

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru
Cercetare și Dezvoltare _____

” ” _____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____

” ” _____ 2024


RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL
pentru perioada 2020-2023
privind implementarea proiectului din cadrul
Programului de Stat (2020-2023)

**Proiect: „Eficientizarea utilizării resurselor de sol și a diversității microbiene
prin aplicarea elementelor agriculturii biologice organice”**


Cifrul proiectului 20.80009.5107.08

Prioritatea Strategică II „Agricultură durabilă, securitate alimentară
și siguranța alimentelor”

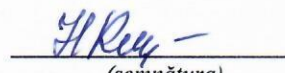
Rector U.T.M. dr. hab. Viorel BOSTAN
(numele, prenumele)


(semnătura)

Consiliul științific UTM dr. hab. Vasile TRONCIU
(numele, prenumele)


(semnătura)

Conducătorul proiectului Dr. hab. Nina FRUNZE
(numele, prenumele)


(semnătura)



L.Ș.

Chișinău 2024

CUPRINS:

1.	Scopul proiectului (obligatoriu)	3
2	Obiectivele proiectului 2020–2023 (obligatoriu)	3
3.	Rezultate planificate conform proiectului depus (obligatoriu)	3
4.	Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)	4
5.	Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)	7
6.	Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului (opțional)	8
7.	Colaborare la nivel național/ internațional în cadrul implementării proiectului (după caz)	8
8.	Dificultățile în realizarea proiectului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.) (după caz)	8
9.	Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu)	8
	Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice publicate în anii 2020-2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat 20.80009.5107.08 „Eficientizarea utilizării resurselor de sol și a diversității microbiene prin aplicarea elementelor agriculturii biologice organice”	8
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)	9
11.	Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri) (opțional)	11
12.	Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (opțional)	11
13.	Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate pe parcursul anilor 2020-2023 de membrii echipei proiectului (opțional)	11
14.	Materializarea rezultatelor obținute în proiect (cu specificarea aplicării în practică)	11
15.	Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei	11
16.	Recomandări, propuneri	12
17.	Concluzii	12
Anexa nr. 1	Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect perioada 2020-2023 (obligatoriu)	14
Anexa nr. 2	Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice publicate pentru anii 2020-2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat	16
Anexa nr. 3	Volumul total al finanțării proiectului 2020-2023	25
Anexa nr. 4	Componența echipei pe parcursul anilor 2020-2023	26
Anexa nr. 5	Formular privind raportarea indicatorilor în cadrul proiectului Programe de Stat pentru perioada 2020 – 2023, cifra 20.80009.5107.08	29

1. **Scopul proiectului (obligatoriu):** eficientizarea resurselor de sol și de biodiversitate prin aplicarea elementelor agriculturii biologice (organice) și identificarea relației lor cu însușirile fizico- chimice și caracteristicile fertilității solului.
2. **Obiectivele proiectului 2020–2023 (obligatoriu)**
 1. Evaluarea diversității filogenetice generale a comunităților microbiene din soluri diferite după tipul de utilizare agricolă (2020).
 2. Relevarea taxoanelor dominante ale procariotelor din diferite soluri antropice (2021).
 3. Determinarea celor mai importanți factori, ce condiționează formarea structurii și diversității comunităților microbiene procariote pentru validarea evaluării microbiologice a potențialului de sănătate și resurselor de sol din RM (2022).
 4. Analiza comparativă a structurii comunităților microbiene din sol în relație cu calitatea materiei organice a solului pentru dezvoltarea bazelor științifice ale biotehnologiilor agricole (2023).
3. **Rezultate planificate conform proiectului depus (obligatoriu)**
 - Vor fi elucidate proprietățile solurilor, ce condiționează formarea fondului de ADN microbial, precum și unele aspecte ale mecanismelor de stimulare a proceselor de acumulare a lui în sol.
 - Va fi stabilit fondul total de ADN în sol și diversitatea filogenetică generală a comunităților microbiene din soluri diferite după tipul de utilizare agricolă.
 - Vor fi relevați cei mai importanți factori, ce condiționează formarea ADN-ului în sol, structura și diversitatea comunităților microbiene procariote, dar și relația dintre ele și conținutul de elemente biogene și humus din sol.
 - În baza rezultatelor obținute va fi propusă metodologia de evaluare a stării solurilor cu ajutorul indicilor de biodiversitate ca reacție de răspuns a factorilor biotici și abiotici, inclusiv și cu a microorganismelor necultivabile
 - Va fi argumentat și elaborat un model tehnologic de producere a culturilor furajere, menținând și/sau sporind conținutul humusului în sol în dependență de structura asolamentului, nivelul și tipul de fertilizare și propus producătorilor agricoli Particularitățile structurale dezvăluite ale comunităților procariote asociate cu solul și proprietățile climatice pot fi utilizate ca bioindicatori ai condițiilor și stării de sănătate a solurilor.

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

Cercetările privind elucidarea particularităților procesului de eficientizare a utilizării resurselor de sol și a diversității microbiene prin aplicarea elementelor agriculturii biologice organice au avut ca obiect de studiu comunitățile microbiene din cernoziomul tipic slab humifer al Stațiilor multianuale a culturilor de câmp: „Biotron” (tipic) și „Chetrosu” (carbonatic), precum și al fâșiilor forestiere din imediata apropiere (cca 100 m). Studiul materiei organice a cernoziomului tipic studiat a relevat o carență înaltă de carbon (circa 4,8-6,0% în asolamentul cu lucernă și 6,5-9,0% - în asolamentul fără lucernă) și de azot (77-90% în asolamentul cu lucernă și circa 70-90% în asolamentul fără lucernă), ca și în majoritatea solurilor Moldovei, conținutul de fosfor și kaliu este de asemenea insuficient pentru plante, însă aici insuficiența formelor lor mobile este înregistrată de rând cu conținutul înalt al acestor elemente din solurile studiate în formă neaccesibilă. Acțiunea benefică a asolamentelor furajere și folosirea îngrășămintelor organice au ameliorat considerabil parametrii agrofizici ai solului, dar n-au restabilit nivelul lor din solul biocenozei naturale. Diametrul fracției hidrostabile la varianta cu îngrășămintă organice a constituit 23,2 mm față de 14,3 și 11,8 mm a variantei martor și respectiv - cu introducerea îngrășămintelor minerale.

Solul studiat conține circa 350-607 mkg ADN/ml. Cele mai mari cantități de ADN au fost înregistrate în solul fondului organic, însă ele s-au dovedit a fi mai joase decât în solul biocenozei naturale - 846 mkg ADN/ml. Lucrările metagenomice au fost realizate cu ajutorul metodei moleculare RLP (reacția în lanț a polimerazei) de secvențiere a genei 16S rARN și a fost efectuat pentru prima dată în Republica Moldova. Studiul abundenței și diversității genetice a procariotelor s-a petrecut cu ajutorul echipamentelor Centrului de Utilizare Colectivă „Tehnologii Genomice, Proteomică și Biologie Celulară” al Instituției Științifice Bugetare de Stat Federale VNIISHM, Sankt Petersburg, Rusia. Conform analizei nucleotidelor, s-a constatat că grupul de microorganisme studiate se caracterizează printr-o eterogenitate genetică ridicată, spectrul cărora este alcătuit dintr-un număr impunător de taxoni: cca 13-19 filumuri, 28-34 de clase, 73-76 de ordine, 104-108 familii și cca 181-183 de genuri cu o reprezentativitate diferită pe variante. Majoritatea lor aparțineau domeniului *Bacteria*: *Proteobacteria*, *Actinobacteriota*, *Bacteroidota*, *Firmicutes*, *Verrucomicrobiota*, *Bacteria phylum NA*, *Acidobacteriota*, *Planctomycetota*, *Myxococcota*, *Nitrospirota*, *Gemmatimonadota*, *Patescibacteria*, *Fibrobacterota*, *Chloroflexi* și unul din domeniul *Archaea* - *Thaumarchaeota*, ceea ce este caracteristic pentru cernoziomuri. Însă în mod individual taxonii de *Archaea* deseori aveau cea mai mare abundență. Cea mai mare reprezentativitate a avut-o filumul *Proteobacteria* (9,3-67,9%) al domeniului *Bacteria*, care cuprindea 3 clase, 18 ordine, 30 de familii și 68 de genuri. Pe locul 2 se plasează filumul *Actinobacteriota* (10,4-32,2%), de asemenea al domeniului *Bacteria*, cuprinzând 5 clase, 17 ordine, 26 de familii și 49 de genuri. Locul 3 după reprezentativitate aparținea filumului *Firmicutes* (11,1 - 50,1%). Filumului *Bacteroidota* (4,4 - 10,6%), care ocupa locul patru după abundență și aparține tot domeniului *Bacteria* întrunea o clasă, 5 ordine, 7 familii și 26 de genuri. Filumului *Crenarcheota*, numit și *Thaumarchaeota* (5,2-8,3%) al domeniului *Archaea* i-a aparținut locul 5 după reprezentativitate și întrunea o clasă, 2 ordine, 2 familii și 4 genuri. Privitor la relația dintre ponderea acestor 2 domenii din variantele experimentale constatăm de asemenea o mare fluctuație a lor, deși legitatea generală se menține. În dezvoltarea

microorganismelor domeniului *Arhaea* și domeniului *Bacteria* se observă o relație invers proporțională față de condițiile mediului din sol. Toate probele de sol au diferit semnificativ în compoziția taxonomică a microorganismelor, dezvăluind faptul că structura comunității microbiene din sol, de fapt, reflectă caracteristicile solului și poate fi folosită ca indicator al stării lui ecologice.

