

Contractor: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie
și Protecția Mediului – ICPA București INCDPAPM-ICPA București
Cod fiscal: RO 18107639

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE
privind desfășurarea programului nucleu
Soluri durabile pentru o agricultură performantă și un mediu sănătos – SAPS
PN 19 34
anul 2019

Durata programului: 4 ani

Data începerii: 13.02.2019

Data finalizării: 10.12.2022

1. **Scopul programului:** În ultimii ani la toate nivelurile societății s-a conștientizat faptul că solul este o resursă naturală cheie foarte complexă. Din acest motiv a 68^a Adunare Generală a ONU a declarat anul 2015 ca An Internațional al Solului cu scopul creșterii grijii și înțelegerii privind importanța solului pentru securitatea alimentară și funcțiile esențiale ale ecosistemelor. Uniunea Internațională a Societăților de Știința Solului a proclamat perioada 2015-2024 ca Decada Internațională a Solurilor. Al 7^{lea} Program de Acțiune al Mediului care a început în anul 2014 recunoaște că degradarea solului este o provocare majoră. Acest program are ca scop să asigure condițiile ca în anii următori solurile și terenurile să fie gestionate sustenabil în Uniunea Europeană, să fie protejate corespunzător și să se asigure remedierea siturilor contaminate. El își propune ca Uniunea Europeană și statele ei membre să crească eforturile pentru diminuarea presiunilor antropice asupra solurilor. În raportul Societății Academiei Europene (EASAC) din anul 2018 privind Provocările și Oportunitățile pentru Sustenabilitatea Solurilor în Europa se menționează dificultatea integrării cerințelor agriculturii cu cerințele serviciilor ecosistemice ale solului prin care sunt produse bunuri pentru întreaga societate. Programul propus are ca scop efectuarea de cercetări pentru managementul durabil al solurilor în vederea asigurării securității alimentare în condițiile menținerii funcțiilor ecosistemice ale solului. Programul propus se integrează în cerințele impuse de Consiliul European de Cercetare, Agenda Strategică de Cercetare Europeană pentru Abordarea Integrată a Amenajării Teritoriului Folodinței Terenului și Gestionării Solului finalizată în anul 2017 pe baza rezultatelor proiectului Orizont 2020 INSPIRATION la care INCDPAPM-ICPA a fost partener. De asemenea programul propus se încadrează în strategiile naționale pentru dezvoltarea durabilă a agriculturii în condițiile asigurării protecției mediului.

2. **Modul de derulare al programului:**

2.1. Descrierea activităților (utilizând și informațiile din rapoartele de fază, Anexa nr. 10)

Obiectiv 1: Recunoașterea valorii serviciilor ecosistemice în procesul de decizie asupra utilizării terenului

PN 19 34 01 01 Contribuția funcțiilor solului la serviciile ecosistemice raportată la condițiile pedo-geo-climatice locale și la folosința actuală și istorică a terenurilor ca suport pentru politicile de agro-mediu

Faza 1/2019 (Etapa 1) - Identificarea principalelor provocări privind relația dintre funcțiile solului și tipurile de servicii ecosistemice

În cadrul acestei etape, au fost desfășurate 4 activități:

Activitatea 1.1. Identificarea principalelor relații dintre funcțiile solului și serviciile ecosistemice. Au fost prezentați termenii generali privind rolul și funcțiile ecosistemului, precum și rolul și funcțiile solului în serviciile ecosistemice: de aprovizionare, de reglare și culturale. În modelarea funcțiilor și rolului solului existența unor baze de date, accesibile și coerente, a resurselor pedo-hidro-climatice joacă un rol esențial. Sunt definite două grupe de indicatori legați de calitatea solului: a) Indicatori care descriu starea actuală a sistemului solului,

evaluând calitatea solului agricol și b) Indicatori care se referă la schimbarea calității solului și a managementului aplicat, analizează productivitatea solurilor sub diferite sisteme de management, compară sistemele agricole, analizează în detaliu avantajele biotei solului ca indicator de calitate a solului.

Activitatea 1.2. Identificarea principalelor cerințe ale politicilor europene și naționale de agro-mediu care privesc relațiile dintre sol și serviciile ecosistemice. În cadrul acestei activități au fost identificate principalele cerințe ale politicilor naționale de agro-mediu care privesc relațiile dintre sol și serviciile ecosistemice în cadrul PAC, perioadele 2007-2013, 2014-2020 și a noutăților prevăzute în perioada 2021-2027. Consolidarea protecției mediului și acțiunile din domeniul climei rămân obiective importante la nivelul PAC și în perioada 2021-2027. Aceste obiective largi sunt împărțite în trei obiective specifice: Contribuția la atenuarea și adaptarea la schimbările climatice, precum și la energia durabilă; Promovarea dezvoltării durabile și a gestionării eficiente a resurselor naturale, precum apa, solul și aerul; Contribuția la protecția biodiversității, îmbunătățirea serviciilor ecosistemice și conservarea habitatelor și peisajelor.

Activitatea 1.3. Definirea cerințelor tehnice legate de datele pedo-geo-climatice care vor fi utilizate pentru dezvoltarea aplicațiilor din proiect. Au fost definite principiile și caracteristicile tehnice care stau la baza dezvoltării unei serii de baze de geodate (grafice și de atribut) pentru soluri și terenuri, care să fie utilizate ca suport în managementul integrat al resurselor de soluri și terenuri la diferite scări. Selectarea parametrilor conținuți de baza de date, structurarea și organizarea acestora depind de tipul de aplicație în care au fost sau pot fi utilizate. În raport sunt prezentate caracteristicile și componentele unui Sistem Informatic Geografic, precum și principiile generale de management al solurilor. Este fundamentată structura bazei de date care trebuie dezvoltată în cadrul proiectului. Baza de date este realizată în fișiere de tip .xls, cu mai multe sheet-uri, care stochează date și metadate specifice, urmând ca în etapele ulterioare, această structură să fie actualizată după feed-back-urile primite pe parcurs.

Activitatea 1.4. Colectarea datelor existente și disponibile pentru obiectivele proiectului. Etapa de colectare și introducere pe calculator al datelor de intrare într-un Sistem Informatic Geografic este etapa cea mai mare consumatoare de timp, bani și efort. În primul rând, se stabilesc informațiilor necesare pentru construirea SIG-ului propus, se verifică sursele de date disponibile și accesibile, și abia apoi urmează introducerea datelor în calculator. Informațiile culese prin oricare din procedee trebuie să fie georeferențiate. În cadrul bazei de date creată în cadrul proiectului a fost realizată o colecție de date analitice ale unor profile de sol, selectate astfel încât să acopere o tipologie largă de caracteristici de sol, de pedopeisaje, climatice etc.

Faza 2a/2019 (Etapa 2) - Definirea și proiectarea bazei de date digitale pentru datele istorice de sol pe baza procedurii "legacy data rescue"

Activitatea 2a.1. Identificarea principiilor care stau la baza actualizării formatului datelor de sol existente în arhivă (legacy data rescue). Termenul de date de sol moștenite (istorice, legacy data) este utilizat pentru informațiile despre sol existente, colectate în proiecte sau contracte anterioare, sau în studii de cartare pedologică, sau care se pot identifica/citi de pe hărțile de sol existente. În raport sunt prezentate principiile care stau la baza salvării acestor date existente (vechi sau moștenite) privind patrimoniul de sol pentru a fi compilate și prelucrate într-un set comun de date relevante, coerente și din punct de vedere geografic, cu proprietăți utile ale solului.

Activitatea 2a.2. Configurarea formatului de chestionare orientate spre utilizatori pentru a capta cerințele acestora legate de serviciile ecosistemice ale solului. Conținutul și modul de redactare al chestionarului a depins de natura informațiilor care urmează a fi culese prin intermediul lui, impunându-se a fi respectate anumite reguli de construcție și de utilizare. Pentru configurarea formatului de chestionar s-au luat în considerare următoarele aspecte esențiale: scopul chestionarului, obiectivul chestionarului, lungimea chestionarului, fluxul logic al întrebărilor, organizarea chestionarului, întrebări obligatorii ce vor fi incluse în chestionar, tipul întrebărilor, sensul întrebărilor, modul de adresare a întrebărilor, reutilizarea integral sau parțial a unui chestionar existent, analizarea simultană a rezultatelor mai multor chestionare, previzualizarea și testarea chestionarului modul de distribuire și completare a chestionarului.

Activitatea 2a.3. Publicarea unei lucrări științifice în reviste indexate în baze de date internaționale pentru diseminarea informațiilor obținute în cadrul proiectului. În cadrul acestei etape, a fost publicată o lucrare „Research on the presence of Phaeozems in the Suceava Plateau” autori: Anca Luiza Stănilă, Revista de Chimie, vol. 2019, București.

Faza 2b/2019 (Etapa 3) - Actualizarea formatului pentru datele istorice de sol

Activitatea 2b.1. Identificarea arhivelor și scanarea rapoartelor și hărților de sol în format letric pentru a fi trecute în format digital. În cadrul acestei activități au fost identificate mai multe lucrări aflate în arhiva ICPA:

“Raionarea pedoclimatică, bonitarea și caracterizarea tehnologică a terenurilor agricole din România” este o lucrare amplă, executată în România în perioada 1970-1974. Lucrarea a fost realizată la scara 1:50 000, pe județe, având acoperire națională. În cadrul acestei activități au fost identificate mapele cu hărți, care au fost parțial scanate, georeferențiate și digitizate. “Lunca Dunării - Hărțile topografice scara 1:25000 prima ediție” - trecerea în format digital. Terenurile din Lunca Dunării au avut o dinamică specială în timp în ceea ce privește utilizarea, ca urmare a lucrărilor de regularizare, îndiguire, desecare, realizate pe acest sector. Hărțile topografice 1:25000 surprind aspecte cu caracter istoric pentru Lunca Dunării. Trecerea în format digital a hărților topografice s-a realizat parcurgând următorii pași: selectarea și scanarea hărților topografice care acoperă Lunca Dunării, georeferențierea hărților și realizarea mozaicului de hărți georeferențiate care oferă suport de date și imagini pentru Lunca Dunării.

