: <URL: <https://ini.tuiasi.ro/exhibition/wp-content/uploads/sites/5/2021/06/Volum%20INVENTICA%202021.pdf>
- 9.2. COȘCODAN, M. Contribution of rhizosphere microorganism diversity to agricultural development and environment protection. The XXV-th International Exhibition of inventics INVENTICA 2021, June 23-25, 2021, Iași, România. Diplomă de excelență cu medalia de argint. Accesibil pe Internet: <URL: <https://ini.tuiasi.ro/exhibition/wp-content/uploads/sites/5/2021/06/Volum%20INVENTICA%202021.pdf>

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului

Au fost obținute cunoștințe noi cu referire la posibilitatea utilizării plantelor leguminoase și microorganismelor din solurile poluate cu deșeuri plastice (și alți contaminanți) în procedeele de biodistrugere a plasticului nereciclabil (LDPE). Au fost sintetizate nanocompozite noi netoxice (pentru procesele biologice din sol), care pot stimula semnificativ bioremedierea terenurilor poluate cu LDPE, prin sporirea activității microbiene în sol și a dezvoltării plantelor leguminoase (inclusiv prin stimularea endosimbiozei cu rizobii specifici în rădăcinile plantelor). Rezultatele obținute vor contribui la elaborarea procedeele de nanobioremediere a solurilor poluate cu plastic nereciclabil și, prin urmare, la rezolvarea problemelor de mediu la nivel local și cel global, legate de această poluare.

8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului

14 săli de laborator cu suprafața totală de 440 m² (inclusiv 4 dotate cu nișe chimice, 2 – cu boxe microbiologice, 1 – cu cromatograf cu gaz, 4 – de microbiologie, 2 – de tehnologie a vidului, 1 – de instalații de măsură). Etuva cu convecție naturală LDO-030E, IRGA Li-850, cromatograf Chrom-5, Cromatograf HPLC „Agilent 1200”, coloana Zorbax Eclipse XDB-C8, 4,6*150mm (7995108-595), spectrofotometru PG Instrument Ltd T80 UV/VIS, spectrofotometru UNICO 2100 cu software, Inolab pH 720, Termostat POL-ECO, 3 termostate, aparat pentru producerea apei ultrapure EASYpure II RF/UF, balanța Axis AD, frigider INDEZIT, Glass Reactor (Vessel) nr. VGR 171220711, model VGR – 05D; Baie ultrasonica cu incalzire 5 litri, model 621.05.003, P=300W, F=40kGz, Instalație destinată uscării nanopulberilor în vid, Instalație cu vid VUP-5 destinată depunerii filmelor metalice pe substratul din sticlă și polinor, Microscop RE 039 BOO

OM, Instalație optică destinată cercetării caracteristicilor luminescente, 11 calculatoare, 5 locuri de acces la rețea locală și Internet.

9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului

Proiectul a fost îndeplinit în colaborare cu următoarele instituții naționale:

Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii "Dumitru Ghițu".

Institutul de Chimie

Universitatea de Stat din Moldova

„SRL ASCHIM CI” Testarea rezistenței filmelor de polietilenă (LDPE), supuse anterior tratamentului fizic, chimic, și biologic.

10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

Rezultatele proiectului au fost utilizate în cadrul proiectului internațional COST Action CA 18237.

Analiza proprietăților fizico-chimice ale nanocompozitelor cu suportul a:

Laboratorul Regimului hidric și fotosintezei la plante, Institutul de Botanică experimentală “Kuprevici V.F.”, Academia Națională de Științe din Belarus, Minsk, Republica Belarus;

Department of Molecular Biology and Genetics, Gebze Technical University, Kocaeli, Turkey;

Nesmeyanov Institute of Organo-element Compounds, Russian Academy of Sciences (INEOS RAS), Moscow, Russian Federation;

I.S. Turgenev Orel State University, Russian Federation.

11. Dificultățile în realizarea proiectului

Imposibilitatea procurării echipamentului nou pentru cercetare.