Conform indicilor ecologici ai lui Margalef ($d1 = 1,501-1,689$) și Menhinik ($d2 = 0,108-0,118$), bogăția filumurilor nu s-a diferențiat mult în variante, dar a fost cea mai mare în fondul natural. Datele evaluate, folosind indicele Simpson au caracterizat nu atât abundența taxonilor în populație, cât și uniformitatea distribuției între taxoni. Indicele de dominanță-diversitate Simpson („c”), înregistrând valori de la 0,221 la 0,290, a evidențiat corelații cu masa procariotelor a semnificației dominanței pe variante. Cele mai mari valori s-au înregistrat în solul fondului organic ($c = 0,290$), ceea ce înseamnă cea mai mică diversitate, crescând de la fondul nefertilizat la cel mineral, apoi la cel natural și organic. Indicele de diversitate generală Channon a arătat rezultate similare cu indicele Simpson. Variind de la 1,729 la 1,800, a caracterizat comunitățile microbiene studiate ca având o diversitate relativ scăzută, ceea ce denotă că utilizarea agricolă îndelungată a solurilor fără compensarea suficientă a substanțelor extrase cu recolta culturilor agricole conduce nu numai la diminuarea conținutului substanței organice a solului, dar și a diversității microbiene. Sub influența factorilor antropici a avut loc o restructurare și o redistribuire semnificativă a procariotelor. Hărțile termografice și analiza clusteriană după metoda lui Ward au demonstrat că, microbiomul este dinamic și reacțiile sale de răspuns la condițiile habitatului constau în apariția sau dispariția taxonilor, ceea ce mărturisește că microorganismele sunt sensibile la condițiile habitatului și reflectă acțiunea antropică aplicată. Diagramele Venn au relevat, că funcționarea microbiomilor este axată pe formarea nucleului microbial, numit și cor-microbiom și a taxonilor variabili. În studiul nostru, cor-microbiomul cernoziomului carbonatic a fost alcătuit din 17 filumuri și 143 taxoni (din 183) la nivel de gen, iar microbiomul de bază (MB) al cernoziomului tipic pe variantele din asolament a fost alcătuit din 16 filumuri și 136 taxoni la nivel de gen (din 183), care după caracteristicile sale sunt mult mai informativi ca cei superiori. Constituirea microbiomului din taxoni constanți și variabili se datorează strategiei nutriționale, manifestată de microorganismele. Cor-microbiomul condiționează formarea rapoartelor dintre componentele de bază și cele variabile, care în ultimă instanță determină direcția proceselor microbiologice din sol, caracteristică habitatului format de acțiunea antropică corespunzătoare. Acest lucru a fost confirmat și de analiza de corelație Spearman, care a relevat o dependență puternică a microorganismelor față de caracteristicile agrochimice și agrofizice ale habitatului din sol.

S-a stabilit, că din factorii luați în studiu (16): Corg, N_{total} , NO_3 , P_2O_5 , K_2O , umiditatea solului, pH soluția sol-sare, conținutul particulelor de sol agronomic valoroase cu diametrul agregatelor $<0,25$ mm, 10-0,25 mm, >10 mm, conținutul particulelor hidrostabile de sol cu diametrul $<0,25$ mm, 10-0,25 mm, >10 mm, bilanțul de apă din sol, prelucrarea solului, asolamenmtul, tipul de fertilizare, principalii care au condiționat formarea structurii și diversității comunităților procariote din sol a fost prelucrarea solului, rotația culturilor (planta) și structura solului (agregatele agronomic valoroase de sol și cele hidrostabile). Tipul de fertilizare a solului a avut un rol secundar Ei au fost apreciați prin intermediul indicilor ecologici: indicele general de

diversitate Shannon, indicele de dominanță Simpson, indicii de bogăție a taxonilor Margalef și Menchinic, precum și a indicelui de corelare Pearson. Astfel, indicele *Shannon* a avut valori descrescătoare în următorul șir al variantelor: fond natural, fond nefertilizat, fond mineral, fond organic. La nivel de filum a atins cele mai înalte valori în variantele martor I (1,85), martor II (1,81) și fâșia forestieră (1,80), iar cea mai mică - în varianta fertilizare organică II (1,60). La nivelurile de clasă, ordine, familii, genuri, de asemenea, valorile maxime ale indicelui Shannon s-au constatat în fâșia forestieră și cele minime - în varianta fertilizare organică. Diversitatea minimă a fost constatată în varianta fertilizare organică a asolamentului fără lucernă: 1,77 - nivel de clase, 2,16 - nivel de ordine, 2,17 - familii, 2,30 - genuri.

Analiza coeficientului de similaritate Jaccard la nivel de filumuri demonstrează cea mai joasă similaritate la compararea variantelor: martor II/ fertilizare organică -0,84, fertilizare minerală I /fâșie forestieră - 0,85. Cel mai înalt grad de similaritate a fost observat la compararea variantelor fertilizare organică/ fâșie forestieră la ambele asolamente - 0,95. În ambele asolamente cel mai mic coeficient de similaritate la nivel de ordine a fost determinat la compararea comunităților de procariote a variantelor cu fertilizare minerală și organică. Astfel, acesta a fost 0,74 la compararea fertilizare minerală/ fertilizare organică în asolamentul cu lucernă și 0,83 în asolamentul fără lucernă. În urma analizei coeficientului de similaritate Jaccard la nivel de genuri și clase s-a constatat, că tipul de fertilizare influențează mai puternic structura comunităților de procariote, decât tipul asolamentului. Asolamentele influențează diferit coeficientul de similaritate Jaccard la diferite clase. Relația corelațională dintre materia organică (humus) și comunitatea procariotică din stratul superior al cernoziomului, a constatat o corelație puternică între ele pozitivă sau negativă (în dependență de preferințele nutriționale ale acestora). Spre exemplu între filumul *Proteobacteria* și conținutul materiei organice din sol a fost stabilită o corelare negativă puternică, semnificativă statistic (Spearman), ($r=-0,64$, $P=0,05\%$). Analiza de corelație Spearman a evidențiat o corelație foarte mare (pozitivă) a filumurilor *Proteobacteria* ($r = 0,89$), *Bacteroidota* (0,83) *Acidobacteriota* (0,94) cu agregatele stabile mecanic și diametrul 10-0,25 mm, o corelație mare (pozitivă) a fulumului *Acidobacteriota* cu umiditatea solului (0,83) și corelație negativă cu agregatele mecanice stabile >10 mm, corelație negativă a filumului *Planctomycetota* cu azotul nitric.

Au fost înregistrate și alte corelații puternice, dar nu au fost semnificative statistic în acest studiu. A existat, de asemenea, o corelație semnificativă cu mai multe filumuri rar întâlnite și proprietățile fizico-chimice: *Fibrobacterota*, *Patescibacteria*, *Bdellovibrionota*, *Cyanobacteria*.

Adică, analiza de corelație Pearson a relevat prioritatea structurii solului în formarea diversității microbiene, în comparație cu alți factori studiați (16), atribuind un rol secundar sau nesemnificativ statistic conținutului elementelor biofile ale solului prin valorile mici ale coeficientului Pearson sau prin nesemnificația lor statistică. Aceste rezultate pot fi explicate prin faptul, că exigențele de nutriție ale procariotelor studiate nu se încadrează în algoritmul cunoscut pentru procariotele cultivabile, de aceea nu s-au constatat corelații statistic semnificative între diversitatea microorganismelor și conținutul unor nutrienți din sol. Prin urmare, fertilizarea ar trebui efectuată nu doar în funcție de necesitățile plantelor, dar și a comunității procariote a solului. Aceasta ar putea fi o alternativă cu potențialul de a îmbunătăți resursele solului și diversitatea microbială a acestuia.

Aprecierea eficacității utilizării resurselor de sol conform valorilor humusului și productivității culturilor agricole în asolamentele culturilor furajere a înregistrat un coeficient de eficacitate de 10-30% în asolamentul fără lucernă și de 12-36% – în asolamentul cu lucernă. Prin urmare, rotațiile culturilor cerealiero-furajere cu aplicarea elementelor agriculturii biologice (organice) s-au dovedit a fi nu doar ca o sursă ieftină de proteine furajere pe bază de plante, ci și un mijloc de îmbunătățire a stării ecologice a peisajelor agricole, în lumina restabilirii și stabilizării echilibrului humusului, proprietăților agrochimice și biologice ale solului.