Activitatea 2b.2. Compilarea datelor de sol într-un standard comun de date. Baza de date dezvoltată se bazează atât pe culegerea de noi date din teren, cât și pe utilizarea celor existente. Standardul comun de date se referă la: stocarea datelor despre profile de sol în fișiere de tip .xls și/sau .dbf, iar a geodatelor în fișiere .shp prelucrate de programe de tip GIS, gestionarea datelor în mod unitar de SGBD-uri dezvoltate în acest scop și afișarea datelor prin procedee de vizualizare specifice GIS. Proiecția utilizată pt GIS este Stereo70.

Activitatea 2b.3. Finalizarea formei chestionarelor configurate în subfaza 2a. Chestionarul privind evaluarea cerințelor utilizatorilor de sol pentru serviciile ecosistemice conține opt întrebări cu un timp mediu de răspuns de aproximativ 15 minute. Întrebările sunt în principal de opinie și cunoștințe. Răspunsurile solicită opțiunile respondenților de percepție asupra schimbărilor în starea terenurilor (îmbunătățiri sau recomandări), cauzele directe și indirecte ale schimbărilor, tipul de impact asupra serviciilor de ecosistem, precum și identificarea principalelor servicii ecosistemice furnizate de sol pe categorii de folosință ale terenului. De asemenea chestionarul urmărește să obțină informații cu privire la evaluarea economică a serviciilor ecosistemice furnizate de sol.

PN 19 34 01 02 Conservarea biodiversității solurilor și a unor habitate dezvoltate pe acestea în scopul monitorizării degradării caracteristicilor fizice, chimice și microbiologice, în condițiile în care schimbările climatice globale duc la accentuarea fenomenului de aridizare și secetă

Faza 1a/2019 (Etapa 3) - Elaborarea documentației privind capacitatea de reziliență a solurilor și a influenței secetei pedologice asupra biodiversității solurilor României în contextul schimbărilor climatice

Activitățile desfășurate în faza 1a/ 2019 au urmărit îndeplinirea obiectivelor generale ale proiectului pe anul în curs.

Activitatea I. Elaborarea documentației/raport/studiu privind capacitatea de reziliență a solurilor în contextul schimbărilor climatice ce se manifestă pe teritoriul României

Studiile inițiate de curând acoperă sistemul de monitoring și activitățile inovative. Influența antropică materializată prin, amenajari teritoriale, fertilizări, poluări cu diferite substanțe organice sau anorganice, pot să perturbeze proprietățile fizice și chimice ale solului, să afecteze populațiile bacteriene și fungice ale acestuia și implicit fertilitatea lui. În funcție de tipul și subtipul de sol și de starea lui de păstrare diferitele soluri se comporta diferit. Aceasta comportament diferit poate fi definit ca rezistența și reziliența solului. Această acțiune denumită rezistență este în strânsă legătură cu capacitatea solului de a se reface până la starea inițială sau la una apropiată de aceasta –capacitatea de reziliență- după ce a suferit o afectare a proprietăților sale.

Activitatea II. Elaborarea documentației/raport/studiu privind condițiile de manifestare a fenomenelor de secetă pedologică la nivelul resurselor de sol ale României

Monitorizarea degradării terenurilor și evaluarea efectelor economico- sociale ale degradării terenurilor și a secetei joacă un rol crucial și devine absolut necesară dezvoltarea unei capacități de evaluare a vulnerabilității la secetă, degradarea terenului și deșertificare (“metodologii de evaluare a vulnerabilității economic-sociale”).

Strategia UE privind biodiversitatea până în 2020, prevede studierea biodiversității solului și a habitatelor și înăsprirea controalelor legate de speciile alogene invazive ce pot cauza în UE daune, nu doar ecosistemelor vegetale și ale diferitelor entități de sol, ci și recoltelor și zootehniei, dereglând ecologia locală și afectând sănătatea umană. În concluzie statele membre vor trebui să instituie sisteme de supraveghere și planuri de acțiune care să combată degradarea integrității acestora.

Rezistența și reziliența solului sunt caracteristici importante în evaluarea calitatii solului mai ales atunci când schimbările de mediu devin tot mai vizibile.

Principalele funcții pe care le poate asigura solul și care determină calitatea lui sunt următoarele:

- Sustinerea activității biologice;

- Reglarea regimului de apă și de aer;
- Acumularea, reglarea eliberării și aprovizionării cu nutrienți și alte elemente prin reciclarea acestora;
- Filtrarea, tamponarea, transformarea, imobilizarea, îndepărtarea și detoxificarea materialelor organice sau anorganice;
- Suport pentru clădiri și diferite infrastructuri și protecție pentru comori arheologice și situri asociate cu locuiri umane vechi.

Dezvoltarea arhitecturii bazei de date a rețelei de monitorizare corespunzătoare zonelor bioclimatice din România s-a efectuat pe mai multe niveluri:

- nivelul 1 cuprinde datele privind localizarea (județ, comună), numărul de profile din unitatea teritorială, identificarea pedologului, tipul de manifestare la care s-a prezentat, anul de recoltare, tipul de folosință, tipul, subtipul sau varietatea de sol și lucrarea din care a fost selecționat
- nivelul 2 cuprinde datele privind localizarea (județ, comună, numărul de profile din unitatea teritorială, identificarea pedologului, numărul de probe recoltate, adâncimea de recoltare, denumirea simbolului ale orizonturilor genetice de sol, textura, pH-ul, CaCO₃, conținutul de materie organică (humus), conținutul de azot total, indicele de azot, raportul carbon/azot, conținutul de fosfor mobil, conținutul de potasiu mobil, conținutul de săruri solubile, gradul de încărcare cu poluanți și natura poluantului, numărul de bacterii, numărul de fungi, analiza dehidrogenazică, respirația solului, speciile de bacterii și speciile de fungi.
- nivelul 3 cuprinde datele privind nomenclatorul de proiecte (coduri de profile în comuna respectivă)
- nivelul 4 cuprinde datele privind nomenclatorul de tipuri de profile de sol
- nivelul 5 cuprinde datele privind nomenclatorul de subtipuri de profile de sol
- nivelul 6 cuprinde datele privind nomenclatorul de caracteristici particulare de sol
- nivelul 7 cuprinde datele privind nomenclatorul gradului de încărcare cu poluanți și natura poluantului
- nivelul 8 cuprinde datele privind nomenclatorul speciilor de bacterii și de fungi.

Obiectiv 3: Sisteme agricole pentru menținerea fertilității solului în condițiile asigurării necesarului de hrană

PN 19 34 03 01 Produse inovative destinate agriculturii durabile și securității alimentare în contextul schimbărilor globale

Faza 1/2019 (Etapa 1) - Studiu privind produse și tehnologii de fertilizare destinate unei agriculturi durabile și securității alimentare; Obținerea hidrolizatorilor proteice și elaborarea formulilor biofertilizante

În cadrul proiectului, pentru formularea și elaborarea biofertilizantilor o etapă preliminară a reprezentat-o elaborarea tehnologiei de hidroliză a unor biomase vegetale reziduale precum șrotul de soia (cu un conținut mediu de 7,24% azot) și șrotul de floarea soarelui (cu un conținut mediu de 6,21% azot). Experimentările preliminare s-au desfășurat atât pe șrotul de soia cât și floarea soarelui, utilizând hidroliza alcalină precum și hidroliza enzimatică în mediu alcalin, cu determinarea gradului de recuperare a azotului în supernatantul separat prin centrifugare.

Datele obținute experimental au indicat o contribuție a procesului de hidroliză enzimatică în valoarea totală a gradului de recuperare a azotului de 53% în cazul șrotului de soia și de 72% pentru șrotul de floarea soarelui. Experimentările pentru obținerea biofertilizantilor s-au desfășurat folosind hidrolizatul din șrot de soia, utilizat mai des în inputurile din agricultura ecologică.

Cei trei biofertilizantii experimentali formulați, ce reprezintă obiectivul proiectului, respectiv acceptați pentru utilizare în agricultura ecologică au fost elaborați în conformitate cu Regulamentul (CE) 834/2007 al Consiliului și cu Regulamentul 889/2008 al Comisiei, anexa 1, precum și Regulamentul EC 2003/2003, caracterizați fizico-chimic și agrochimic în teste preliminare *in vivo* (utilizând ca traser izotopul azot ¹⁵N) și câmp experimental.

Formulele biofertilizante obținute experimental au vizat trei variante care să conțină materie organică, amoniacizi, mezo și microelemente, respectiv:

- varianta "HV-F" – ce conține hidrolizat proteic și extract din alge, cu sulf, fier, cupru, mangan, zinc, molibden, cobalt (fertilizant lichid);
- varianta "ALG-F" – ce conține extract din alge, cu sulf, fier, cupru, mangan, zinc, molibden, cobalt (fertilizant lichid);
- varianta "VALH-F" – ce conține hidrolizat proteic, extract din alge și substanțe humice, cu sulf, fier, cupru, mangan, zinc, molibden, cobalt (fertilizant lichid);

Biofertilizantii au fost obținuți experimental la fază de laborator și caracterizați fizico-chimic în vederea realizării testelor agrochimice, conținând: materie organică între 70 – 210 g/dm³; azot organic între 2 – 30 g/dm³; fosfor între 2 – 4 g/dm³; potasiu între 9 - 30 g/dm³; mezo și microelemente între 3 – 14 g/dm³;

Testarea agrochimică a biofertilizanților s-a realizat în Rețeaua Națională de Testare a Îngrășămintelor, conform Ordinului interministerial 6/22/2004 cu modificările din anul 2010, în punctele de lucru:

- Institutul de Cercetări Biologice (ICB) - Punct de lucru Iași la culturile de: *măr, viță de vie, grâu și tomate în spațiu protejate (solar)*;

- Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Pitești la culturile de: *porumb, soia și floarea soarelui*.

Aplicarea foliară a biofertilizanților experimentali s-a realizat astfel: doza de aplicare 2,5 litri/ha; concentrația soluție aplicată 0,5% (v/v); număr de aplicații 3 în timpul vegetației.

Faza 2/2019 (Etapa 2) - Fundamentarea modelului experimental de screening agrochimic în vederea determinării eficienței și eficacității agrochimice a biofertilizanților utilizând ca traser izotopul ¹⁵N, teste agrochimice preliminare in vivo; Elaborarea studiilor preliminare de adsorbție și de levigare pe structuri nutrienți - adsorbant; Diseminarea informațiilor rezultate

În cadrul etapei a II-a a fost elaborată schema de testare agrochimică, teste preliminare *in vivo*, utilizând ca traser izotopul azot ¹⁵N. Experimentele s-au efectuat utilizând ca plantă martor vânăta (pătlăgea vânăta - *Solanum melongena*) cultivată în vase de vegetație cu 1,5 kg sol. Cantitatea de azot marcat aplicată a fost de 5 mg N/vas sub forma nitrică, amoniacală și respectiv amidică.