Dificultăți legate de pandemia COVID-19 (necesitate de reeșalonare a sarcinilor, imposibilitate de deplasare).

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)

Lista forurilor la care au fost prezentate rezultatele obținute în cadrul proiectului de stat se va prezenta separat pentru:

➤ Manifestări științifice internaționale (în străinătate)

a) Corcimaru, Serghei, conf.cerc., dr. șt. biol.; manifestarea internațională – European Soil-Biology Data Warehouse for Soil Protection Working Group and Management Committee meeting (COST Action CA 18237). 9-10 September 2021, Copenhagen, Denmark. Comunicarea orală – Indicaroti microbiologici pentru protejarea și remedierea solului (Raport oral).

b) Corcimaru, Serghei, conf.cerc., dr. șt. biol.; manifestarea internațională – Международный вебинар «Устойчивое управление почвенными ресурсами. Изменения климата и сельское хозяйство в Евразийском регионе: угрозы, вызовы или новые возможности», 24 февраля 2021. Организаторы: НП «Национальное движение сберегающего

земледелия», Евразийский центр по продовольственной безопасности МГУ имени М.В.Ломоносова, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» и Евразийское почвенное партнерство ФАО ООН. Устный доклад: «Микробиологические инструменты для оценки и прогнозирования воздействия управления почвенными ресурсами на почвенный органический углерод в высокогумусированных черноземах Молдовы» (Raport oral online).

- c) Josan, Valentina; Seminarul Internațional de tineri cercetători din CSI, organizat de către Academia Națională de Științe din Republica Tadjikistan, Dușanbe, 03-10 iulie, 2021; Адсорбционная иммобилизация клеток *Rhodococcus rhodochrous* (Raport oral).
 - d) Postolachi, Olga, dr. șt. biol.; 24th International Symposium “The Environment and the Industry”; SIMI, Romania, Bucharest, 24th September, 2021; Screening of cultivation media for LDPE biodegradation by *Penicillium verrucosum* CNM-FP-02 (Raport oral online).
 - e) Todiraș, Vasile, dr. șt. biol.; Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PRO INVENT, ediția a XIX-a, 20-22 octombrie 2021. Cluj-Napoca, România; Tulpina de *Rhizobium japonicum* RD2 pentru bacterizarea soiilor înainte de însămânțare (Raport oral online).
- Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)
 - Manifestări științifice naționale
 - Manifestări științifice cu participare internațională
- a) Cotoman, Alina; Sesiunea națională de comunicări științifice studențești, etapa I, dedicată aniversării a 75-a a USM, ediția a XXV-a; USM, Republica Moldova, Chișinău, 22-23 aprilie, 2021; Selectarea microorganismelor – potențiali destructori ai polietilenei de joasă densitate (LDPE). (Raport oral online).
 - b) Cotoman, Alina; Sesiunea națională de comunicări științifice studențești, etapa a II-a, dedicată aniversării a 75-a a USM, ediția a XXV-a; USM, Republica Moldova, Chișinău, 22-23 aprilie, 2021; Selectarea microorganismelor – potențiali destructori ai polietilenei de joasă densitate (LDPE). (Raport oral online).
 - c) Postolachi, Olga, dr. șt. biol.; National Scientific Symposium with international participation “Modern biotechnologies – solutions to the challenges of the contemporary world”; Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Republica Moldova, Chișinău, 20-21 mai, 2021; Screening of cultivation media for LDPE biodegradation by *Penicillium verrucosum* CNM FP-02. (Raport oral online).
 - d) Rastimesina, Inna, dr. șt. biol.; National Scientific Symposium with international participation “Modern biotechnologies – solutions to the challenges of the contemporary world”; Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Republica Moldova, Chișinău, 20-21 mai, 2021; Screening of low density polyethylene degrading fungi. (Raport oral online).