În baza rezultatelor obținute a fost propusă metodologia de evaluare a stării solurilor cu ajutorul indicilor de biodiversitate ca reacție de răspuns a factorilor biotici și abiotici, inclusiv și cu a microorganismelor necultivabile. A fost argumentat și elaborat modelul tehnologic de producere a culturilor furajere, menținând și/sau sporind conținutul humusului în sol în dependență de structura asolamentului, nivelul și tipul de fertilizare și propus producătorilor agricoli. Rezultatele investigațiilor au dat la baza Modelului tehnologic de prevenire a biodegradării solului (Îndrunări practice pentru fermierii republicii), aprobat de Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare din Republica Moldova.

Planul de cercetări a fost îndeplinit integral până la perioada de referință.

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

Studiul metagenomic al microorganismelor din sol, s-a petrecut pentru prima dată în RM. El oferă informații valoroase despre componentele importante ale comunității procariote și modul în care acestea răspund la diferite practici de management ale terenurilor. Acest lucru are un impact incomparabil pentru o mai bună înțelegere a modului în care diferitele practici de gestionare a terenurilor și diferitele îngrășăminte afectează biologia solului și rolul microorganismelor specifice în ciclul nutrienților din sol. Cunoașterea biodiversității întregului biom microbial va conduce la înțelegerea mai bună a funcționării ecosistemelor din Republica Moldova și a agroecosistemelor, inclusiv evidențierea factorilor de risc și a semnelor de alertă, și poate facilita intervențiile agrotehnice cu scop de prevenire a degradării biologice a solului agricol.

Aceste cunoștințe au facilitat argumentarea și elaborarea unui model tehnologic de producere a culturilor furajere, care permite menținerea sau sporirea conținutului humusului în sol în dependență de structura asolamentului. Modelul tehnologic este destinat producătorilor agricoli.

Rezultatele studiului pot asigura organele competente și potențialii beneficiari cu metode eficiente de profilaxie și monitorizare a funcționării ecosistemelor din Republica Moldova

În plan economic și social, cunoașterea biodiversității totale a comunităților microbiene din sol poate conduce la înlăturarea impedimentelor locale, legate de diminuarea fertilității solurilor, de reducerea biodiversității microbiene din sol sub acțiunea factorilor antropici și climatici, la eficientizarea utilizării resurselor de sol și biodiversitate.

Caracteristicile biodiversității solului pot fi utilizate pentru a evalua stabilitatea ecosistemelor solului sub influența factorilor naturali și antropici (Ministerul Mediului, Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al RM).

Rezultatele studiului pot fi aplicate la dezvoltarea unei noi abordări metodologice pentru evaluarea microbiologică a sănătății resurselor de sol în Republica Moldova (Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al RM, Ministerul Mediului, Practica agricolă), cartografierea microbiologică a solurilor republicii după acest indice important.

5. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului (opțional)

Pentru realizarea proiectului fost utilizată infrastructura de cercetare - spațiile și echipamentul din dotarea:

- 1) Laboratorului Colecția Națională de microorganisme Neapatogene
- 2) Centrului de Utilizare Colectivă „Tehnologii Genomice, Proteomică și Biologie Celulară” al Instituției Științifice Bugetare de Stat Federale VNIISHM, Sankt Petersburg, Rusia.

6. Colaborare la nivel național/ internațional în cadrul implementării proiectului:

A. La nivel național:

1. ICC ”Selecția”
2. Institutul de Pedologie și Agrochimie “N.Dimo”,
3. Universitatea de Stat,
4. Universitatea Pedagogică din Tiraspol

B. La nivel internațional:

5. Universitatea Națională de Bioresurse și Managementul Naturii din Ucraina
6. Institutul de Probleme Fundamentale de Biologie, Pușcino, AȘ Rusia
7. Institutul de Microbiologie Agricolă, Sankt Petersburg, Rusia
8. Universitatea „I. Cuza”, Iași, Romania
9. Universitatea „M.V.Lomonosov”, Moscova, Rusia

7. Dificultățile în realizarea proiectului

Financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc. (după caz)

8. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații: conform Anexei 2

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

9.1. Manifestări științifice internaționale (în străinătate):

1. FRUNZE, Nina, doctor habilitat. Ediția XXXI-a a Simpozionului „Factori și procese pedogenetice din zona temperată” cu titlul „Geneza, evoluția și încadrarea taxonomică a solurilor din depresiunile intramontane din România”, Covasna, octombrie 2022. Analiza filogenetică a procariotelor din cernoziomul tipic – comunicare on-line
2. ФРУНЗЕ, Н.И., доктор хабилитат. Междунар. науч.-практ. конф. «*Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии в науке и образовании*», Рязань, 25-26 мая 2022. Прокариоты чернозема типичного Молдовы – comunicare on-line.
3. ИНДОИТУ, Д.Д. Междунар. науч.-практ. конф. «*Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии в науке и образовании*», Рязань, 25-26 мая 2022. Анализ таксономической структуры микробиома чернозёма типичного – comunicare on-line.
4. АРТИОМОВ, Л.И., doctor. Междунар. науч.-практ. конф. «*Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии в науке и образовании*», Рязань, 25-26 мая 2022. Влияние антибиотикорезистентности почвенных микроорганизмов на пищевую безопасность – comunicare on-line.
5. ИНДОИТУ, Д.Д. Научно-практическая конференция «Экология родного края: проблемы и пути их решения» от 24-25 апреля 2023 г. Киров. Цианопрокариоты типичного и карбонатного чернозёмов Молдовы – comunicare on-line.
6. ФРУНЗЕ, Н.И., доктор хабилитат. IV Международная научная конференция «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего». ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, Россия 13–15 сентября 2023 г. Метагеномная характеристика биологического разнообразия прокариот длительно удобренного чернозема Молдовы – устное выступление, on-line.
7. ИНДОИТУ, Д.Д. VI Международная научно-практическая конференция «Здоровые почвы – гарант устойчивого развития», посвященная 140-летию с момента становления почвоведения как науки и публикации фундаментального труда В.В. Докучаева «Русский чернозем». Курский государственный университет, Курск, Россия, 30-31 марта 2023 г. Структура микробного сообщества карбонатного чернозема при длительном применении удобрений – устное выступление, on-line.

9.2. Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova):

1. ARTIOMOV, L., doctor. Conferința internațională "Perspectivele și problemele integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației", USC, Cahul, 04 iunie, 2021. Relațiile microbiomului solului cu siguranța alimentelor – comunicare on-line.
2. ARTIOMOV, L., doctor. Conferința științifică internațională „*Perspectivele și problemele integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației*”, Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu” din 3 iunie 2022 Cahul. Considerații privind solul ca sursă de microorganisme de interes biotehnologic – comunicare on-line.
3. INDOITU, Diana. Conferința științifico-practică internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”, ediția a X-a din 18-19 martie 2023. Chișinău. The structure and diversity of the prokaryotic community of carbonate chernozem in long-term field experiment with organic fertilizers – comunicare orală în limba Engleză, comunicare on-line.
4. INDOITU, Diana, RADU, Oita, RAED, Habach. Școala științifică de vară „The East European Bioinformatics and Computational Genomics School (EBCG) of the Bioinformatics Laboratory of

Technical University of Moldova (Chişinău, Moldova) and the Mangul Lab at the University of Southern California School of Pharmacy". (Los Angeles, California, USA). 6 iulie 2023. Chişinău. QIIME2 Analysis of 16S rRNA Gene from Soils of Moldova – comunicare orală în limba engleză

5. ARTIOMOV, Laurenția, Dr șt. biol. Conferința științifico-practică internațională "Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă", Ediția a 10-a, 18-19 martie 2023. UPSC, Chişinău. Microbiomul solului: contribuții la serviciile ecosistemice – comunicare orală, on-line

6. ARTIOMOV, Laurenția, Dr șt. biol. Conferința Științifică Internațională: „Cercetarea, dezvoltarea și inovarea din perspectiva eticii globale, Ediția a IV-a, 12 mai 2023, UTM, Chişinău . Unele aspecte ale bioeticii agricole. – comunicare orală, on-line

7. ARTIOMOV, Laurenția, Dr șt. International Scientific Symposium „Modern trends in the agricultural higher education”, dedicated to the 90th anniversary of the founding of higher agricultural education in the Republic of Moldova, 05-06 October, 2023, UTM, Chişinău. Proteobacteria with biotechnological potential in typical chernozem.