Experimental au fost realizate 21 de variante, fiecare variantă în trei repetiții. Biofertilizantii au fost aplicați ca soluție apoasă de concentrație 0,5% și 1%, în trei repetiții la interval de 7 zile. Pentru fiecare variantă partea aeriană a plantei a fost recoltată, uscată și prelucrată mecanic prin măcinare în vederea realizării analizelor elementale de azot total, azot ¹⁵N și a raportului ¹⁵N/¹⁴N. În etapa următoare pe baza datelor analizei elementale urmează a se determina eficiența variantelor de biofertilizanți ca matrice și doză de aplicare, selectarea formulei optime și o evaluare a modul de acumulare din sol în plantă a diferitelor forme de azot în urma aplicării fertilizanților foliari.

Elaborarea schemelor pentru studiile de rețineră (izoterme, cinetică) și realizarea testelor de levigare *in vitro* pe structuri nutrienți - adsorbant au vizat materiale absorbante de tipul hidrogel, biochar și perlit, utilizate în practicile agricole în ultimii ani (în special pentru culturile din spații protejate, precum și în horticultură).

Experimentările s-au realizat cu soluții nutritive NPK pentru absorbantul de tip hidrogel, ionul de amoniu pentru absorbantul de tip biochar și substanțe organice humice pentru absorbantul perlit. Datele de adsorbție la echilibru au fost evaluate folosind modelele descrise de izoterme Langmuir și, respectiv Freundlich, iar măsura potrivirii cu modelul teoretic a fost evaluată prin compararea valorii coeficienților de corelație (R²).

PN 19 34 03 02 Sistem inovativ pentru discriminare între agricultura ecologică și cea convențională destinat siguranței alimentare

Faza 1/2019 (Etapa 3) - Evaluarea legislației referitoare la inputuri cu rol fertilizant admise în agricultura ecologică și agricultura convențională; Etapa I de localizare, realizare a inventarului și istoricului tehnologic, amplasarea și recoltarea probelor de sol și material vegetal din: suprafețe certificate ecologic/conversie, zone HNV, suprafețe cultivate în sistem convențional (experiențele de lungă durată) și sistem conservativ

În vederea elaborării unei proceduri operaționale de discriminare între agricultura ecologică și agricultura convențională prin evaluarea indicatorilor edafici în diferite ecosisteme agricole și a raportului izotopic $\delta^{15}\text{N}$ și $\delta^{13}\text{C}$ pentru diverse tipuri de probe de sol, în cadrul fazei I au fost realizate un studii privind sistemele convenționale și conservative de lucrare a solului, precum și localizarea și stabilirea istoricului tehnologic pentru suprafețe certificate ecologic/conversie, zone HNV, suprafețe cultivate în sistem convențional (experiențele de lungă durată) și sistem conservativ, în vederea recoltării probelor de sol și material vegetal pentru realizarea analizelor elementale de nutrienți și determinarea raportului izotopic pentru azot și carbon.

Agricultura cu înaltă valoare naturală (HNV- High Nature Value) este un concept nou, dezvoltat foarte recent (în ultimele două decenii), pentru a descrie acele sisteme agricole din Europa care dețin cea mai amplă biodiversitate. Acest concept a adus o abordare alternativă și complementară la tipologia devenită convențională privind conservarea naturii.

O primă Zonă de investigație edafică HNV identificată și explorată în cadrul fazei I a fost situată în partea estică a Carpaților Orientali, în Depresiunea Rădăuțiului, Depresiunea Soloneț și Depresiunea Cacica, din Podișul Solcăi, urmărind zonele eligibile HNV în conformitate cu informațiile existente în baza de date a Ministerului Agriculturii

și Dezvoltării Rurale (localitățile Vicovu de Jos, Cacica, Comănești, Păltinoasa, Valea Moldovei, Părteștii de Jos). Din profilele de sol s-au recoltat probe chimice, fizice, agrochimice pe adâncimea de 0-20 cm, microbiologice pe adâncimea de 0-20 cm precum și cilindri, cu excepția adâncimilor în care materialul „scheletic” era prezent într-o proporție semnificativă. Comparativ cu alte sisteme de agricultură, s-a recoltat o probă agrochimică de sol, la adâncimea 0-20 cm, dintr-o fermă certificată ecologic, în localitatea Poiana Stampei.

O altă abordare în cadrul proiectului a reprezentat-o sistemele convenționale și conservative de lucrare a solului, respectiv evaluarea acestor tehnologii asupra evoluției raportului izotopilor azot și carbon în sol. Tehnologiile moderne, intens mecanizate și chimizate, pot induce o serie de procese de degradare fizică a solului, cele mai cunoscute fiind cimentarea, întărirea, compactarea, mocirlirea și crustificarea. Alături de efectele imediate cu rol pozitiv remarcate prin creșterile de producție au fost constatate și efecte cu rol regresiv ale tehnologiilor, care constituie efecte însoțitoare, secundare sau efecte de durată remanentă, care se acumulează de la an la an.

La ora actuală există interes deosebit pentru sistemul de agricultură conservativă care permite gospodărirea mai eficientă a resturilor vegetale, asigură pe termen lung folosirea durabilă a terenului, prevenind și minimizând degradarea solului, prin restaurarea atât a capacității sale productive și de reziliență, cât și a proceselor de suport a vieții. Agricultura conservativă este privită drept un concept holistic al producției vegetale, care ia în considerare toate componentele sistemului tehnologic agricol: lucrările solului, managementul resturilor vegetale, rotația culturilor, fertilizarea, irigarea, protecția culturilor, recoltarea și transportul.

O primă zonă de investigație pentru sistemele de agricultură identificată și explorată în cadrul fazei I a fost în câmpurile experimentale de la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă, Pitești, de unde au fost prelevate mostre de sol și plantă din experimentări efectuate în agricultură convențională, conservativă și ecologică. Au fost prelevate mostre de sol pe adâncimea de 0-20 cm și 20-40 cm, în trei repetiții pe luvosol albic la culturile de: grâu, floarea soarelui, porumb și soia, soia în experiență fertilizată cu $N_{40}P_{40}K_{40}$ și sol nefertilizat, floarea soarelui în experiență amendată cu $CaCO_3$, $CaCO_3$ și îngrășământ complex în doză $N_{90}P_{90}K_{90}S_{60}$ și sol nefertilizat și sol nefertilizat, Porumb în experiență amendată cu $CaCO_3$, $CaCO_3$ și îngrășământ complex în doză $N_{90}P_{90}K_{90}S_{60}$ și sol nefertilizat. Mostrele de sol prelevate urmează a se analiza fizico-chimic și privind raportul izotopic în cazul azotului și carbonului.

O a doua zonă de investigație sistemele de agricultură identificată și explorată în cadrul fazei I a fost în câmpurile experimentale de la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Teleorman.

Au fost prelevate probe de sol din sisteme de agricultură convențională și conservativă la culturile agricole de grâu și floarea soarelui. Pentru fiecare sistem de agricultură au fost efectuate câte trei profile agrofizice din care au fost prelevate probe de sol în structură nederanjată (cilindri) și probe agrochimic recoltate pe trei adâncimi (5-10 cm; 25-30 cm și 45-50 cm). Mostrele de sol prelevate urmează a se analiza fizico-chimic și privind raportul izotopic în cazul azotului și carbonului.

Obiectiv 4: Furnizarea de capital și servicii ecosistemice: Biodiversitate, resurse de organisme și resurse genetice

PN 19 34 04 01 Dezvoltarea unor instrumente inteligente pentru cuantificarea microbiotei solului ca furnizor de servicii ecosistemice pentru securizarea resursei naturale de sol în contextul schimbărilor climatice

Faza 1/2019 (Etapa 1) - Elaborarea de metodologii pentru cuantificarea biodiversității, funcțiilor și interacțiunilor microbiotei solului ca furnizor de servicii ecosistemice

Obiectivul general al Proiectului PN 19 34 04 01 este compartimentat în trei obiective principale, corelate și interdependente:

I. Dezvoltarea unor instrumente inteligente pentru cuantificarea biodiversității microorganismelor solului ca furnizor de servicii ecosistemice/evaluarea potențialului de habitat al solului pentru biodiversitate

II. Dezvoltarea unor instrumente pentru evaluarea unor servicii ecosistemice furnizate de biodiversitatea microorganismelor din sol și anume: controlul fitopatogenilor cu origine în sol, respectiv, acumularea și menținerea rezervei de carbon organic în sol.

III. Dezvoltarea unui sistem integrat de monitoring și bază de date privind biodiversitatea și serviciile ecosistemice furnizate de sol în funcție de condițiile eco-pedo-climatice specifice și istoricul folosinței terenurilor pentru gestionarea inteligentă și durabilă a resursei de sol.

Activitățile desfășurate în faza I 2019 Elaborarea de metodologii pentru cuantificarea biodiversității, funcțiilor și interacțiunilor microbiotei solului ca furnizor de servicii ecosistemice a proiectului au urmărit îndeplinirea obiectivelor generale ale proiectului și cele ale fazei împărțite în patru module de activități:

1.1. Elaborare metodologie pentru cuantificarea biodiversității, funcțiilor și interacțiunilor microbiotei solului ca furnizor de servicii ecosistemice. Pentru a indica declinul biodiversității, este dificil să se ajungă la un mic set de indicatori, datorită complexității biotei și funcțiilor solului. Prin urmare, sunt aplicate 3 criterii stricte: un indicator ar trebui: 1) să aibă o metodologie standardizată de eșantionare și / sau de măsurare; 2) să fie complementar altor indicatori; și 3) să fie ușor de interpretat atât la nivel științific, cât și la nivel politic. Din probele de sol recoltate din punctele stabilite prin metodologia realizării sistemului integrat de monitoring al biodiversității solului se vor face analize cantitative de microfloră bacteriană și fungică și analize taxonomice pentru stabilirea nivelului de biodiversitate. Respirația solului va oferi informații despre nivelul activității microorganismelor din solurile analizate, iar datele vor putea fi corelate cu principalele însușiri chimice (conținutului de carbon organic, pH) și fizice (textura și densitatea aparentă) ale solului.