13. Aprecierile și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiile, medalii, titluri, alte aprecieri).

- a) Coșcodan, M.; Diplomă de excelență cu medalia de argint; The XXV-th International Exhibition of inventics INVENTICA 2021, June 23-25, 2021, Iași, România.

- b) Coșcodan, M.; Diplomă de excelență cu medalia de argint; The XXV-th International Exhibition of inventics INVENTICA 2021, June 23-25, 2021, Iași, România.
- c) Toderaș, I., Melnic, M., Rusu, Ș., Erhan, D., Lungu, A., Onofraș, L., Todiraș, V., Slanina, V.;; Diplomă de excelență cu medalia de aur; Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PRO INVENT, ediția a XVIII-a, 18-20 noiembrie 2020. Cluj Napoca, ROMÂNIA.
- d) Todiraș, V., Prisacari, S., Chiselița, O., Corcimar, S.; Tulpina de *Rhizobium japonicum* RD2 pentru bacterizarea soiilor înainte de însămânțare; Medalia de bronz; Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PRO INVENT, ediția XIX-a, 20-22 octombrie 2021. Cluj Napoca, România.
- e) Corcimar, S., Prisacari, S., Todiraș, V.; Certificat de participare activă; IV International Scientific and Practical Conference “TOPICAL ISSUES OF MODERN SCIENCE, SOCIETY AND EDUCATION”, Kharkiv, Ukraine, 1-3 November 2021.
- f) Rastimașina, Inna; Diploma de Onoare a Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova; 2021.
- g) Cotoman, Alina; Diplomă de gradul III; Sesiunea națională de comunicări științifice studențești, etapa I, dedicată aniversării a 75-a a USM, ediția a XXV-a; USM, Republica Moldova, Chișinău, 22-23 aprilie, 2021.

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

15. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2021 de membrii echipei proiectului (Opțional)

16. Materializarea rezultatelor obținute în proiect

Au fost încheiate 3 contracte cu diferite gospodării conform cărora au fost produse 103 ha/porții de biopreparat pentru tratarea semințelor de soia și 5 ha/porții pentru fasole.

Cotoman, Alina; „Selectare a tulpinilor de microorganisme – potențiali destructori ai plasticului nereciclabil”; Teza de licență, Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Biologie și Pedologie, Departamentul Biologie și Ecologie, specialitatea – 0511.2 Biologie moleculară (nota 10). Conducători științifici: Rastimeșina Inna, Leșanu Mihai.

17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2021

➤ Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor

CORCIMARU, SERGHEI / Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane. Simpozion științific național cu participare internațională: Chișinău, Moldova, 20-21 mai 2021 / Membru Comitetului Științific.

POSTOLACHI, OLGA / Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane. Simpozion științific național cu participare internațională: Chișinău, Moldova, 20-21 mai 2021 / Membru Comitetului Științific.

RASTIMEȘINA, INNA / Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane. Simpozion științific național cu participare internațională: Chișinău, Moldova, 20-21 mai 2021 / Membru Comitetului Științific.

- Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale
- CORCIMARU, SERGHEI / revista internațională “One Health and Risk Management” / recenzent
- POSTOLACHI, OLGA / revista internațională “One Health and Risk Management” / membru al colegiului de redacție
- RASTIMEȘINA, INNA / revista internațională “One Health and Risk Management” / recenzent
- CORCIMARU, SERGHEI / revista națională “*Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*” / recenzent
- POSTOLACHI, OLGA / revista națională “*Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*” / recenzent
- RASTIMEȘINA, INNA / revista națională “*Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*” / recenzent
- Lista publicațiilor din anul 2021 în care se reflectă rezultatele obținute în proiecte precedente
- 1. Monografii (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)**
 - 2. Capitole în monografii naționale/internaționale**
 - 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)
 - 4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute
 - 4.2.1. POSTOLACHI, O., RASTIMESINA, I., JOSAN, V. Viability and phenotypic heterogeneity of *Rhodococcus rhodochrous* CNMN-Ac-05 in the presence of fullerene C₆₀. In: *One Health & Risk Management*. 2021, vol. 2, nr 3, pp. 4-9. ISSN: 2587-3458, e-ISSN: 2587-3466. (IF 0,01, IF ISI 0,636) Accesibil pe Internet: <URL: <https://doi.org/10.38045/ohrm.2021.3.01>
 - 4.2.2. POSTOLACHI, O., RASTIMESINA, I., JOSAN, V., GUTUL, T. Viability and phenotypic heterogeneity of *Rhodococcus rhodochrous* CNMN-Ac-05 in the presence of magnetite nanoparticles. In: *Мікробіологічний журнал*. 2021, T. 83, № 4, c. 35-42. ISSN 1028-0987. Accesibil pe Internet: <URL: <https://doi.org/10.15407/microbiolj83.04.035>
 - 4.2.3. RASTIMESINA, I., POSTOLACHI, O., JOSAN, V. Dissociation of *Rhodococcus*