9.3. Manifestări științifice naționale cu participare internațională (în Republica Moldova):

1. ФРУНЗЕ, Н.И., d.habilitat. Conferința științifică «Биогеохимические инновации в условиях коррекции техногенеза биосферы». Тирасполь. 2020. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов в природе и ее нарушение человеком – comunicare on-line

2. FRUNZE, Nina, doctor habilitat. Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare” 10-11 noiembrie 2021, USM, Chişinău. Studiul metagenomic al microbiomilor cernoziomului tipic – comunicare on-line

3. ARTIOMOV, L. doctor. Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”, Chişinău, USM, 10-11 noiembrie 2021. Microbiomul solului: efectele practicilor agricole – comunicare on-line

4. FUNZE, Nina, d.habilitat. Conferința științifică “Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” din 19-20 mai 2023. Bălți. Abundența și diversitatea procariotelor cernoziomului tipic din Republica Moldova – comunicare orală, on-line.

5. INDOITU, Diana. Conferință științifică „Știința în nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” din 19-20 mai 2023. Bălți. Метагеномный анализ бактериального сообщества карбонатного чернозема – comunicare orală, on-line.

6. INDOITU, Diana. Conferință științifică „Natural sciences in the dialogue of generations” din 14-15 septembrie 2023. Chişinău. Core microbiota in carbonate chernozem – comunicare orală, on-line.

7. ARTIOMOV, Laurenția, Dr șt. biol. Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în nordul Republicii Moldova: probleme, realizări, perspective” (ediția a șaptea), Bălți, 19-20 mai 2023. Influența practicilor agricole asupra unor indicatori ecologici ai microbiomului solului. – comunicare orală, on-line.

8. ARTIOMOV, Laurenția, Dr șt. biol. VI-th National Conference with international participation: „Life sciences in the dialogue of generations”, september, 14-15, 2023, USM. Chişinău. Influence of soil fertilization on the typical chernozem microbiome. – comunicare orală, on-line

10. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premii, medalii, titluri, alte aprecieri). (Opțional)

1.FRUNZE, Nina. Research project no. 20.80009.5107.08 Efficient use of soil resources and microbial diversity through the use of elements of biological (organic) farming. Medalie de aur și Diploma de excelență; The 27th International Exhibition of Inventions INVENTICA 2023, Iași, România, 21-23 iunie 2023. <https://drive.google.com/file/d/1tU7IJyhnu2hJBgypN6-qFR1a253Gi12K/view?usp=drivesdk>

2.INDOITU, Diana. Premiul „REAL IMPACT USING LOCAL DATA” pentru proiectul de grup „QIIME2 Analysis of 16S rRNA Gene from Soils of Moldova” (Radu Oita, Diana Indoitu, Raed Habach) în cadrul Școlii Est-Europeană de Bioinformatică și Genomică Computațională 2023 (EEBG), organizat de Laboratorul de Bioinformatică al Universității Tehnice din Moldova, Chișinău, Moldova și Mangul Lab al Universității din California de Sud, Los Angeles, California, USA. https://drive.google.com/file/d/1d0mtOYiL-mL0-ALg_gA4W2X4uPCt9kdh/view?usp=sharing

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:

1.FUNZE, Nina. <https://www.linkedin.com/pulse/microorganisms-from-beginning-time-part-microbiomes-moldavian-frunze-enmof>.

Microorganisms from the beginning of time – part of the microbiomes of the Moldavian chernozem

Model: Nume, prenume / Publicația / Titlul articolului

12. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate pe parcursul anilor 2020-2023 de membrii echipei proiectului (Opțional)

Model: numele și prenumele pretendentului, Titlul tezei / Teză de doctorat, postdoctorat, nume și prenume conducător.

13. Materializarea rezultatelor obținute în proiect (cu specificarea aplicării în practică)

Forme de materializare a rezultatelor cercetării în cadrul proiectului pot fi produse, utilaje și servicii noi, documente ale autorităților publice aprobate etc.

14. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei

- Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor (Opțional)

1. FRUNZE Nina – membru al Consiliului Științific al Institutului

2. ARTIOMOV Laurenția, referent la la revista *One Health & Risk*

Management <https://journal.ohrm.bba.md/index.php/journal-ohrm-bba-md/reviewers>

15. Recomandări, propuneri.

16. Concluzii:

1. Cernoziomul slab humifer studiat, tipic, se caracterizează printr-o carență înaltă de carbon (circa 4,8-9,0%) și de azot (70-90%). Ca și în majoritatea solurilor Moldovei, conținutul de fosfor și kaliu este de asemenea insuficient pentru plante, însă aici insuficiența formelor lor mobile este înregistrată de rând cu conținutul înalt al acestor elemente din solurile studiate în formă neaccesibilă. Acțiunea benefică a asolamentelor furajere și folosirea îngrășămintelor organice au ameliorat considerabil parametrii agrofizici ai solului, dar n-au restabilit nivelul lor la cel din solul biocenozei naturale. Conținutul fracției hidrostabile la varianta cu îngrășămintă organice a constituit 23,2 mm față de 14,3 și 11,8 mm a variantei martor și respectiv - cu introducerea îngrășămintelor minerale.
2. Solul studiat conține circa 350-607 mkg ADN/ml extract. Cele mai mari cantități de ADN au fost înregistrate în solul fondului organic, însă ele s-au dovedit a fi mai joase decât în solul biocenozei naturale – 846 mkg ADN/ml. Studiul metagenomic a relevat, că grupul de microorganisme studiate se caracterizează printr-o eterogenitate genetică ridicată, spectrul cărora este alcătuit dintr-un număr impunător de taxoni: cca 13-19 filumuri, 28-34 de clase, 73-76 de ordine, 104-108 familii și cca 181-187 de genuri cu o reprezentativitate diferită pe variante. Majoritatea lor aparțineau domeniului *Bacteria*: *Proteobacteria*, *Actinobacteriota*, *Bacteroidota*, *Firmicutes*, *Verrucomicrobiota*, *Bacteria phylum NA*, *Acidobacteriota*, *Planctomycetota*, *Myxococcota*, *Nitrospirota*, *Gemmatimonadota*, *Patescibacteria*, *Fibrobacterota*, *Chloroflexi* și unul domeniului *Archaea* – *Thaumarchaeota*. Filumurile dominante au fost: *Proteobacteria*, *Actinobacteriota*, *Archaea*, *Bacteroidota* și *Firmicutes*.
3. Diversitatea microbială, variind de la 1,729 la 1,800, a caracterizat comunitățile microbiene studiate ca având o diversitate relativ scăzută, ceea ce denotă că utilizarea agricolă îndelungată a solurilor fără compensarea suficientă a substanțelor extrase cu recolta culturilor agricole conduce nu numai la diminuarea conținutului substanței organice a solului, dar și a diversității microbiene. Sub influența factorilor antropici are loc o restructurare și o redistribuire semnificativă a procariotelor. Hărțile termografice și analiza clusteriană după metoda lui Ward au demonstrat că, microbiomul este dinamic și reacțiile sale de răspuns la condițiile habitatului constau în apariția sau dispariția taxonilor. Funcționarea microbiomilor este axată pe formarea nucleului microbial, numit și core microbiome și a taxonilor variabili. Constituirea microbiomului din taxoni constanți și variabili se datorează strategiei nutriționale, manifestată de microorganisme. Core microbiome condiționează formarea rapoartelor dintre componentele de bază și cele variabile, care în ultimă instanță determină direcția proceselor microbiologice din sol, caracteristică habitatului format de acțiunea antropică corespunzătoare.
4. Principalii factori, care au condiționat formarea structurii și diversității comunităților procariote din sol a fost prelucrarea solului, rotația culturilor (planta) și structura solului (agregatele agronomic valoroase de sol și cele hidrostabile) dintre cei luați în studiu (16): Corg, N_{total}, NO₃, P₂O₅, K₂O, umiditatea solului, pH soluția sol-sare, conținutul particulelor de sol agronomic

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiectul

„Eficientizarea utilizării resurselor de sol și a diversității microbiene prin aplicarea elementelor agriculturii biologice organice” în perioada 2020-2023 (obligatoriu)

Cifra proiectului: 20.80009.5107.08

Cercetările privind elucidarea particularităților procesului de eficientizare a utilizării resurselor de sol și a diversității microbiene prin aplicarea elementelor agriculturii biologice organice au avut ca obiect de studiu comunitățile microbiene din cernoziomul slab humifer și carbonatic al Stațiilor multianuale a culturilor de câmp: „Biotron” (tipic) și „Chetrosu” (carbonatic).

Cernoziomul tipic slab humifer și cel carbonatic, se caracterizează printr-o carență înaltă de carbon (circa 4.8-9.0%) și de azot (70-90%). Conținutul de fosfor și potasiu este de asemenea insuficient pentru plante, însă pentru aceste elemente insuficiența se atestă doar pentru formele accesibile ale acestora. Aplicarea asolamentelor furajere și folosirea îngrășămintelor organice au ameliorat considerabil parametrii agrofizici ai solului, dar valorile acestora nu au fost la nivelul celor din solul biocenozei naturale. Diametrul particulelor fracției hidrostabile la varianta cu îngrășămintă organice a constituit 23,2 mm față de 14,3 și 11,8 mm a variantei martor și respectiv - cu introducerea îngrășămintelor minerale.