1.2. Elaborare metodologie pentru sistem integrat de monitoring pentru evaluarea biodiversității și serviciilor ecosistemice furnizate de sol.

Pentru proiectarea rețelei sistemului integrat de monitoring pentru evaluarea biodiversității și serviciilor ecosistemice furnizate de sol, au fost utilizate următoarele materiale: rețeaua de monitoring a calității solului pe un grid de 8 x 8 km; limitele de județe din România; limitele unităților administrative-teritoriale; harta solurilor din România la scara 1:200000; Modelul Digital al Terenului SRTM-30; f) harta LCCS (Land Cover Classification System), la scara 1:100 000; harta LPIS, de la APIA; foile topografice la scara 1:25.000. Toate hărțile au fost definite în aceeași proiecție, Stereo70, pe elipsoidul Krasovski, iar foile topografice 1:25.000 au fost georeferențiate.

Pentru a proiecta rețeaua de puncte de recoltare ale sistemului integrat de monitoring s-a realizat: inventarierea punctelor de monitoring din rețeaua de monitoring a calității solurilor pe baza gridului 8x8 km, a tipului de exploatare (agricol, forestier, altele); crearea punctelor suplimentare utilizând informații georeferențiate din baza de date a hărții de soluri scara 1:200000 (SIGSTAR200K), SIGSTAR5K și SIGSTAR10K; combinarea tuturor punctelor într-o bază unitară, care va conține date despre coordonatele punctelor de monitoring și un indicator de identificare unic definit. Punctele vor fi numerotate cronologic, automat de la 1, la care se va adăuga indicativul județului. Se estimează că numărul de puncte rezultate va fi de aproximativ 2000 situri de recoltare ; realizarea unui strat georeferențiat cu toate punctele din rețeaua finală ; suprapunerea stratului rezultat în proiecție Stereo70 cu hărțile existente: harta unităților administrative, harta utilizării terenului (LCCS – Land Cover Classification System), harta parcelelor de teren LPIS de la APIA. Prin preluarea noilor atribute fiecare punct de monitoring va fi caracterizat de ID-ul propriu, coordonatele în proiecție stereo70 și geografică, numele comunei și codul Siruta pe teritoriul căreia se situează, tipul de utilizare a terenului conform metodologiei LCCS, folosința primară și secundară conform metodologiei APIA.

1.3. Identificarea metodelor de sinteză biogenică a nanoparticulelor metalice și elaborarea modelului conceptual privind obținerea de nanoparticule de argint prin sinteză biogenică mediată de microorganisme izolate din sol.

Activitățile desfășurate în faza I 2019 a proiectului au urmărit îndeplinirea obiectivelor fazei prin: identificarea metodelor de sinteză biogenică endogenă și exogenă a nanoparticulelor metalice cu ajutorul microorganismelor; elaborarea modelului conceptual privind obținerea de nanoparticule de argint prin sinteză biogenică mediată de microorganisme izolate din sol; selectarea metodei de sinteză biogenică a nanoparticulelor de argint pentru aplicare în cadrul proiectului. Activitățile desfășurate în etapa actuală a proiectului au vizat consultarea unui material documentar bogat referitor la domeniul serviciilor ecosistemice ale solului, rolul microorganismelor în realizarea funcțiilor și serviciilor solului, preocupările și atitudinea la nivel global și european în privința utilizării diversității microbiene din soluri în cadrul unor nanotehnologii bazate pe capacitatea unor tulpini de a media sinteza de nanoparticule cu efect inhibitor față de patogeni. Au fost realizate: elaborarea modelului conceptual privind obținerea de nanoparticule de argint prin sinteză biogenică mediată de microorganisme izolate din sol și selectarea metodei de sinteză biogenică a nanoparticulelor de argint pentru aplicare în cadrul proiectului.

1.4. Elaborarea metodelor de izolare și selecție a microorganismelor în funcție de compoziția calitativă și cantitativă în precursori humici biosintetizați

Activitățile desfășurate în cadrul acestei etape au avut ca scop îndeplinirea obiectivului fazei, iar țintele stabilite au fost realizate prin: izolarea și selecția microorganismelor din diferite probe de sol; caracterizarea morfologică și biochimică a izolatelor microbiene; selecția de izolate microbiene cu capacitate de biosinteză a polizaharidelor; obținerea de izolate microbiene cu capacitate de biosinteză a polifenolilor; selecția izolatelor microbiene cu capacitate de biosinteză a proteinelor; selecția de izolate microbiene cu capacitate de biosinteză a metaboliților secundari de tip flavine, monascine; analiza comparativă a eficienței biosintezei microorganismelor izolate din

sol. A fost realizată selectarea izolatelor microbiene cu capacitate de biosinteză de metaboliți secundari implicați în humificare: a polizaharidelor, a polifenolilor, a proteinelor și monascinelor. A fost realizată analiza comparativă a eficienței biosintezei microorganismelor izolate din sol.

Faza 2/2019 (Etapa 2) – Elaborare de proceduri operaționale pentru cuantificarea biodiversității, funcțiilor și interacțiunilor microbiotei solului ca furnizor de servicii ecosistemice; colectare date teren ZONA 1

Activitățile desfășurate în faza II a proiectului au urmărit îndeplinirea obiectivelor generale ale proiectului și cele ale fazei împărțite în patru module de activități:

I. Elaborare de proceduri operaționale pentru cuantificarea biodiversității, funcțiilor și interacțiunilor microbiotei solului ca furnizor de servicii ecosistemice cu 3 activități complementare:

1.1. Elaborare proceduri operaționale pentru determinarea biodiversității microorganismelor solului

În acord cu indicatorii propuși la nivelul UE, cu obiectivele proiectului, dar și cu nivelul infrastructurii existente, în cadrul procedurii operaționale pentru determinarea biodiversității microorganismelor solului setul de parametri relevanți stabilit cuprinde : analize cantitative de microfloră bacteriană și fungică; analize taxonomice pentru stabilirea indicilor de biodiversitate pentru genurile și speciile de bacterii și fungi prezente în sol : abundența relativă, frecvența, indici de caracterizare a diversității specifice (S , H'), omogenității (ϵ), dar și pentru identificarea speciilor cu activități fiziologice benefice pentru sănătatea solului, sau dimpotrivă, specii patogene sau potențial patogene; biomasa microbială; determinarea conținutului de ergosterol (sterol prezent exclusiv în structura celulară a fungilor); determinarea conținutului de carbon microbial măsurat prin fumigație-extracție cu chloroform; respirația solului - indicator global al activității microorganismelor din sol; - determinarea conținutului de carbon organic total determinat în extracție cu apă/soluție salină - WEOC (water extractable organic carbon) - considerat ca reprezentând o fracțiune labilă din carbonul total al solului care este imediat disponibilă microorganismelor, corelate cu un set de însușiri chimice (conținutului de carbon organic, pH) și fizice (textura și densitatea aparentă) ale solului.

1.2. Caracterizarea microbiologică a solurilor supresive și izolarea de tulpini de microorganisme în culturi pure, analiza capacității metabolice exogene a tulpinilor, screeningul enzimatic al acestora și realizarea colecției de tulpini pentru sinteza de nanoparticule

Activitățile desfășurate în faza 2/2019 au constat în efectuarea de analize microbiologice de laborator pe probe de sol din zona de est a României, supusă frecvent efectelor negative generate de încălzirea globală, evidențierea structurii și componenței specifice, precum și a rolului microorganismelor din comunitățile edafice în realizarea funcțiilor și serviciilor ecosistemice ale solului și selectarea unor tulpini din sursa reprezentată de diversitatea microbială din soluri pentru utilizare în cadrul unor nanotehnologii bazate pe capacitatea unor tulpini de a media sinteza de nanoparticule cu efect inhibitor față de patogeni. În acord cu modelul conceptual elaborat în etapa precedentă a proiectului, selectarea în culturi pure a 12 tulpini fungice și bacteriene cu capacități ridicate (între 3,500 mM/mg s.u. și 5,788 mM/mg s.u.) de eliberare de metaboliți (de natura exoenzimelor) a fost urmată de cultivarea acestora pe medii speciale și optimizarea condițiilor pentru producerea de exometaboliți

1.3. Realizarea compoziției consorțiului microbial cu capacitate de biosinteză a precursorilor humici, cu viabilitate în condiții variate de nutriție și stress.

Activitățile desfășurate în faza 2/2019 au constat în selecția izolatelor cu activitate biosintetică intensă și analiza comparativă a rezultatelor a determinat păstrarea în culturi pure a 18 izolate, bacteriene și fungice, provenite din soluri diferite, care au fost testate pentru stabilirea capacității lor de biosinteză exometabolică. După determinarea valorică a parametrilor s-au stabilit trei grupe valorice, în care au fost încadrate microorganismele, grupe constituite în funcție de conținutul mic, mediu sau mare de metaboliți. Au fost realizate 4 consorții de microorganisme. Criteriul de grupare a microorganismelor în consorții s-a bazat pe capacitatea de biosinteză a unui conținut minim, respectiv maxim de metaboliți pentru 2 dintre consorțiile microbiene (C2-C4) și o pondere echilibrată a izolatelor bacteriene/fungice. Pentru alte 2 consorții microbiene, criteriul ponderii echilibrate între speciile izolate s-a menținut, dar au fost grupate speciile bacteriene cu capacitate de biosinteză ridicată a exometaboliților cu fungi edafici cu capacitate scăzută de biosinteză (C3) și invers, în cadrul consorțiului C1. Consorțiile microbiene au fost introduse în două tipuri de sol (Luvosol albic, Aluviosol) și analizat comportamentul microbiotei endemice a solului obținându-se date experimentale preliminare privind eficiența comparativă a capacității de biosinteză a exometaboliților a microorganismelor izolate din sol, precum și date preliminare privind analiza stabilității și compatibilității microorganismelor din consorțiu la introducerea în sol cu microflora rezidentă în sol prin evaluarea cantitativă a microflorei și a nivelului potențial de respirație a solului.

II. Dezvoltare arhitectura baza de date privind biodiversitatea și serviciile ecosistemice furnizate de sol.

Activitățile desfășurate în faza 2, 2019 a proiectului au urmărit îndeplinirea obiectivelor generale ale proiectului și cele ale fazei, respectiv dezvoltarea arhitecturii bazei de date privind biodiversitatea și serviciile ecosistemice furnizate de sol, prin progresul dedicat zonei 1 de cercetare compusă din 2 regiuni de dezvoltare: (RD) I Nord-Est (BC, BT, IS, NT, SV, VS) + RD VIII București - Ilfov (B, IF).