rhodochrous population after the whole cells immobilization. In: *Bulletin of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Agriculture*. 2021, vol. 78, nr 1, pp. 28-34. ISSN-L 1843-5246. Accesibil pe Internet: <URL: <http://dx.doi.org/10.15835/buasvmcn-agr:2020.0043>

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

4.3.1. CORCIMARU, S. și al. Influența nanofierului zerovalent asupra creșterii plantelor de mazărice și formării sistemului rizobio-radicular în condițiile solului contaminat cu poluanți organici persistenți. In: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. 2020, nr. 2(341), pp. 146-150. ISSN 1857-064X. Accesibil pe Internet: <URL:https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/121115

4.3.2. CORCIMARU, S. și al. Influența nanofierului zerovalent asupra creșterii plantelor de soia și formării sistemului rizobio-radicular în condițiile solului contaminat cu poluanți organici persistenți. In: *Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe Reale și ale Naturii*. 2020, nr.6(136), pp. 87-90. DOI: 10.5281/zenodo.4431651. Accesibil pe Internet: <URL: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/120170

4.3.3. TODIRAȘ, V. și al. Bacterii simbiotrof fixatoare de azot cu diverse însușiri. In: *Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe Reale și ale Naturii*. 2021, (în tipar).

4.3.4. ТОДИРАШ, В. и др. Клубеньковые бактерии как стимуляторы и средства биологической борьбы для небобовых растений In: *Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe Reale și ale Naturii*. 2020, nr.6(136), pp. 83-86. DOI: 10.5281/zenodo.4431633. Accesibil pe Internet: <URL: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/120168

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1.1. CORCIMARU, S., MERENIUC, L., SÎTNIC, F. Microbiological tools for assessment and prediction of the impact of soil management on soil organic matter in Moldovan chernozems. In: *Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane*. Simpozion științific național cu participare internațională: Chișinău, Moldova, 20-21 mai 2021, pp. 16-20. DOI: 10.52757/imb21.001. Accesibil pe Internet: <URL: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/132243

1. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

7.1.1. CORCIMARU, S., MERENIUC, L., SÎTNIC, F. Microbiological tools for effective assessment and prediction of the impact of soil management on soil organic matter. In: *Agrobiodiversity for Improving the Nutrition, Health, Quality of Life and Spiritual Human Development*. The 5th International Scientific Conference: Slovak University of

Agriculture in Nitra, Slovakia, November 3, 2021, pp. 38-38. Accesibil pe Internet: <URL: <https://doi.org/10.15414/2021.9788055224015>

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

7.3.1. MELNIC, M., RUSU, Ș., TODIRAȘ, V. și al. Tulpini de bacterii cu efect nematocid. In: *Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane*. Simpozion științific național cu participare internațională: Chișinău, Moldova, 20-21 mai 2021, pp. 70-70. DOI: 10.52757/imb21.036. Accesibil pe Internet: <URL: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/132327