Conținut de ADN în extractul standard din solul variantelor experimentale constituie circa 350-607 μg ADN/ml, ceea ce este mult mai puțin decât în solul biocenozei naturale – 846 μg ADN/ml. Studiul metagenomic a relevat, că grupul de microorganisme studiate se caracterizează printr-o diversitate filogenetică: cca 13-19 filumuri, 28-34 de clase, 73-76 de ordine, 104-108 familii și cca 181-183 de genuri cu o reprezentativitate diferită pe variante. Majoritatea filumurilor identificate aparțin domeniului *Bacteria*: *Proteobacteria*, *Actinobacteriota*, *Bacteroidota*, *Firmicutes*, *Verrucomicrobiota*, *Bacteria phylum NA*, *Acidobacteriota*, *Planctomycetota*, *Myxococcota*, *Nitrospirota*, *Gemmatimonadota*, *Patescibacteria*, *Fibrobacterota*, *Chloroflexi* și unul din domeniul *Archaea* – *Thaumarchaeota*. Filumurile dominante sunt: *Proteobacteria*, *Actinobacteriota*, *Archaea*, *Bacteroidota* și *Firmicutes*.

Microorganismele procariote au manifestat dependență față de conținutul materiei organice și a elementelor N, P, K din sol. Cu toate acestea, conform rezultatelor analizei corelaționale, structura solului are o legătură mai mare în formarea biodiversității microbiene comparativ cu alți factori studiați.

A fost propusă metodologia de evaluare a stării solurilor cu ajutorul indicilor de biodiversitate ca reacție de răspuns la acțiunea factorilor biotici și abiotici. Eficacitatea utilizării resurselor de sol a constituit 10-30% în asolamentul fără lucernă și 12-36% – în asolamentul cu lucernă. Prin urmare, rotațiile culturilor cerealiere-furajere cu aplicarea elementelor agriculturii biologice (organice) nu numai că oferă posibilitatea obținerii proteinelor furajere ieftine, dar mai prezintă și un mijloc de îmbunătățire a stării ecologice a ecosistemelor agricole, prin restabilirea echilibrului humusului, proprietăților agrochimice și biologice ale solului.

A fost argumentat și elaborat modelul tehnologic de producere a culturilor furajere, menținând și/sau sporind conținutul humusului în sol în dependență de structura asolamentului, nivelul și tipul de fertilizare. Rezultatele investigațiilor au stat la baza Modelului tehnologic de prevenire a biodegradării solului (Îndrunări practice pentru fermieri).

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

**Eficientizarea utilizării resurselor de sol și a diversității microbiene prin aplicarea
elementelor agriculturii biologice (organice) cu cifrul: 20.80009.5107.08**

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

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

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

1. ФРУНЗЕ, Н.И., ФРУНЗЕ, А.И., АРТИОМОВ, Л.И. Люминесцентно-микроскопическое изучение специфики локализации, расположения и клеточного выживания эдафических микроорганизмов в почве с ненарушенной структурой. В: *European Multi Science Journal*. 2020, Nr 36, p. 3 – 8. ISSN: 2079-5513.

https://pshdpublish.info/wp-content/uploads/2020/11/PSHD_36_oct_2020.pdf

2. ФРУНЗЕ, Н.И., ФРУНЗЕ, И.А. Структура сообществ микроскопических грибов типичного чернозема Молдовы. В: *German international journal of modern science*. 2021, Vol. 1. Nr. 19, сс. 9-13. DOI: 10.24412/2701-8369-2021-19-1-9-13. ISSN 2701-8377. info@dizzw.com, [www: dizz.com](http://www.dizz.com).

3. ФРУНЗЕ, Н.И., ФРУНЗЕ, И.А. Микроскопические грибы чернозема типичного Молдовы. В: *The scientific heritage*. 2021, Vol.1, Nr.76 (76), сс. 3-7. DOI: 10.24412/9215-0365-2021-76-1-3-7. ISSN 9215-0365. (www.tsh-journal.com, public@tsh-journal.com).

4. FRUNZE, Nina, INDOITU, Diana. Prokaryotic diversity in typical chernozem. În: *Studii si Comunicari*. 2021, nr. 30, pp. 44-49. ISSN 1584-3416. <https://www.studiisicomunicaribacau.ro/>

5. INDOITU, Diana. Impact of anthropic factors on some chemical properties of chernozem. În: *Studii si Comunicari*. 2021, nr. 30, pp. 7-12. ISSN 1584-3416. Published 2023-09-23.

<https://www.studiisicomunicaribacau.ro/>

6. ФРУНЗЕ, Н.И., ФРУНЗЕ, И.А. Супрессорная активность чернозема типичного. В: *German international journal of modern science*. 2022, Vol.1. Nr.43, сс. 9-13. DOI: 10.24412/2701-8369-2021-19-1-9-13. ISSN 2701-8377. (info@dizzw.com, [www: dizz.com](http://www.dizz.com)).

7. ФРУНЗЕ, Н.И., ФРУНЗЕ, И.А. Взаимосвязь интенсивности выделения CO₂ почвы с содержанием органического углерода. В: *German international journal of modern science*. 2022, Vol.1. Nr.43, сс. 9-13. DOI: 10.24412/2701-8369-2021-19-1-9-13. ISSN 2701-8377. (info@dizzw.com, [www: dizz.com](http://www.dizz.com))

8. FRUNZE, Nina, INDOITU, Diana, OSTAFIICIUC, Viorel. Metagenomic characterization of soil microbial communities in typical chernozem of Moldova. În: *Across*. 2022, V.6. Nr.2. p.81-91. ISSN 2602-1463. <http://www.across-journal.com/index.php/across/article/view/202> Published 2023-09-23.

9. ARTIOMOV, Laurenția, FRUNZE, Nina. Considerations regarding some factors that influence the soil microbiome diversity in agroecosystems. În: *Across*. 2022, V.6. Nr.2. p.47-55. ISSN 2602-1464. Published 2023-09-23.

<http://www.across-journal.com/index>.

<http://www.gup.ugal.ro/index.php/ro/>

<http://www.across-journal.com/index.php/across/article/view/198>

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, categoria B

1.FRUNZE, Nina. Activitatea respiratorie a comunităților microbiene din solurile arate ale Moldovei. În: *Știința agricolă*. 2020. Nr.1, p.12-18. ISSN 2587-3202., categoria B. DOI.

10.5281/zenodo.3883967 http://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/109525

2. ФРУНЗЕ, Н., ИНДОИТУ, Д. Изучение структуры микробного сообщества черноземных почв Молдовы с использованием высокопроизводительного секвенирования. În: *Agricultural science*. 2022, nr. 2, pp. 13–19. <https://doi.org/10.55505/sa.2022.2.02>

3.JIGĂU, Gh., DOBROJAN, S., Dobrojan G., TURCHIN, B., CHIRIȚĂ E., DRUȚĂ A., GABERI V., BOLOCAN, N. Sănătatea solului și criterii de evaluare prin prisma conceptului biofizic al pedogenezei. În: *Studia Universitatis Moldaviae*. 2023. Nr. 1(171). p. 164-172. ISSN 1811-2668. [https://doi.org/10.59295/sum1\(171\)2023_22](https://doi.org/10.59295/sum1(171)2023_22)

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

1.ФРУНЗЕ, Н.И., ФРУНЗЕ, А.И., АРТИОМОВ, Л.И. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов в природе и ее нарушение человеком. В: «*Биогеохимические инновации в условиях коррекции техногенеза биосферы*». Труды Приднестровского Университета. Тирасполь. 2020. Том. 1. С. 242-249. ISBN 978-9975-150-60-6, ISBN 978-9975-150-59-0. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/114598

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1.FRUNZE, Nina. Analiza filogenetică a procariotelor din cernoziomul tipic. În: *Ghutul celei dea XXXI-a ediții a simpozionului „Factori și procese pedogenetice din zona temperată” cu titlul „Geneza, evoluția și încadrarea taxonomică a solurilor din depresiunile intramontane din România”*, Covasna, octombrie 2022. Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași. p.102-112.ISBN 3978-606-714-718-6; ISSN 1582-4616 <http://www.editura.uaic.ro>

2.ФРУНЗЕ, Н.И., ИНДОИТУ, Д.Д., ТОНУ, Н.И. Прокариоты чернозема типичного Молдовы. В: *Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии в науке и*

образовании: сб. трудов междунар. науч.-практ. конф., Рязань, 25-26 мая 2022. Рязань: ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, 2022. 154-157 с. ISBN 978-5-8423-0221-5 <https://www.rzgmu.ru/images/upload/users/sc/Sbornik%20Fund.pdf>

3.ИНДОИТУ, Д.Д. Анализ таксономической структуры микробиома чернозёма типичного. В: *Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии в науке и образовании*: сб. трудов междунар. науч.-практ. конф., Рязань, 25-26 мая 2022. Рязань: ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, 2022. 117-120 с. ISBN 978-5-8423-0221-5 <https://www.rzgmu.ru/images/upload/users/sc/Sbornik%20Fund.pdf>

4.АРТИОМОВ, Л.И. Влияние антибиотикорезистентности почвенных микроорганизмов на пищевую безопасность. В: *Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии в науке и образовании*: сб. трудов междунар. науч.-практ. конф., Рязань, 25-26 мая 2022. Рязань: ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, 2022., стр. 105-108 с. УДК 576.8(071) ББК 28.4.М341.