III. Activitate de colectare date teren ZONA 1: Regiunea de Dezvoltare (RD) I Nord-Est (BC, BT, IS, NT, SV, VS) + RD VIII București - Ilfov (B, IF), aA constat din prelevarea probelor de sol conform procedurii operaționale stabilite fiind acoperită regiunea de dezvoltare VIII: București-Ilfov și județele Botoșani și Suceava din regiunea de dezvoltare I Nord-Est. Probele de sol au fost menținute în condiții constante de temperatură și umiditate fiind depozitate în lăzi frigorifice.

IV. Diseminarea rezultatelor cercetării: A fost realizată prin participarea la 1 conferință interbațională, 2 participări la un simpozion național cu participare internațională și 4 articole publicate: 1 ISI Proceedings, 3 BDI.

Obiectiv 5: Managementul durabil pentru refacerea valorii ecologice și socioeconomice a terenurilor degradate

PN 19 34 05 01 Modelarea bioacumulării metalelor grele în legume - metodă utilizată în fundamentarea științifică a unui ghid de bune practici pentru cultivarea legumelor în gospodăriile familiale din zone afectate de poluarea industrială

Faza 1a/2019 (Etapa 1) - Ierarhizarea speciilor legumicole în funcție de potențialul de bioacumulare a metalelor grele pe baza cercetărilor anterioare realizate în țară și străinătate

Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei: Studiu documentar - Ierarhizarea speciilor legumicole în funcție de potențialul de bioacumulare a metalelor grele pe baza cercetărilor anterioare realizate în țară și străinătate

Rezumatul fazei: Analiza documentară realizată a presupus consultarea a peste 60 de lucrări de specialitate având ca subiect acumularea metalelor grele în legume. Această analiză ne-a permis să grupăm studiile privind acumularea metalelor grele în 3 categorii:

- Studii care prezintă acumularea metalelor grele în diverse legume în corelație cu metalele grele din sol prezentând valorile conținuturilor ;
- Studii care abordează problematică acumulării metalelor în vegetale pe baza unor factori/indici de evaluare a transferului din sol în legume (factor de transfer), de acumulare (factor de bioacumulare), ingerare (indice de consum zilnic), riscului datorat consumului de legume contaminate (indice de hazard) ;
- Studii care prezintă modele de predicție a bioacumulării metalelor în legume (Verma și colab., 2007;

Luând în considerare sursele datelor prezentate sau folosite în studiile analizate se observă că există două grupe mari de studii:

- Studii care au folosit date obținute în teren, în regim expediționar, realizate în special în zone afectate de contaminarea cu metale grele sau în zone urbane și periurbane;
- Studii care folosesc date obținute prin experimentări în spații protejate folosind fie materiale de sol contaminate istoric fie materiale de sol contaminate artificial.
- Studii de sinteză, de tip review.

Utilizând datele din studiile realizate în România s-au identificat speciile legumicole cultivate cu preferință în gospodăriile individuale din unele zone afectate de contaminarea cu metale grele (Baia Mare, Copșa, Mică, Zlatna). Acest set de informații trebuie completat cu informații privind frecvența de cultivare precum și mărimea suprafețelor cultivate din aceste zone, informații care se pot obține doar cu ajutorul comunităților locale (autorități locale, localnici, etc) din zonele de interes.

Concluzia generală a acestui studiu documentar, regăsită în majoritatea studiilor se referă la modul în care se gestionează cultivarea / consumul legumelor în gospodăriile individuale din zone afectate de contaminarea cu metale grele. Atât studiile din țară cât și cele din străinătate recomandă un control riguros al speciilor legumicole cultivate, al calității produselor obținute pentru a evita pătrunderea contaminanților în lanțul trofic și de a limita efectele negative induse de prezența în cantități excesive a metalelor grele în sol.

Faza 1b/2019 (Etapa 3) - Inventarierea tipurilor de modele folosite pentru estimarea bioacumulării metalelor grele în legume. Ierarhizarea speciilor legumicole în funcție de frecvența și mărimea suprafețelor cultivate în zonele alese pentru colectarea informațiilor

Obiectivul fazei: Realizarea unui inventar al tipurilor de modele folosite pentru estimarea bioacumulării metalelor grele în legume ; Întocmirea unei ierarhii a speciilor legumicole în funcție de frecvența și mărimea suprafețelor cultivate în zonele selectate pentru colectarea informațiilor

Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei: Studiu documentar – Modele folosite pentru estimarea bioacumulării metalelor în legume și Raport privind ierarhizarea speciilor legumicole în funcție de frecvența și mărimea suprafețelor cultivate în zonele selectate pentru colectarea informațiilor

Rezumatul fazei: Au fost analizate peste 60 de lucrări care au abordat problematica predicției acumulării metalelor grele în specii legumicole cultivate pe soluri contaminate. Există un număr larg de lucrări care au prezentat corelații simple stabilite între conținuturile de metale grele din plantă sau diferitele părți comestibile ale acestora și conținuturile de metale din sol (forme totale sau forme potențial mobile extractibile în diferiți extractanți). Dar există și lucrările complexe care au încercat să introducă în modelele descrise și factori ce țin de sol iar acestea au avut la baza un volum foarte mare de date experimentale obținute în condiții reale din teren. Studiul aprofundat al literaturii de specialitate realizat în scopul identificării și selectării modelelor ce pot fi utilizate în descrierea acumulării metalelor în legume a evidențiat următoarele aspecte:

- în estimarea transferului de metal din sol în plantă se vor lua în considerare atât specia legumicolă cât și parametrii ce guvernează mobilitatea metalelor în sol: conținutul total de metal în sol, conținutul de metal în forma potențial mobilă, pH, textura, conținutul de materie organică.
- dezvoltarea unui astfel de model se bazează pe colectarea unui volum de date suficiente pentru parametrizare și validare, date colectate din teren, în condițiile specifice gospodăriilor individuale din arealele contaminate.

Au fost organizate, în această fază, 2 campanii de teren cu scopul de a informa comunitățile locale din comunele selectate pentru studiu dar și pentru a recolta probe de sol și plantă din gospodăriile individuale. Odată cu recoltarea probelor s-au realizat și scurte interviuri cu membrii gospodăriilor vizitate și s-au colectat informații pe baza unui chestionar. Aceste activități au vizat totodată și informarea comunităților locale cu privire la obiectivele și rezultatele acestui proiect. Fiecare gospodar a oferit datele de contact fiind interesat să participe în continuare și la alte activități din cadrul proiectului. Pe parcursul celor două campanii de recoltare au fost vizitate 63 de gospodării din comuna Axente Sever, Micasasa, oras Copsa Mica, Bazna și au fost recoltate 63 de probe de sol și 933 probe de plantă din diferitele specii legumicole existente în gospodării. Frecvențele absolute de apariție ale speciilor legumicole și ale cartofului în gospodăriile individuale în care s-au completat chestionare pentru caracterizarea zonei poluate cu metale grele de la Copșa Mică indică ardeiul și tomatele ca fiind legumele preferat fiind prezente în 62 de gospodării din cele 63 vizitate. Există și specii legumicole care nu sunt cultivate în zonă, specii precum fasolița sau ștevia. Analizând frecvențele relative de apariție ale speciilor legumicole și ale cartofului în gospodăriile individuale în care s-au completat chestionare pentru caracterizarea zonei poluate cu metale grele Copșa Mică se remarcă faptul că ardeiul, tomatele, ceapa, castravetele și morcovii sunt cele mai des cultivate legume ele fiind prezente în peste 90% din totalul gospodăriilor vizitate. Aceste informații vor fi utilizate în fundamentarea Ghidului pentru cultivarea legumelor în gospodăriile familiale ce va fi elaborat la încheierea proiectului.

Faza 2/2019 (Etapa 3) - Evaluarea gradului de încărcare cu metale grele a solurilor și a diferitelor specii legumicole din gospodării familiale în scopul selectării locațiilor în care se vor colecta date pentru parametrizarea / validarea modelelor

Obiectivul fazei: Selectarea gospodăriilor familiale pilot (locații) în care se vor colecta informațiile necesare parametrizării și validării modelelor de bioacumulare.

Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei: Raport de cercetare ce va prezenta caracterizarea dpdv al gradului de încărcare cu metale solului și plantelor, a gospodăriilor familiale pilot în care se vor colecta datele necesare parametrizării modelelor stochastice de bioacumulare și a gospodării

Rezumatul fazei: Pe parcursul celor trei campanii de recoltare au fost vizitate 87 de gospodării din comuna Axente Sever, Micasasa, oras Copsa Mica, Bazna și au fost recoltate 87 de probe de sol și 1143 probe de plantă din diferitele specii legumicole existente în gospodării. Într-o primă fază au fost analizate cele 63 de probe de sol recoltate din primele campanii de teren iar pe baza rezultatelor obținute s-au ierarhizat gospodăriile ce vor fi utilizate ca și gospodării pilot pentru parametrizare respectiv validarea modelelor stochastice de bioacumulare a metalelor în legume.

Se remarcă faptul că în majoritatea locațiilor s-au înregistrat depășiri ale valorilor pragurilor de alertă și intervenție stabilite pentru folosințe sensibile prin ordinul 756/1997 pentru fiecare metal, astfel:

a) Valorile conținutului total de Cd din sol au fost:

- sub pragul de alertă (PA – 3 mg/kg) în 41% din numărul total de gospodării analizate
- cuprinse între pragul de alertă (PA – 3 mg/kg) și pragul de intervenție (PI – 5 mg/kg) în 12,6% din numărul total de gospodării

- peste pragul de intervenție (PI – 5 mg/kg) în 44% din numărul total de gospodării.
- b) Valorile conținutului total de Pb din sol au fost:
 - sub pragul de alerta (PA – 50 mg/kg) în 23,8% din numărul total de gospodării analizate
 - cuprinse între pragul de alertă (PA – 50 mg/kg) și pragul de intervenție (PI – 100 mg/kg) în 19% din numărul total de gospodării
 - peste pragul de intervenție (PI – 100 mg/kg) în 55,6% din numărul total de gospodării.
- c) Valorile conținutului total de Cu din sol au fost:
 - sub pragul de alerta (PA – 100 mg/kg) în 84,1% din numărul total de gospodării analizate
 - cuprinse între pragul de alertă (PA – 100 mg/kg) și pragul de intervenție (PI – 200 mg/kg) în 14,3% din numărul total de gospodării
 - peste pragul de intervenție (PI – 200 mg/kg) într-o singură gospodărie.
- d) Valorile conținutului total de Zn din sol au fost:
 - sub pragul de alerta (PA – 300 mg/kg) în 46,0% din numărul total de gospodării analizate
 - cuprinse între pragul de alertă (PA – 300 mg/kg) și pragul de intervenție (PI – 600 mg/kg) în 27% din numărul total de gospodării
 - peste pragul de intervenție (PI – 600 mg/kg) 25,4% din numărul total de gospodării.

