

RAPORT ȘTIINȚIFIC

RAPORT ȘTIINȚIFIC	
Titlul proiectului	Servicii de ecosistem oferite de diversitatea biologică a solului – înțelegere și management
Acronim	SoilMan
Denumire etapă	Diseminarea rezultatelor proiectului
Cod proiect	BiodivERsA3-2015-56-SoilMan
Contractor	Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca
Director de proiect	Conf. dr. Mignon Sandor
Autori	Mignon Sandor, Dumitrița Dascălu, Onica Bogdan, Vlad Stoian, Mihai Buta, Constantin Toader, Aurel Maxim

OBIECTIVELE ETAPEI

Obiectivul principal al etapei V a proiectului *Servicii de ecosistem oferite de diversitatea biologică a solului – înțelegere și management* a fost acela de diseminare a rezultatelor obținute în cadrul proiectului, prin redactarea de articole științifice, participarea la simpozioane și alte întâlniri care să asigure vizibilitatea rezultatelor proiectului. În plus, în etapa raportată s-au finalizat și alte activitățile care nu au fost încheiate în etapele anterioare ale proiectului.

Descrierea științifică și tehnică a activităților realizate

În etapa raportată, s-au finalizat unele activități începute în etapele anterioare ale proiectului, activități care au vizat monitorizarea diversității structurale și funcționale a comunității biotice a solului, dar și diseminarea informațiilor obținute în cadrul proiectului SOILMAN către grupurile țintă vizate. În plus, rezultatele obținute în proiect au fost analizate la nivel de consorțiu și au fost utilizate pentru realizarea unor articole științifice. Trebuie subliniat faptul că, activitățile desfășurate în această etapă au avut loc în condiții speciale generate de pandemia COVID-19, activitățile de diseminare a rezultatelor proiectului fiind afectate de această situație.

1. Evaluarea diversității biologice în rețeaua de ferme a proiectului

Monitorizarea unor grupe de organisme edafice în terenuri arabile în care au fost aplicate lucrări convenționale și lucrări conservative ale solului, a fost demarată încă de la începutul proiectului. În cazul unor grupe taxonomice rezultatele obținute au fost raportate anterior, însă pentru colembolile edafice și gastropode aceste rezultate s-au finalizat doar în această etapă. În România, diversitatea specifică a colembolilor edafice a fost evaluată în experiența de lungă durată de la SCDA Turda. Probele au fost recoltate în trei repetiții și trimise pentru extracție și identificare la partenerii din Göttingen. În ceea ce privește gastropodele recoltate în sistemele agricole studiate, diversitatea acestora a fost mică, iar identificarea speciilor a fost făcută în colaborare cu partenerii din Franța.

Comunitatea de *colembolile* în solurile din experiența cu diferite tipuri de management este constituită din 18 specii care au fost identificate atât în sistemul CT, cât și în sistemul MT. Nu au fost semnalate diferențe semnificative în ceea ce privește diversitatea specifică și abundențele

speciilor identificate între cele două sisteme de management. Excepție face specia *Protaphorura armata* care a avut o abundență ridicată în sistemul CT, dar nu și în sistemul MT (Tabel 1).

Tabel 1. Speciile de colembolite identificate în solurile lucrate convențional (CT) și conservativ (MT) și abundența acestora (+ specii abundente, - specii puțin abundente)

Specia	CT	MT
<i>Cryptopygus thermophilus</i>	+	+
<i>Protaphorura armata</i>	+	-
<i>Lepidocyrtus sp</i>	-	-
<i>Parisotoma notabilis</i>	-	-
<i>Synphypleona sp</i>	-	-
<i>Willowsia buski</i>	-	-
<i>Choreutinula inermis</i>	-	-
<i>Isotomiella minor</i>	-	-
<i>Sphaeridia pumilis</i>	-	-
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	-	-
<i>Pseudosinella alba</i>	-	-
<i>Arrhopalites pseudoappendices</i>	-	-
<i>Deuterosternus bicinctus</i>	-	-
<i>Lepidocyrtus violaceus</i>	-	-
<i>Heteromurus nitidus</i>	-	-
<i>Entomobrya marginata</i>	-	-
<i>Orchesella bifasciata</i>	-	-