ISBN978-5-8423-0221-5 . <https://www.rzgmu.ru/images/upload/users/sc/Sbornik%20Fund.pdf>

5.ФРУНЗЕ, Н.И. Метагеномная характеристика биологического разнообразия прокарриот длительно удобренного чернозема Молдовы. В: *Материалы IV Международной научной конференции «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего» ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, Россия 13–15 сентября 2023 г. С. 490-500.*

ISBN978-5-905200-51-9.

https://www.agrophys.ru/Media/Default/Conferences/2023/Conference_September/Sbornik_2023.pdf

6. ИНДОИТУ, Д.Д. Цианопрокарриоты типичного и карбонатного чернозёмов Молдовы. В: *Экология родного края: проблемы и пути их решения: сборник материалов XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 24-25 апреля 2023, г. Киров. Киров: Вятский гос. унив., 2023, сс. 108-113. ISBN 978-5-98228-265-1. <https://www.cnsnb.ru/content/2023/04206622.pdf>*

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. ARTIOMOV, L. Rolul *Escherichia coli* în microbiomul intestinal și în siguranța alimentelor. În: *Competitivitate și inovare în economia cunoașterii: Culegerea materialelor conferinței științifice internaționale*, ASEM, Ediția a XXII-a, (Chișinău, 25 -26 septembrie 2020). Chișinău: Centrul Editorial-Poligrafic al ASEM, 2020, pp.216-222. e- ISBN 978-9975-75-985-4. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/115136
2. ARTIOMOV, L. Relațiile microbiomului solului cu siguranța alimentelor. În: *Materialele Conferinței internaționale "Perspectivele și problemele integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației"*, USC, Cahul, 04 iunie, 2021, v. 8 , Part. I, pp. 270-274. Tipografia „Centro Grafic” SRL, Cahul. ISSN 2587-3563. E-ISSN 2587-35713571 https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/144576
3. ARTIOMOV, L. Microbiomul solului: efectele practicilor agricole. În: *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională „ Integrare prin Cercetare și Inovare”*. Chișinău , USM, 10-11 noiembrie 2021, pp. 69-71. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-158-60-2. <http://dir.upsc.md:8080/xmlui/123456789/4729> <https://doi.org/10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p156-160> https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/179085

4. FRUNZE, Nina. Studiul metagenomic al microbiomilor cernoziomului tipic. În: *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”* 10-11 noiembrie 2021, pp. 88-90. USM, Chișinău. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-158-60-2.
5. ARTIOMOV, L. Considerații privind solul ca sursă de microorganisme de interes biotehnologic. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Perspectivele și problemele integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației”*, Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu” din Cahul, 3 iunie 2022 Cahul: Tipografia „CentroGrafic” SRL, Cahul, 0,4 c.a., Volumul IX, Partea 1, pp. 353-358, ISSN 2587-3563 E-ISSN 2587-3571). https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/167800
6. ИНДОИТУ, Д.Д. Структура и разнообразие прокариотного сообщества карбонатного чернозема в длительном полевом опыте с органическими удобрениями. În: *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă: material. conferinței științifico-practice internaț.* 18-19 martie 2023, Chișinău. Chișinău: S. n. (CEP UPSC), 2023, pp. 243-249. ISBN 978-9975-46-716-2. <http://dir.upsc.md:8080/xmlui/handle/123456789/4752>
7. ARTIOMOV, Laurenția. Microbiomului solului: contribuții la serviciile ecosistemice. În: *Materialele conferinței științifice “Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”* din 18-19 martie 2023. Chișinău. p. 156-160. ISSN ISBN 978-9975-46-716-2. <http://dir.upsc.md:8080/xmlui/123456789/4729>
8. ARTIOMOV, Laurenția. Unele aspecte ale bioeticii agricole. În: *Materialele Conferinței științifice “Cercetarea, dezvoltarea și inovarea din perspective Eticii globale”* din 12 mai 2023. Chișinău, p. 94-97. ISBN 978-9975-45-971-6 (PDF). https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/193684

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

1. СТРУТИНСКИЙ, Ф.А., МЕРЕУЦЭ, И.Е., ГАРАЕВА, С.Н., КАРАУШ, В.Ф., ПОСТОЛАКЕ, Г.И., АРТИОМОВА, Л.И., СТРОКОВА, В.Н. Вода как активатор антиоксидантного потенциала организма. В: *Склифосовские чтения: актуальные вопросы хирургии*. Материалы X научно-практической конференции с международным участием. Тирасполь. 2020. Том. 1. С. 65-68. ISBN: 978-9975-150-46-0. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42688293>
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42688398>
2. ARTIOMOV, Laurenția, FRUNZE, Nina. Impactul nanoparticulelor de argint asupra microbiomului solului. În: *Cul. „Integrare prin cercetare și inovare”*, Chișinău, CEP USM. 2020, p. 50-53. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1. http://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/113946
3. JIGĂU, Gh., STATNIC, A., TURCHIN, B., PLĂCINTĂ, N., JIGĂU, C., BORȘ, N., BOLOCAN, N. Funcțiile agroecologice ale structurii agregatice a solurilor. În: *Cul. «Integrare prin cercetare și inovare»*. Chișinău, 2020, p. 114-117. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1. http://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/114102
4. STATNIC, A., JIGĂU, Gh., TURCHIN, B., PLĂCINTĂ, N., BORȘ, N., JIGĂU, C., BOLOCAN, N. Paradigma sustenabilității de management a fertilității cernoziomurilor arabile. În: *Cul. „Integrare prin cercetare și inovare”*. Chișinău, 2020, p. 146-149. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-152-50-1. http://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/114110
5. ARTIOMOV, L. Microbiomul solului: efectele practicilor agricole. În: *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”*. Chișinău, USM, 10-11 noiembrie 2021, pp. 69-71. ISBN 978-9975-152-48-8.

- ISBN 978-9975-158-60-2. <http://dir.upsc.md:8080/xmlui/123456789/4729>
<https://doi.org/10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p156-160>
https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/179085
6. FRUNZE, Nina. Studiul metagenomic al microbiomilor cernoziomului tipic. În: *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”* 10-11 noiembrie 2021, pp. 88-90. USM, Chișinău. ISBN 978-9975-152-48-8. ISBN 978-9975-158-60-2.
<http://dir.upsc.md:8080/xmlui/123456789/4729> <https://doi.org/10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p156-160> https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/179085
 7. ARTIOMOV, L. Actinobacterii de interes biotehologic în cernoziomul tipic. În: *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare”*, dedicată Zilei Internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare USM, 10-11 noiembrie 2022, Vol. *Științe ale naturii și exacte*. pp. 17-20. Chișinău: CEP USM, 2022. ISBN 978-9975-62-469-5. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/173353
 8. ARTIOMOV, L. Educația biologică în spiritul valorilor relaționale și a conceptului *One health*. In: *Didactica științelor naturii: Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice*. (Chișinău, 26-27 februarie 2022). Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, Vol. 2, pp. 113-118, ISBN 978-9975-76-384-4 (PDF). https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/153098
 9. FRUNZE, Nina. Abundența și diversitatea procariotelor cernoziomului tipic din Republica Moldova. În: *Materialele Conferinței științifice: „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”* din 19-20 mai 2023. Bălți, p. 265-270. ISBN 978-9975-81-128-6 https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/182612
 10. INDOITU, Диана. Метагеномный анализ бактериального сообщества карбонатного чернозема. În: *Materialele Conferinței științifice „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”* din 19-20 mai 2023. Bălți, p. 245-250. ISBN 978-9975-81-128-6 https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/182614
 11. ARTIOMOV, Laurenția. Influența practicilor agricole asupra unor indicatori ecologici ai microbiomului solului. În: *Știința în nordul Republicii Moldova: probleme, realizări, perspective* (ediția a șaptea), (Bălți: 19-20 mai 2023). P.256-260, ISBN 978-9975-81-128-6. 082=135.1=111=161.1 https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/182612