Datele analizate au fost prelucrate în vederea selectării gospodăriilor ce vor fi folosite pentru parametrizarea și apoi validarea modelelor de bioacumulare propuse. Criteriile de selectare au fost valorile indicatorilor de sol (pH, conținut de carbon organic, conținut de argilă) și valori ale conținuturilor de metal. Colecția de gospodării pilot obținută va fi actualizată în urma finalizării testelor de laborator și va include toate gospodăriile luate în studiu. Se va realiza o ierarhizare a speciilor legumicole identificate în gospodăriile familiale din zonele de studiu în funcție de potențialul lor de acumulare va permite stabilirea a 3 clase de specii legumicole pentru care se vor elabora modele de biocumulare specifice.

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2019
1. PN 19 34 01	2		2
2. PN 19 34 02	0		0
3. PN 19 34 03	2		2
4. PN 19 34 04	1		1
5. PN 19 34 05	1		1
Total:	6		6

2.3 Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu : Cheltuieli în lei

	Anul 2019
I. Cheltuieli directe	1.849.689,03
1. Cheltuieli de personal	1.614.097,40
2. Cheltuieli materiale și servicii	235.591,63
II. Cheltuieli Indirecte: Regia	1.516.748,00
III. Achiziții / Dotări independente din care:	6.918,97
1. pentru construcție/modernizare infrastructura	0,00
TOTAL (I+II+III)	3.373.356,00

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Programul Nucleu PN 38N/2019 este structurat pe cinci obiective. Toate cele cinci obiective sunt cuprinse în Obiectivul general 3 al Strategiei Naționale CDI 2014-2020 „Creșterea rolului științei în societate” și în Obiectivul specific OS3 „Concentrarea unei părți importante a activităților CDI pe probe societale”.

Echipele de lucru ale celor 6 proiecte componente a PN 38N/2019, au realizat toate activitățile prevăzute în planul de realizare al proiectelor pentru fazele și respectiv etapele finațate în anul 2019 și au obținut rezultatele preconizate.

Obiectivele programului nucleu 38N/2019 au fost realizate parțial ca urmare a constrangerilor financiare. Programul a avut cinci obiective cu 7 proiecte prevăzute pentru atingerea acestora. Au fost finanțate șase proiecte pentru atingerea a patru obiective din cadrul programului.

Pentru Obiectivul 1 - *Recunoașterea valorii serviciilor ecosistemice în procesul de decizie asupra utilizării terenului*, au fost prevăzute 2 proiecte, dintre care unul finanțat parțial, altul finanțat integral pe anul 2019.

Pentru atingerea Obiectivului 2 din program, proiectul prevăzut nu a fost finanțat.

Pentru atingerea Obiectivului 3 - *Sisteme agricole pentru menținerea fertilității solului în condițiile asigurării necesarului de hrană*, au fost prevăzute 2 proiecte, dintre care unul finanțat parțial, altul finanțat integral pe anul 2019.

Pentru Obiectivul 4 - *Furnizarea de capital și servicii ecosistemice: Biodiversitate, resurse de organisme și resurse genetice*, a fost finanțat un proiect integral în anul 2019.

Pentru atingerea Obiectivului 5 - *Managementul durabil pentru refacerea valorii ecologice și socioeconomice a terenurilor degradate*, a fost finanțat un proiect integral în anul 2019.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente

Denumirea proiectului	Tipul rezultatului estimat	Stadiul realizării proiectului
1. PN 19 34 01 01 Contribuția funcțiilor solului la serviciile ecosistemice raportată la condițiile pedo-geo-climatice locale și la folosința actuală și istorică a terenurilor ca suport pentru politicile de agro-mediu	- Studiu privind relațiile dintre sol - serviciile ecosistemice și cerințele politicilor de agro-mediu - Proiectarea structurii bazei de date dezvoltate în proiect - Baza de date în format digital cu informații pedologice (date analitice, hărți) actuale și salvate din arhiva în format letric (legacy data rescue). -Anchetă privind cerințele și așteptările societății legate de serviciile ecosistemice -Lucrare publicată în reviste indexate ISI/ISI proceedings	- Studiu privind relațiile dintre sol - serviciile ecosistemice și cerințele politicilor de agro-mediu - Proiectarea structurii bazei de date dezvoltate în proiect - Baza de date în format digital cu informații pedologice (date analitice, hărți) actuale și salvate din arhiva în format letric (legacy data rescue). -Anchetă privind cerințele și așteptările societății legate de serviciile ecosistemice -Lucrare publicată în reviste indexate ISI/ISI proceedings
2. PN 19 34 01 02 Conservarea biodiversității solurilor și a unor habitate dezvoltate pe acestea în scopul monitorizării degradării caracteristicilor fizice, chimice și microbiologice, în condițiile în care schimbările climatice globale duc la accentuarea fenomenului de aridizare și secetă	Studiu: Elaborarea documentației privind capacitatea de reziliență a solurilor și a influenței secetei pedologice asupra biodiversității solurilor României în contextul schimbărilor climatice	Activitățile aferente Fazei 1a din 2019 au dus la îndeplinirea tintelor corespunzătoare obiectivelor asumate. Strategia UE privind biodiversitatea până în 2020, prevede studierea biodiversității solului și a habitatelor și înăsprirea controalelor legate de speciile alogene invazive ce pot cauza în UE daune, nu doar ecosistemelor vegetale și ale diferitelor entități de sol, ci și recoltelor și zootehniei, dereglând ecologia locală și afectând sănătatea umană. În concluzie statele membre vor trebui să instituie sisteme de supraveghere și planuri de

	<p>acțiune care să combată degradarea integrității acestora.</p> <p>Rezistența și reziliența solului sunt caracteristici importante în evaluarea calității solului mai ales atunci când schimbările de mediu devin tot mai vizibile.</p> <p>Principalele funcții pe care le poate asigura solul și care determină calitatea lui sunt următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustinerea activității biologice; - Reglarea regimului de apă și de aer; - Acumularea, reglarea eliberării și aprovizionării cu nutrienți și alte elemente prin reciclarea acestora; - Filtrarea, tamponarea, transformarea, imobilizarea, îndepărtarea și detoxifierea materialelor organice sau anorganice; - Suport pentru clădiri și diferite infrastructuri și protecție pentru comori arheologice și situri asociate cu locuiri umane vechi. <p>Dezvoltarea arhitecturii bazei de date a rețelei de monitorizare corespunzătoare zonelor bioclimatice din România s-a efectuat pe mai multe niveluri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nivelul 1 cuprinde datele privind localizarea (județ, comună), numărul de profile din unitatea teritorială, identificarea pedologului, tipul de manifestare la care s-a prezentat, anul de recoltare, tipul de folosință, tipul, subtipul sau varietatea de sol și lucrarea din care a fost selecționat - nivelul 2 cuprinde datele privind localizarea (județ, comună), numărul de profile din unitatea teritorială, identificarea pedologului, numărul de probe recoltate, adâncimea de recoltare, denumirea simbolului ale orizonturilor genetice de sol, textura, pH-ul, CaCO₃, conținutul de materie organică (humus), conținutul de azot total, indicele de azot, raportul carbon/azot, conținutul de fosfor mobil, conținutul de potasiu mobil, conținutul de săruri solubile, gradul de încărcare cu poluanți și natura poluantului, numărul de bacterii, numărul de fungi, analiza dehidrogenazică, respirația solului, speciile de bacterii și speciile de fungi. - nivelul 3 cuprinde datele privind nomenclatorul de proiecte (coduri de profile în comuna respectivă) - nivelul 4 cuprinde datele privind nomenclatorul de tipuri de profile de sol - nivelul 5 cuprinde datele privind nomenclatorul de subtipuri de profile de sol
--	--

		<p>-nivelul 6 cuprinde datele privind nomenclatorul de caracteristici particulare de sol</p> <p>-nivelul 7 cuprinde datele privind nomenclatorul gradului de încărcare cu poluanți și natura poluantului</p> <p>-nivelul 8 cuprinde datele privind nomenclatorul speciilor de bacterii și de fungi.</p>
<p>3. PN 19 34 03 01 Produse inovative destinate agriculturii durabile și securității alimentare în contextul schimbărilor globale</p>	<p>1. Studiu preliminar de sorbție pe stucturi nutrienți-adsorbant și de levigare (izoterme și cinetică chimică pe stucturi nutrienți-adsorbant);</p> <p>2. Studiu privind testarea agrochimic a biofertilizantilor în câmp experimental și elaborarea schemei pentru evaluarea eficienței acestora utilizând ca trasor izotopul azot ¹⁵N.</p> <p>3. Trei formule fertilizante (biofertilizanți)</p>	<p>Indicatorii propusi pentru implementarea proiectului au fost indepliniti</p>
<p>4. PN 19 34 03 02 Sistem inovativ pentru discriminare între agricultura ecologică și cea convențională destinat siguranței alimentare</p>	<p>1. Studiu documentar privind legislația referitoare la input-uri cu rol fertilizant admise în agricultura ecologică și agricultura convențională;</p> <p>2. Studiu documentar privind sistemele convenționale și conservative de lucrare a solului;</p> <p>3. Localizarea, realizarea inventarului și istoricului tehnologic, amplasarea și recoltarea probelor de sol și material vegetal din diverse sisteme de cultură și zone pedoclimatice</p>	<p>Indicatorii propusi pentru implementarea proiectului au fost indepliniti</p>
<p>5. PN 19 34 04 01 Dezvoltarea unor instrumente inteligente pentru cuantificarea microbiotei solului ca furnizor de servicii ecosistemice pentru securizarea resursei naturale de sol în contextul schimbărilor climatice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • metodologie pentru cuantificarea biodiversității, funcțiilor și interacțiunilor microbiotei solului ca furnizor de servicii ecosistemice; • metodologie pentru sistem integrat de monitoring pentru evaluarea biodiversității și serviciilor ecosistemice furnizate de sol; • model conceptual privind obținerea de nanoparticule de argint prin sinteză biogenică mediată de microorganisme izolate din sol • metode de izolare și selecție a microorganismelor în funcție de compoziția calitativă și cantitativă în precursori humici biosintetizați. • procedură operațională pentru determinarea biodiversității 	<p>Activitățile desfășurate în Fazele 1 și 2 din 2019 au dus la indeplinirea tuturor tintelor asociate obiectivelor propuse precum și la publicarea a 4 articole: 1 articol ISI Proceedings și 3 articole BDI (unul dintre ele într-o revistă emergentă pentru indexare ISI).</p> <p>Au fost realizate:</p> <ul style="list-style-type: none"> -analiza critică a indicatorilor utilizați pentru evaluarea și cuantificarea biodiversității solului și selecția celor relevanți pentru atingerea obiectivelor proiectului. -elaborarea componentei operaționale de recoltare a probelor de sol și a componentei analitice ale procedurii operaționale pentru determinarea biodiversității microorganismelor solului -proiectarea rețelei de puncte de prelevare aferentă sistemului integrat de monitoring pentru evaluarea biodiversității și serviciilor ecosistemice