7.3.2. MOLCHAN, O., KURNUSHKO, A., PODBORSKAYA, L., RASTIMESINA, I. Effect of fullerene and fullerene-chitosan complex on the growth, peroxidase activity and cadmium tolerance responses of barley seedlings. In: *National Scientific Symposium with international participation "Modern biotechnologies – solutions to the challenges of the contemporary world"*, Chișinău, 20-21 mai, 2021, p. 73. Accesibil pe Internet: <URL: <https://doi.org/10.52757/imb21.039>

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

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

9.1. TODERAȘ, I., MELNIC, M., RUSU, Șt., ERHAN, D., LUNGU, A., ONOFRAȘ, L., TODIRAȘ, V., SLANINA, V. Procedeu de tratare biologică a cartofului semincer contra nematodului *Ditylenchus destructor*. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Invenției PRO INVENT, ediția a XVIII-a, 18-20 noiembrie 2020. Cluj-Napoca, România, 2020. Diplomă de excelență cu medalia de aur. Accesibil pe Internet: <URL: <https://proinvent.utcluj.ro/img/catalogs/2020.pdf>

9.2. TODIRAȘ, V., PRISACARI, S., CHISELIȚA, O., CORCIMARU, S. Tulpina de *Rhizobium japonicum* RD2 pentru bacterizarea soiului înainte de însămânțare. Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Invenției PRO INVENT, ediția a XIX-a, 20-22 octombrie 2021. Cluj-Napoca, România, 2021. Medalia de bronz. Accesibil pe Internet: <URL: <https://proinvent.utcluj.ro/documente/IMBR2021.pdf>

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

18. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect.

There was developed a methodology that permitted to produce and characterize nanocomposites based on iron oxide doped with cobalt or magnesium and modified with hydrophilic polymers – polyethylene glycol (PEG) or polyvinylpyrrolidone (PVP). These nanocomposites (CoFe₂O₄/PEG, MgFe₂O₄/PEG, CoFe₂O₄/PVP, MgFe₂O₄/PVP) were obtained by hydrothermal synthesis from iron, cobalt, and magnesium salts at a temperature of 150° C, in hydro-alcoholic medium, using PEG or PVP as stabilizers. The obtained nanomaterials were in the form of black powder. According to confocal microscopy and

scanning electron microscopy, their size varied between 50-120 nm. The resulting nanocomposites were identified using X-ray diffraction, IR spectroscopy, atomic absorption spectroscopy and thermogravimetric analysis. The testing of these nanocomposites showed that they were not toxic to soil biological processes and could significantly enhance the microbiological destruction of low density polyethylene (LDPE) via stimulation of the soil microbial activity and the growth of legume plants (in the latter case including via stimulating the formation of root endosymbiosis with specific rhizobia).

A soil from a territory polluted by plastic waste and other contaminants (landfill at Slobozia Dușca) was selected as possessing the highest capacity to biodegrade LDPE. It was demonstrated that the microorganisms from this soil can actively grow their biomass using LDPE as a source of carbon and/or energy, and that this growth is significantly stimulated when LDPE is treated with the nanocomposites discussed earlier and when soil is amended with glucose. Under such conditions, in the best case (LDPE treated by nano-MgFe₂O₄/PVP) the microbial biomass increased by 40.0-59.6% as compared to the subvariants with the untreated LDPE and the absolute control, and the metabolic coefficient (an indicator of ecological stress for soil microorganisms) decreased respectively by 60.3-64.8%.

For the first time it was demonstrated that leguminous plants had a significant potential for nanophytoremediation of territories polluted by non-recyclable plastic. According to the vegetational experiments with the soil from Slobozia Dușca the soybean plants from the subvariant with application of LDPE treated by nanocomposites (nano-MgFe₂O₄/PVP, the maximal concentration) and with seed bacterization with a specific rhizobia strain had the highest dry mass (respectively, +44.4% and +19.4% as compared to the absolute control and the control with bacterization, and +38.0% as compared to the subvariant with untreated LDPE and seeds without bacterization). LDPE treatment with the above-mentioned nanocomposites increased the root length by 62.2% and the efficiency of seed bacterization (estimated by the weight of root nodules by the end of the experiment) by 42,8%.