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. ФРУНЗЕ, Н.И. Здоровье почвы – новая парадигма для развития устойчивого сельского хозяйства В: *Здоровые почвы – гарант устойчивого развития*: сб. трудов V В: Мат. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Курск, 18-19 апр. 2022. Курск: гос. ун-т., 2022. 11-12 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48473747>
2. ФРУНЗЕ, Н.И., ИНДОИТУ, Д.Д. Разнообразие прокариотных сообществ типичного чернозема. В: *Здоровые почвы – гарант устойчивого развития*: сб. трудов V Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Курск, 18-19 апр. 2022. Курск: Курск. гос. ун-т., 2022. 13-14 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48473747>
3. БОЛОКАН, Н.И., ИНДОИТУ, Д.Д., ТОНУ, Н.И. Значение зерно-кормовых севооборотов в сохранении и восстановлении почвенного плодородия. В: *Здоровые почвы – гарант*

устойчивого развития: сб. трудов V Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Курск, 18-19 апр. 2022. Курск: гос. ун-т., 2022. 38-39 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48473747>

4. ИНДОИТУ, Д.Д. Динамика показателей плодородия чернозёма в длительном полевом опыте. В: *Здоровые почвы – гарант устойчивого развития*: сб. трудов V Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Курск, 18-19 апр. 2022. Курск: гос. ун-т., 2022. 42-43 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48473747>

5. БОЛОКАН, Н.И., ИНДОИТУ, Д.Д. Технологическая модель выращивания кормовых культур и предотвращения биодegradации почв. В: *Материалы научной конференции «Здоровые почвы – гарант устойчивого развития»* от 30-31 марта 2023 года. Курск, с. 58-59. <https://elibrary.ru/item.asp?id=52691232> <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48473747>

6. ИНДОИТУ, Д.Д. Структура микробного сообщества карбонатного чернозема при длительном применении удобрений. В: *Здоровые почвы – гарант устойчивого развития*: сборник материалов VI международной научно-практической конференции. 30-31 марта 2023 г., Курск. Курск: Курск. гос. ун-т., 2023, сс. 68-69. <https://elibrary.ru/item.asp?id=52691265&pff=1>

7. ИНДОИТУ, Д.Д. Влияние удобрений на архейное сообщество карбонатного чернозёма. В: *Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии в науке и образовании*: сборник материалов международной научно-практической конференции. 30 мая 2023 г., Рязань. Рязань: ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, 2023, сс. 89-92. ISBN 978-5-8423-0239-0. <https://rzgmu.ru/images/upload/users/sc/microbiol.pdf>

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. FRUNZE, Nina. Ecological appreciation of typical chernozem. În: *Ecological and Environmental Chemistry-2022: proceedings of the 7th int. conf.*, Chisinau, March 3-4 2022. Chisinau: CEP USM, 2022. 185 p. ISBN: 978-9975-159-06-7 <http://eec-2022.mrda.md/wp-content/uploads/2016/02/EEC-2022-Abstract-Book-Vol-1-Final.pdf>
2. INDOITU, Diana. Macronutrient in chernozem from long-term agroexperiments: variation and pattern. În: *Ecological and Environmental Chemistry-2022: proceedings of the 7th int. conf.*, Chisinau, March 3-4 2022. Chisinau: CEP USM, 2022. 189 p. ISBN: 978-9975-159-06-7 <http://eec-2022.mrda.md/wp-content/uploads/2016/02/EEC-2022-Abstract-Book-Vol-1-Final.pdf>
3. INDOITU, Diana. The effect of farming system on soil prokaryotic communities in Moldova. În: *5th International Conference on Microbial Biotechnology*, Chisinau, October 12-13 2022. Chișinău: U.T.M., 2022. p. 44-45. <https://doi.org/10.52757/imb22.10>
4. ARTIOMOV L. The impact of soil pollution with antibiotics on soil microorganisms and food safety. In: *"Ecological and Environmental Chemistry-2022: Abstract Book of 7th International Conference (Chisinau, March 3-4, 2022)*. Chișinău: Centrul Editorial-Poligrafic al USM. Ediția 7, Vol. 1, p. 169. ISBN 978-9975-159-07-4. 10.19261/eec.2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.19261/eec.2022.v1>
5. ARTIOMOV L. Actinobacteria microbial community structure in the agroecosystems soil. In: *5th International conference on microbial biotechnology: Abstract book*, (Chisinau, 2022, IMB, October 12-13). Chișinău: Artpoligraf, 2022, Ediția 5, p. 24, ISBN 978-9975-

3178-8-7. 579+577+60(082) M 65, CZU:579.64:631.461 <https://doi.org/10.52757/imb22.10>
https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/167880

6. ARTIOMOV, Laurenția. Proteobacteria with biotechnological potential in typical chernozem. În: „*Modern trends in the agricultural higher education : The book of abstracts of the International Scientific Symposium dedicated to the 90th anniversary of the founding of higher agricultural education in the Republic of Moldova, (Chișinău, 05-06 October 2023).* Chișinău: Tehnica-UTM, 2023 p.18. ISBN 978-9975-64-360-3 (PDF).
https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/192708

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

1. FRUNZE, Nina. Metagenomica solului ca tehnologie de cunoaștere a procariotelor necultivabile. În: *Materialele Simpozionului Științific Național cu participare internațională: Biotehnologii Moderne - Soluții Pentru Provocările Lumii Contemporane.* Chișinău, 2021, 20-21 mai (ONLINE), p.60. ISBN 978-9975-3498-7-1. <https://doi.org/10.52757/imb21.027>
2. FRUNZE, Nina. Sănătatea cernoziomului tipic modificat antropoc. În: *Materialele Simpozionului Științific Național cu Participare Internațională: Biotehnologii Moderne - Soluții Pentru Provocările Lumii Contemporane.* Chișinău, 2021, 20-21 mai (ONLINE), p. 61. ISBN 978-9975-3498-7-1. <https://doi.org/10.52757/imb21.026>
3. BOLOCAN, N., DARIE, V., TONU, N., FRUNZE, N. Rolul asolamentelor furajero-cerealiere în protejarea și remedierea solului. În: *Materialele Simpozionului Științific Național cu Participare Internațională: Biotehnologii Moderne - Soluții Pentru Provocările Lumii Contemporane.* Chișinău, 2021, 20-21 mai (ONLINE), p.44. ISBN 978-9975-3498-7-1. <https://doi.org/10.52757/imb21.010>
4. ARTIOMOV, L., FRUNZE, N. Considerații privind potențialul biotehnologic al microbiomului solului pentru dezvoltarea agriculturii durabile. În: *Soluții Pentru Provocările Lumii Contemporane: Materialele Simpozionului Științific Național cu Participare Internațională: Biotehnologii Moderne* (Chișinău, 20-21 mai 2021, online). p. 39. ISBN 978-9975-3498-7-1. <https://doi.org/10.52757/imb21.005>
5. ARTIOMOV, L. Influența microorganismelor solului asupra plantelor medicinale. În: *Actualități și perspective în studiul farmaceutic al plantelor medicinale: Rezumatele Conferinței Științifico-Practice Naționale cu Participare Internațională* (Chișinău, USMF, 1-2 octombrie 2021). p.28. Chișinău:Tipografia „Print Caro”. ISBN 978-9975-56-909-5. 615.322:633.88(082).
https://farmacognozie.usmf.md/sites/default/files/inlinefiles/Conf.%20Na%C8%9B%20cu%20Part.%20Internat._Chisinau_12.10.21_Mater_prog_rezumN.pdf
https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/142877
6. FRUNZE, Nina. Molecular analysis of procaryotic microbial communities in a typical chernozem. În: *Abstract Book of National conference with international participation: Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community,* september, 29-30, Chișinău: Editura USM, 2022. p.130, DOI: 10.5281/zenodo.7070998. ISBN 978-9975-159-80-7.
https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/167477

7. INDOITU, Diana. Some agrochemical properties of carbonate chernozem and different soil use. În: *Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community: materialele conf. șt. cu participare intern.* Chisinau, September 29-30 2022. Chișinău: Editura USM, 2022, p. 177. ISBN 978-9975-159-80-7. https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/167477
8. ARTIOMOV L. FRUNZE N. The influence of the agricultural management system on the soil microbiome. CZU: 631.461:579.6. In: *Abstract Book of National conference with international participation: Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, (Chisinau, 29-30 september). Chișinău: Editura USM, 2022. p.77, ISBN 978-9975-159-80-7. 082=135.1=111=161.1 L 61 https://ibn.idsi.md/en/vizualizare_articol/167477
9. FRUNZE, Nina, BOLOCAN, Nistor, TONU, Nicolai. Metagenomic characterization of the biodiversity a antropicaly chernozem. În: *Materialele Conferinței științifice "Natural sciences in the dialogue of generations"* din 14-15 septembrie 2023. Chișinău, p.153. ISBN 978-9975-3430-9-1. http://agarm.md/wp-content/uploads/2023/09/ABSTRACT-BOOK_2023.pdf
10. INDOITU, Diana. Core microbiota in carbonate chernozem. În: *Materialele Conferinței științifice "Natural sciences in the dialogue of generations"* din 14-15 septembrie 2023. Chișinău, p.159. ISBN 978-9975-3430-9-1. http://agarm.md/wp-content/uploads/2023/09/ABSTRACT-BOOK_2023.pdf
11. ARTIOMOV, Laurenția, FRUNZE Nina. Influence of soil fertilization on the typical chernozem microbiome In: *Life sciences in the dialogue of generations: Abstract Book of VIth National conference with international participation*, (Chișinău, 14-15 september 2023). Chișinău : Centrul Editorial-Poligrafic al USM. p. 78. ISBN 978-9975-3430-9-1. 082 https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/188948

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

1. ARTIOMOV, L. Educația biologică în spiritul valorilor relaționale și a conceptului *One health*. În: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice: 26-27 februarie 2022 Vol. 2 : Didactica științelor naturii*, 2022, pp. 113-118, Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, ISBN 978-9975-76-384-4 (PDF). https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/153098

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:

- a. FRUNZE, Nina. Cerere de înscriere a OPI, nr de înregistrare 2539, AGEPI.