	<p>microorganismelor solului</p> <ul style="list-style-type: none"> • colecție de noi tulpini bacteriene și fungice pentru sinteza de nanoparticule; • realizarea compoziției consorțiului microbial cu capacitatea de biosinteză a precursorilor humici • dezvoltare arhitectura baza de date privind biodiversitatea și serviciile ecosistemice furnizate de sol • colectare date teren – zona 1 	<p>furnizate de sol. Fiecare site de monitoring conceput a luat informațiile de la fiecare strat și a fost dezvoltat un fișier .kmz cu scopul de a putea fi vizualizat în Google Earth.</p> <ul style="list-style-type: none"> -evidențierea soluțiilor și nanotehnicilor existente pentru sinteza biogenică de nanoparticule metalice ; -selectarea metodei de sinteză exogenă a nanoparticulelor de argint mediată de microorganisme edafice (tulpini bacteriene și fungice) pentru aplicare în cadrul proiectului -modelul conceptual privind obținerea de nanoparticule de argint prin sinteză biogenică mediată de microorganisme izolate din sol - stabilirea etapelor sintezei biogenice care cuprind: izolarea tulpinilor microbiene în culturi pure, multiplicarea pe medii specifice, obținerea filtratelor de cultură, biosinteza exogenă a nanoparticulelor de argint, urmate de verificarea rezultatelor prin tehnici spectrofotometrice, SEM și TEM, evidențierea dimensiunii și formei nanoparticulelor, a frecvenței grupelor de mărime și selectarea celor mai adecvate pentru etapele ulterioare de testare a efectului antimicrobial -selectarea de 12 tulpini de microorganisme păstrate în culturi pure, cu capacitate crescută de producere a exoenzimelor (între 3,500 mM/mg s.u. și 5,788 mM/mg s.u.), care constituie colecția de noi tulpini bacteriene (5 tulpini) și fungice (7 tulpini), nemodificate genetic, cu scopul sintezei ulterioare de nanoparticule -izolarea a 90 de taxoni aparținând microflorei bacteriene și fungice din microhabitate de sol și 23 de izolate microbiene bacteriene și fungice în culturi pure -procedeu de izolare și selectare a speciilor microbiene cu capacitate de sinteză a metaboliților secundari. -obținere de date experimentale privind eficiența comparativă a microorganismelor izolate din sol privind capacitatea de biosinteză a exometaboliților. -baza de date în progres -recoltare date teren din zona 1 -4 articole publicate
<p>6. PN 19 34 05 01 Modelarea bioacumulării metalelor grele în legume - metodă utilizată în fundamentarea științifică a</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Studiu documentar - ierarhizarea speciilor legumicole în funcție de potențialul de bioacumulare (Faza 1/2019). 	<p>Indicatorii propusi pentru implementarea proiectului au fost indepliniti</p>

<p>unui ghid de bune practici pentru cultivarea legumelor în gospodăriile familiale din zone afectate de poluarea industrială</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Studiu documentar - inventarul tipurilor de modele folosite pentru estimarea bioacumulării metalelor grele în legume și Raport privind ierarhizarea speciilor legumicole în funcție de frecvența și mărimea suprafețelor cultivate în zonele stabilite pentru colectarea informațiilor (Faza 1/2019) • Raport de cercetare privind gradul de încărcare a solului și legumelor din gospodăriile familiale selectate ca și gospodării pilot. Ierarhizarea speciilor legumicole identificate în funcție de potențialul de acumulare (Faza 2/2019) 	
---	---	--

4.2. Documentații, studii, lucrări, planuri, scheme și altele asemenea:

Tip	Nr. realizat in anul 2019
Documentații	1
Studii	7
Lucrări	2
Planuri	
Scheme	
Altele asemenea (<i>se vor specifica</i>):	
<i>baze de date</i>	3
<i>chestionar</i>	1
<i>raport</i>	1

Din care:

4.2.1. Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact relativ ne-nul (2019):

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării	<i>Scorul relativ de influență al articolului</i>	Numărul de citări ISI
1.	Research on the presence of Phaeozems in the Suceava Plateau	Revista de Chimie, vol. 70, 3, 2019, p. 909-914	Anca-Luiza Stănilă	2019		
2.						

4.2.2. Lucrări/comunicări științifice publicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, workshops, etc):

Nr. crt.	Titlul articolului, Manifestarea științifică, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	An apariție	Nr. citări ISI
1.	Biofertilizers and agrochemical effects , Conferința "19th International Multidisciplinary	Grigore Adriana, Sîrbu Carmen, Cioroianu Traian Mihai, Mihail Dumitru	2019	0

	Scientific Geoconference 2019”, Albena, Bulgaria în perioada 28.06.2019 – 07.07.2019, (publicată în Conference Proceedings, Vol. 19, Issue 3.2, pag. 217 – 223, ISI Proceedings, ISSN 1314-2704)			
2.	Effect of some novel fertilizers with protein hydrolysates of vegetable origin on wheat and sunflower , International Scientific Symposium HORTICULTURE, FOOD AND ENVIRONMENT, Priorities and perspectives, Craiova, în perioada 24–25.10. 2019, (publicat în Annals Of The University of Craiova, Vol. XXIV (LX) – 2019, pag. 492-497, cotată B+).	Sîrbu Carmen, Cioroianu Traian, Strinoiu Marianta-Alexandra, Grigore Adriana, Mihalache Daniela, Stănescu Ana-Maria, Burtan Lavinia	2019	0
3.	Research regarding variation of agricultural production in various agricultural systems , The 15th Annual Meeting "Durable Agriculture – Agriculture of the Future", 7-8 noiembrie 2019, organizat de Universitatea din Craiova, Facultatea de Agronomie Lucrarea se va publica în „Annales of the University of Craiova, Agriculture, Montanology, Cadastre Series,, -ISSN 1841-8317; ISSN CD-ROM 2066-950X (cotată B+).	Burtan Lavinia, Sîrbu Carmen, Cioroianu Traian, Mihalache Daniela, Monica Dumitrașcu, Coronado Manuel.	2019	0
4.	Microscopic tools use to assess the soil biodiversity providing ecosystem services , 19th INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC GEOCONFERENCE & EXPO SGEM 2018, Conference Proceedings, Volum: 19, Fascicola: 3.2, Pagini: 301-308, ISSN: 1314-2704	Raducu Daniela, Anca-Rovena Lacatusu, Irina Calciu, H. Domnariu	2019	0
5.	Structura și biodiversitatea comunităților microbiene edificice ca furnizori de servicii ecosistemice într-o pădure naturală din Podișul Babadag , Pedopeisaje naturale și antropizate din estul României, Ghidul celei de-a XXIX-a ediții a Simpozionului Factori și procese pedogenetice din zona temperată, Iași, 13 - 15 Septembrie 2019, Coord. Rusu C., Bulgariu D., Vasiliniuc I., Ed. Univ. "A.I. Cuza", Iași, p.213-214. ISBN 978-606-714-549-6; ISSN 1582-4616	Matei Gabi-Mirela, Matei Sorin, Mocanu Victoria	2019	0
6.	Caracterizarea sub aspect microbiologic a calității și	Matei Sorin, Matei Gabi-Mirela, Dumitrașcu	2019	0

	compoziției organice a unor faeoziomuri naturale și antropizate, Pedopeisaje naturale și antropizate din estul României, Ghidul celei de-a XXIX-a ediții a Simpozionului Factori și procese pedogenetice din zona temperată, Iași, 13 - 15 Septembrie 2019, Coord. Rusu C., Bulgariu D., Vasiliniuc I., Ed. Univ. "A.I. Cuza", Iași, p. 215-217. ISBN 978-606-714-549-6; ISSN 1582-4616	Monica, Mocanu Victoria		
7.	Managing the intelligent tools in the study of soil biodiversity activity as an ecosystem service provider, Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, volum 19, fascicola 4, ISSN: PRINT ISSN 2284-7995, E-ISSN 2285-3952 (Web of Science Core Collection (Emerging Sources Citation Index - THOMSON REUTERS) http://mjl.clarivate.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=MASTER&ISSN=2284-7995	Daniela Răducu, Anca-Rovena Lăcătușu, Horia Domnariu, Alina Eftene, Alexandrina Manea	2019	0
8.	The heavy metal status of some agricultural soil, Seminarul geografic internațional „Dimitrie Cantemir” editia XXXIX-a, 18-20 octombrie 2019, Iași, România	Manea Alexandrina, Vrînceanu Nicoleta, Eftene Alina, Răducu Daniela	2019	0

4.2.3. Lucrări publicate în alte publicații relevante:

Nr.	Titlul articolului	Numele Jurnalului, Volumul, Pagina nr.	Nume Autor	Anul publicării
1.	Managing the intelligent tools in the study of soil biodiversity activity as an ecosystem service provider	Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, volum 19, fascicola 4, ISSN: PRINT ISSN 2284-7995, E-ISSN 2285-3952 (Web of Science Core Collection (Emerging Sources Citation Index - THOMSON REUTERS) http://mjl.clarivate.com/cgi-bin/jrnlst/jlresults.cgi?PC=MASTER&ISSN=2284-7995	Daniela RĂDUCU, Anca-Rovena LĂCĂTUȘU, Horia DOMNARIU, Alina EFTENE, Alexandrina MANEA	2019
2.				