A fost elaborată metodologia de sinteză și au fost obținute (și caracterizate) nanocompozite în baza oxidului de fier dopate cu cobalt sau magneziu și modificate cu polimeri hidrofilii – polietilenglicol (PEG) sau polivinilpirolidonă (PVP). Nanocompozitele (CoFe₂O₄/PEG, MgFe₂O₄/PEG, CoFe₂O₄/PVP, MgFe₂O₄/PVP) au fost obținute prin sinteza hidrotermală din săruri de fier, cobalt și magneziu la o temperatură de 150° C, în mediu hidroalcoolic, folosind PEG sau PVP ca stabilizatori. Nanomaterialele obținute au fost sub formă de pulbere de culoare neagră. Conform microscopiei confocale și microscopiei electronice cu scanare, dimensiunea acestora a variat între 50-120 nm. Nanocompozitele rezultate au fost identificate cu ajutorul difracției cu raze X, spectroscopiei IR, spectroscopiei de absorbție atomică și analizei termogravimetrice. A fost demonstrat că nanocompozitele date nu sunt toxice pentru procesele biologice din sol și pot stimula semnificativ biodistrugerea LDPE în sol prin sporirea activității microbiene și dezvoltării plantelor leguminoase (inclusiv prin stimularea endosimbiozei cu rizobii specifici în rădăcinile plantelor).

A fost selectat solul din terenul poluat cu deșeuri plastice și alți contaminanți (gunoiștea din Slobozia-Dușca) cu cea mai mare capacitate de a biodegrada plasticul nereciclabil (LDPE). A fost stabilit că microorganismele din acest sol pot crește activ utilizând LDPE ca sursa de carbon și/sau energie, și că această creștere poate fi stimulată prin

tratarea LDPE cu nanocompozitele obținute și prin introducerea glucozei în sol. În asemenea condiții, în cel mai bun caz (tratarea LDPE cu nano-MgFe₂O₄/PVP), biomasa microbiană a crescut cu 40,0-59,6% față de subvariantele de LDPE netratat și mărtoșul absolut, iar coeficientul metabolic (indicatorul condițiilor de stres ecologic pentru microorganismele solului) a scăzut respectiv cu 60,3-64,8%.

Pentru prima dată a fost demonstrat că plantele leguminoase posedă un potențial semnificativ pentru nanofitoremiedierea terenurilor poluate cu plastic nereciclabil. În baza experimentelor vegetaționale cu solul din Slobozia-Dușca a fost stabilit că plantele de soia din subvarianta cu aplicarea în sol a LDPE prelucrat cu nanocompozite (nano-MgFe₂O₄/PVP, concentrația maximă) și cu bacterizarea semințelor cu tulpina specifică de rizobii au avut (statistic semnificativ) cea mai sporită masă uscată (respectiv, +44,4% și +19,4% față de mărtoșul absolut și cu bacterizare, și +38,0% față de subvarianta cu LDPE netratat cu nanoparticule și semințele nebacterizate). Tratarea LDPE cu nanocompozitele sus-numite a sporit lungimea rădăcinilor soiei cu 62,2% și a sporit cu 42,8% eficiența bacterizării semințelor cu rizobii specifice (după masa nodozităților de rădăcină).

19. Recomandări, propuneri

Propunem continuarea cercetării cu scopul selectării nanocompozitelor cu cea mai mare eficiență în stimularea biodegradării a plasticului nereciclabil (LDPE) și optimizarea condițiilor de utilizare al acestor nanocompozite în procedeele de bioremediere a terenurilor poluate cu LDPE. Realizarea experimentelor pentru optimizarea condițiilor, ce contribuie la crearea și izolarea unui consorțiu microbian în sol, care participă activ la bioconversia LDPE.