- b. FRUNZE, Nina. Cerere de înscriere a OPI, nr. de înregistrare 2540, AGEPI
- c. FRUNZE, Nina. Research project no. 20.80009.5107.08 Efficient use of soil resources and microbial diversity through the use of elements of biological (organic) farming. Medalie de aur și Diploma de excelență; The 27th International Exhibition of Inventions INVENTICA 2023, Iași, România, 21-23 iunie 2023.
<https://drive.google.com/file/d/1tU71Jyhnu2hJBgypN6-qFR1a253Gi12K/view?usp=drivesdk>

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

1. FEDAȘ V., BOLOCAN N., MARGA S., NĂSTASE C. Fortificarea sănătății. Ghid practic. Chișinău, 2021, 122 p. ISBN 978-9975-3434-7-3
2. BOLOCAN, N., ANDRIEȘ, S., FRUNZE, N, JIGĂU, Gh., INDOITU D. Model tehnologic de prevenire a biodegradării solurilor (Recomandări practice). Chișinău. 2023, 46 p. ISBN 978-9975-45-978-5 http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/24896/Model-tehnologic-prevenire-biodegradare-soluri-Recomandari-practice_DS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Volumul total al finanțării proiectului 2020-2023

Cifrul proiectului: 20.80009.5107.08

Anul	Finanțarea planificată (mii lei)	Finanțarea Executată (mii lei)	Cofinanțare (mii lei)
2020	632,2	631,5	
2021	664,9	651,3	
2022	675,3	768,3	
2023	649,3	815,0	
Total	2621,7	2866,1	

Conducătorul de proiect


 (semnătura)

Dr. hab. Nina FRUNZE

(numele, prenumele)

Data: 15.01.2024



Componența echipei pe parcursul anilor 2020-2023

Cifru proiectului 20.80009.5107.08

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2020

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a. 2020						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Frunze Nina	1955	dr.hab.	1,00	03.01.2020	31.12.2020
2.	Darie Valeriu	1954	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
3.	Bolocan Nistor	1948	dr.	0,75	03.01.2020	31.12.2020
4.	Cozari Serghei	1965	dr.	0,25	03.01.2020	31.12.2020
5.	Artiomov Laurenția	1958	dr.	0,50	03.01.2020	31.12.2020
6.	Tonu Nicolai	1985	<i>f-grad</i>	0,75	03.01.2020	31.12.2020
7.	Cuznețov Victor	1988	<i>f-grad</i>	0,25	03.01.2020	31.12.2020
8.	Donea Anastasia	1995	<i>f-grad</i>	0,50	03.01.2020	31.12.2020

Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	37,5
---	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2020					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					
2.					

Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	37,5
--	------

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2021

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a. 2021						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Frunze Nina	1955	dr.hab.	1,00	04.01.2021	31.12.2021
2.	Darie Valeriu	1954	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
3.	Bolocan Nistor	1948	dr.	0,75	04.01.2021	31.12.2021
4.	Burghilea Aurel	1968	<i>f-grad</i>	0,25	04.01.2021	31.12.2021
5.	Artiomov Laurenția	1958	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
6.	Tonu Nicolai	1985	<i>f-grad</i>	0,75	04.01.2021	31.12.2021
7.	Ostafeiciuc Viorel	1990	<i>f-grad</i>	0,25	04.01.2021	31.12.2021
8.	Bahova Elena	1994	<i>f-grad</i>	0,50	04.01.2021	23.04.2021

Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	25,0
---	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Indoitu Diana	1980	<i>f-grad</i>	0,50	04.10.2021

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	12,5
---	------

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2022

Echipea proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a. 2022						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Frunze Nina	1955	dr.hab.	1,25	03.01.2022	31.12.2022
2.	Bolocan Nistor	1948	dr.	0,75	03.01.2022	31.12.2022
3.	Artiomov Laurenția	1958	dr.	0,75	03.01.2022	31.12.2022
4.	Tonu Nicolai	1985	<i>f-grad</i>	0,75	03.01.2022	31.12.2022
5.	Indoitu Diana	1980	<i>f-grad</i>	0,75	03.01.2022	31.12.2022
6.	Ostafeiciuc Viorel	1990	<i>f-grad</i>	0,25	03.01.2022	30.09.2022

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	20,0
--	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2022					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	20,0
--	------

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2023

Echipea proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a. 2023						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Frunze Nina	1955	dr.hab.	1,25	03.01.2023	31.12.2023
2.	Bolocan Nistor	1948	dr.	0,75	03.01.2023	31.12.2023
3.	Artiomov Laurenția	1958	dr.	0,75	03.01.2023	31.12.2023
4.	Tonu Nicolai	1985	<i>f-grad</i>	1,00	03.01.2023	31.12.2023
5.	Indoitu Diana	1980	<i>f-grad</i>	0,75	03.01.2023	31.12.2023

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	20,0
--	------

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

Pondereea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	20,0
--	------

Rector U.T.M.

V. J.
(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN
(numele, prenumele)

Contabil (economist)

A. Iovu
(semnătura)

Victoria IOVU
(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect

N. Frunze
(semnătura)

Dr. hab. Nina FRUNZE
(numele, prenumele)

Data: 15.01.2024
LS



Formular privind raportarea indicatorilor în cadrul proiectului Programe de Stat
pentru perioada 2020 – 2023, cifra 20.80009

Indicator 1	Rezultat			Indicator 2	Rezultat				Indicator 3	Rezultat				
	2020	2021	2022		2023	2020	2021	2022		2023	2020	2021	2022	2023
Nr. de cereri de brevete înregistrate în cadrul proiectului de cercetare finanțat			2		Nr. de brevete obținute în cadrul proiectului de cercetare finanțat					Procentul lucrărilor științifice aplicate în practică, din totalul lucrărilor publicate în cadrul proiectului de cercetare finanțat	4	12	20	10
Total			2											

Conducător de proiect Alina Frunze Nina

Data 15.01.2024



**EXTRAS din Procesul Verbal nr. 1
al ședinței Consiliului Științific UTM
din 10 ianuarie 2024**

Prezenți: 15 membri ai Consiliului științific al UTM – dr. hab., prof. univ. Tronciu Vasile, dr., conf. univ. Siminiuc Rodica, dr. hab., prof.univ. Bostan Viorel; acad. Bostan Ion; dr. hab., prof. univ. Bugaian Larisa dr. hab., prof. univ. Stoicev Petru; dr. hab., prof. univ. Tatarov Pavel; dr. hab., prof. univ. Valeriu Dulgheru; dr. hab., prof. univ. Rusu Ion; dr. hab., prof. univ. Albu Svetlana; dr., prof. univ. Șontea Victor; dr., conf. univ. Zaporojan Sergiu, dr., conf. univ. Moraru Vasile, dr., conf. univ. Stratan Ion, doctorandă Railean Daniela.

S-A DISCUTAT: audierea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2023 în cadrul proiectului Program de Stat: **20.80009.5107.08 "Eficientizarea utilizării resurselor de sol și a diversității microbiene prin aplicarea elementelor agriculturii biologice organice"**, Conducător de proiect (partener): **dr. hab. Nina Frunze**.

S-A DECIS: aprobarea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2023 și în perioada 2020-2023 în cadrul proiectului Program de Stat: **20.80009.5107.08 "Eficientizarea utilizării resurselor de sol și a diversității microbiene prin aplicarea elementelor agriculturii biologice organice"**.



Președinte al CȘ UTM,
Vasile TRONCIU, dr. hab., prof. univ.

Secretar al CȘ UTM,
Rodica SIMINIUC, dr., conf. univ.