4.2.4. Studii, Rapoarte, Documente de fundamentare sau monitorizare care:

a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:

Tip documet	Nr.total	Publicat în:
Hotărâre de Guvern		
Lege		
Ordin ministru		
Decizie președinte		
Standard		
Altele (<i>se vor preciza</i>)		

b) au contribuit la promovarea științei și tehnologiei - evenimente de mediatizare a științei și tehnologiei:

Tip eveniment	Nr. apariții	Nume eveniment:
web-site		
Emisiuni TV		
Emisiuni radio		
Presă scrisă/electronică		
Cărți		
Reviste		
Bloguri		
Altele (<i>se vor preciza</i>)		

4.3. Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea:

Tip	Anul 2019
Tehnologii	
Procedee	1
Produse informatice	1
Rețele	
Formule	3
Metode	2
Altele asemenea (<i>se vor specifica</i>) - colecții de microorganisme	2
	9

Din care:

4.3.1 Propuneri de brevete de invenție, certificate de înregistrare a desenelor și modelelor industriale și altele asemenea:

	Nr.propuneri brevete	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
OSIM				1.
				2.
EPO				
USPTO				

4.4. Structura de personal:

Personal CD (Nr.)	Anul 2019
Total personal	65
Total personal CD	47
cu studii superioare	47
cu doctorat	31
doctoranzi	-

4.4.1 Lista personalului de cercetare care a participat la derularea Programului-nucleu:

Nr.	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent normă întreagă	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/An*
1	DUMITRU Mihail	CS I	Membru echipa	0.06	2005	128
2	CALCIU Irina-Carmen	CS I	Membru echipa	0.28	2005	560
3	CONSTANTIN Carolina	CS I	Membru echipa	0.20	2005	400
4	ILIE Daniela Cătălina	ASC	Membru echipa	0.19	2005	372
5	IVANA Iuliana Elena	CS	Membru echipa	0.09	2014	184
6	LAZĂR Rodica Doina	CS III	Membru echipa	0.41	2005	832
7	LUNGU Mihaela	CS I	Membru echipa	0.42	2005	840
8	MAREȘ Maria	Tehnician I	Membru echipa	0.25	2005	496
9	MĂRGINEANU Andreea	Tehnician III	Membru echipa	0.11	2018	224
10	NOVACEK Cristina	Tehnician I	Membru echipa	0.37	2005	736
11	POPA Adriana-Georgiana	Tehnician III	Membru echipa	0.50	2018	1000
12	POPESCU Carmen	Tehnician I	Membru echipa	0.44	2005	880
13	PREDA Mihaela	CS III	Membru echipa	0.36	2005	728
14	RIZEA Nineta	CS I	Membru echipa	0.44	2005	888
15	ROBU Maria	Tehnician II	Membru echipa	0.31	2005	616
16	ROZSNYAI Mariana	CS III	Membru echipa	0.48	2005	968
17	TĂNASE Veronica	CS III	Membru echipa	0.36	2005	728
18	URSU Manuela	Tehnician I	Membru echipa	0.47	2005	944
19	VĂLEANU Onița	Tehnician II	Membru echipa	0.39	2005	776
20	VIZITIU Olga Petruța	CS I	Membru echipa	0.31	2005	616
21	CIOROIANU Traian-Mihai	CS I	Membru echipa	0.47	2006	952
22	DOROBANȚU Daniela	Tehnician III	Membru echipa	0.65	2005	1296
23	GRIGORE Adriana Elena	CS III	Membru echipa	0.39	2010	784
24	IANCU Mariana	CS III	Membru echipa	0.61	2005	1232
25	MĂRIN Nicoleta	CS II	Membru echipa	0.44	2005	888
26	MIHALACHE Daniela	CS II	Membru echipa	0.44	2006	880
27	RUJOI Bogdan-George	CS III	Membru echipa	0.65	2014	1304
28	STĂNESCU Ana-Maria	CS III	Membru echipa	0.46	2014	920
29	STRINOIU Alexandra	ASC	Membru echipa	0.50	2018	1008
30	COSTEA Petre	Tehnician I	Membru echipa	0.57	2005	1136
31	CRĂCIUN Constantin	Tehnician II	Membru echipa	0.10	2005	208
32	DINU Valy Mihai	Tehnician III	Membru echipa	0.69	2005	1384
33	DUMITRU Sorina Iustina	CS I	Membru echipa	0.55	2005	1096
34	EFTENE Carmen Alina	CS II	Membru echipa	0.61	2005	1232
35	IGNAT Petru	CS II	Membru echipa	0.54	2007	1080

36	MOCANU Victoria	CS II	Membru echipa	0.58	2005	1160
37	RADNEA Cristina	CS III	Membru echipa	0.67	2005	1352
38	RĂDUCU Daniela	CS I	Membru echipa	0.63	2005	1264
39	STĂNILĂ Anca-Luiza	CS II	Membru echipa	0.61	2009	1224
40	VOICU Petre	CS I	Membru echipa	0.62	2005	1240
41	BURTAN Lavinia	CS I	Membru echipa	0.33	2010	672
42	DUMITRAȘCU Monica	CS III	Membru echipa	0.43	2005	872
43	SÎRBU Carmen Eugenia	CS I	Membru echipa	0.29	2005	576
44	VIȘOIANU Gina	Tehnician I	Membru echipa	0.49	2005	984
45	CALCIU Ilie	CS III	Membru echipa	0.38	2005	760
46	CARABULEA Vera	CS III	Membru echipa	0.38	2005	760
47	FLOREA Ioana	Tehnician III	Membru echipa	0.47	2014	952
48	MANEA Alexandrina	CS II	Membru echipa	0.49	2005	992
49	MARINESCU Mihai	Tehnician III	Membru echipa	0.50	2005	1000
50	MOTELICĂ Marian	CS III	Membru echipa	0.46	2005	920
51	PLOPEANU Georgiana	CS III	Membru echipa	0.45	2005	896
52	POP-BOBEI Liliana	Mun. necalif.	Membru echipa	0.27	2005	552
53	VRÎNCEANU Nicoleta	CS I	Membru echipa	0.49	2005	984
54	ANGHEL Victoria Amelia	CS III	Membru echipa	0.50	2007	1000
55	DRAGOMIR Elena Cristina	Tehnician III	Membru echipa	0.49	2005	984
56	DRĂGHIȚA Daniela	Tehnician II	Membru echipa	0.48	2005	960
57	LĂCĂTUȘU Anca-Rovena	CS I	Membru echipa	0.40	2005	800
58	MATEI Mirela-Gabi	CS I	Membru echipa	0.65	2005	1304
59	MATEI Sorin	CS I	Membru echipa	0.62	2005	1240
60	MORARU Irina-Ramona	CS III	Membru echipa	0.47	2005	952
61	PREDA Claudia-Elena	CS II	Membru echipa	0.50	2005	1008
62	VRÎNCEANU Andrei	CS I	Membru echipa	0.49	2007	984
63	TOTI Mihai	CS I	Membru echipa	0.05	2005	96
64	ȘTEFĂNESCU Sorin Liviu	CS I	Membru echipa	0.22	2005	448
65	COSTEA Mihaela	ASC	Membru echipa	0.11	2019	216
	TOTAL			27.63		55468

* Se vor specifica numărul de ore lucrate în fiecare dintre anii de derulare ai Programului Nucleu, prin inserarea de coloane

4.5. Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu. Obiecte fizice și produse realizate în cadrul derulării programului; colecții și baze de date conținând înregistrări analogice sau digitale, izvoare istorice, eșantioane, specimene, fotografii, observații, roci, fosile și altele asemenea, împreună cu informațiile necesare arhivării, regăsirii și precizării contextului în care au fost obținute:

Nr.	Nume infrastructură/obiect/bază de date...	Data achiziției	Valoarea achiziției (lei)	Sursa finanțării	Valoarea finanțării infrastructurii din bugetul Progr. Nucleu	Nr. Ore-om de utilizare a infrastructurii pentru Programul-nucleu
1.						
2.						

5. Rezultatele Programului-nucleu au fundamentat alte lucrări de cercetare:

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale		
Proiecte naționale		

6. Rezultate transferate în vederea aplicării :

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator

7. Alte rezultate: (a se specifica, dacă este cazul).

8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

Din cauza constrângerilor financiare obiectivele inițiale ale PN "Soluri durabile pentru o agricultură performantă și un mediu sănătos – SAPS" au fost realizate parțial. În cele trei etape din anul 2019 în care s-a desfășurat PN, patru proiecte au atins rezultatele planificate pentru anul în curs:

- Contribuția funcțiilor solului la serviciile ecosistemice raportată la condițiile pedo-geo-climatice locale și la folosința actuală și istorică a terenurilor ca suport pentru politicile de agro-mediu - PN 19 34 01 01
- Produse inovative destinate agriculturii durabile și securității alimentare în contextul schimbărilor globale - PN 19 34 03 01
- Dezvoltarea unor instrumente inteligente pentru cuantificarea microbiotei solului ca furnizor de servicii ecosistemice pentru securizarea resursei naturale de sol în contextul schimbărilor climatice - PN 19 34 04 01
- Modelarea bioacumulării metalelor grele în legume - metodă utilizată în fundamentarea științifică a unui ghid de bune practici pentru cultivarea legumelor în gospodăriile familiale din zone afectate de poluarea industrială - PN 19 34 05 01

Două proiecte au primit finanțare parțială:

- Conservarea biodiversității solurilor și a unor habitate dezvoltate pe acestea în scopul monitorizării degradării caracteristicilor fizice, chimice și microbiologice, în condițiile în care schimbările climatice globale duc la accentuarea fenomenului de aridizare și secetă - PN 19 34 01 02
- Sistem inovativ pentru discriminare între agricultura ecologică și cea convențională destinat siguranței alimentare - PN 19 34 03 02

Un proiect nu a fost finanțat.

DIRECTOR GENERAL,

SIMOTA Cătălin Cristian

DIRECTOR DE PROGRAM,

CALCIU Irina Carmen

DIRECTOR ECONOMIC,

TÂRHOACĂ Ecaterina