Conducătorul de proiect  / Corcimar Serghei

Data: 15.11.21



Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare nr. 69/1-

PS din 04. 01.2021

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.03

IP Institutul de Microbiologie și Biotehnologie


Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
	Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	939.7	
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	272.5	-2.3	270.2
Prime de asigurare obligatorii de asistenta medicala achitate de angajatori pe teritoriul tarii	212210		+2.3	2.3
Servicii de cercetări științifice contractate	222930	10.0		10.0
Indemnizatii pentru incapacitatea temporara de munca achitate din mijloacele financiare ale angajatorului	273500	3.6		3.6
Materiale pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	40.2		40.2
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	7.7		7.7
Procurarea accesorii de pat, îmbrăcăminte și încălțăminte	338110	4.3		4.3
Total		1278.0		1278.0

Director IP IMB

Contabil șef al IP IMB

Conducătorul de proiect

Data: 15. 11. 21

 Cepoi Liliana

 Puris Tatiana

 Corcimar Serghei



Componența echipei proiectului
POTENȚIALUL MICROBIOLOGIC ÎN DEGRADAREA DEȘEURILOR DE PLASTIC
NERECICLABIL

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.03

Echipei proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Corcimar Serghei	1968	dr.	0.5	04.01.2021	-
2.	Rastimeșina Inna	1975	dr.	1	04.01.2021	-
3.	Todiraș Vasile	1950	dr.	1	04.01.2021	-
4.	Postolachi Olga	1980	dr.	1	04.01.2021	-
5.	Sitnic Feodora	1961		1	04.01.2021	-
6.	Mereniuc Lilia	1960		1	04.01.2021	-
7.	Prisacari Svetlana	1959		1	04.01.2021	-
8.	Lungu Angela	1963		1	04.01.2021	-
9.	Josan Valentina	1990		1	04.01.2021	-
10.	Cotoman Alina	1999		0.5	04.01.2021	-
11.	Mereniuc Radu	1994		0.5	04.01.2021	-
12.	Schițco Nicolai	1985		0.5	04.01.2021	-

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	33,3%
--	-------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	-	-	-	-	-

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	33,3%
---	-------

Conducătorul organizației Cepoi Liliana / Cepoi Liliana

Contabil șef Puris Tatiana / Puris Tatiana

Conducătorul de proiect Corcimar Serghei / Corcimar Serghei

Data: 15.11.21



Anexa 1B

Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.03

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	99,6		99,6
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	28,9	-0,3	28,6
Prime de asigurare obligatorie de asistenta medicală achitate de angajator și angajați pe teritoriul țării	212210		0,3	0,3
Deplasări în interes de serviciu în interiorul țării	22710			
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720			
Servicii de cercetări științifice	222930		15,0	15,0
Servicii neatribuite altor aliniate	222990			
Indemnizații pentru incapacitatea temporară de muncă achitate din mijl. financiare ale angaj.	273500	1,2		1,2
Procurarea activelor nemateriale	317110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice și științifice	335110	23,2	-15,0	8,2
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110			
Procurarea accesoriilor de pat, îmbrăcăminte, încălțăminte	338110			
Total		152,9		152,9

Conducătorul organizației



dr.Lidia GHIMPU

Contabil șef



L.STOICA

Conducătorul de proiect



T. GUTUL



Componența echipei proiectului

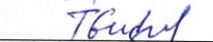
Cifrul proiectului _20.80009.7007.03

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Guțul Tatiana	1952	Cer.șt.	0.5	02.01.2021	
2.	Suman Victor	1967	Cer.șt	0.25	02.01.2021	
3.	Lupu Maria	1988	Cer.șt.stagiar	0.25	02.01.2021	
4.	Stati Dumitru	1995	Cer.șt.stagiar	0.25	02.01.2021	
5.						
6.						
7.						

Ponderele tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	50%
---	-----

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderele tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	50%
--	-----

Conducătorul organizației  dr.Lidia GHIMPUContabil șef  L.STOICAConducătorul de proiect  T. GUȚUL