Considerând distribuția pe adâncime a comunității de colembolite din sol în intervalul 0-30 cm s-a semnalat faptul că abundențele cele mai ridicate au fost determinate pentru intervalul de adâncime 0-5 cm în cazul ambelor tipuri de management și independent de grupul funcțional considerat: epigeu, hemiedafic și euedafic. Colembolite euedafice au fost mai abundente în sistemul CT față de sistemul MT (fig. 1).

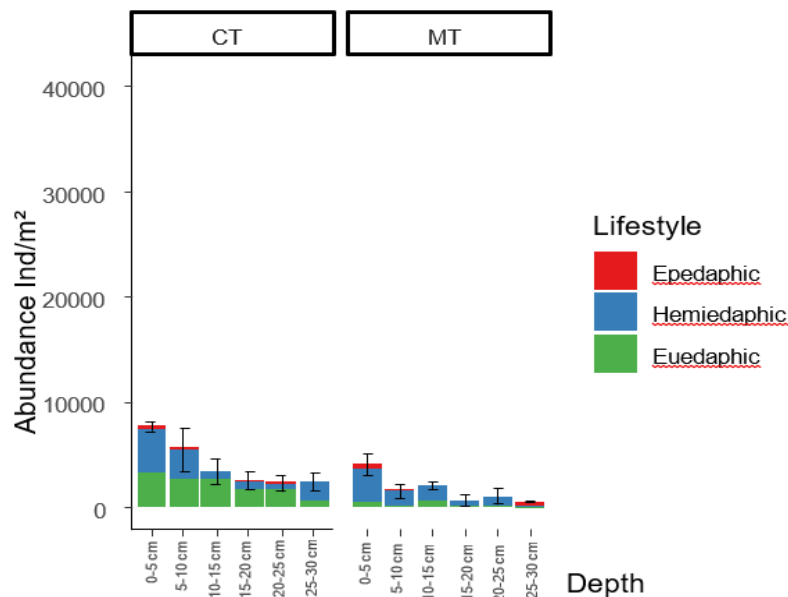


Fig.1. Distribuția abundenței colembolilor pe adâncime în sistemele CT și MT

Gasteropodele recoltate în agroecosistemele studiate au fost în număr de 5 specii: *Cepaea vindobensis*, *Helix pomatia*, *Helix lutescens*, *Helix pomatia*, *Monacha cartusiana*. Abundența acestora la punctele de prelevare a fost extrem de mică, existând și puncte de prelevare în care nu a fost recoltat niciun individ. Impactul lucrărilor agricole asupra acestui grup taxonomic este unul semnificativ, lucru care face ca efectivele gasteropodelor în agroecosisteme să fie reduse.

2. Diseminarea rezultatelor obținute

În vederea diseminării și discutării rezultatelor obținute în cadrul proiectului, în etapa raportată au fost organizate două întâlniri la nivelul consorțiului, întâlniri care au avut ca scop analiza rezultatelor obținute și stabilirea unei strategii de diseminare a acestora. La aceste întâlniri s-a stabilit necesitatea organizării unei baze de date care să integreze toate rezultatele obținute în cadrul proiectului și care să conțină fișiere cu format uniform. Această bază de date va putea fi accesată de către membrii consorțiului facilitând preluarea de date necesare pentru redactarea unor publicații științifice sau în alte scopuri. S-a stabilit că aceste date vor putea fi utilizate numai cu acordul partenerilor care le-au obținut. În acest moment, baza de date este funcțională și este gestionată de către partenerii de la Universitatea din Göttingen. În același timp, s-a subliniat necesitatea realizării unei broșuri care să se adreseze cu precădere fermierilor și care să cuprindă

informații cu privire la biodiversitatea solului și rolul acesteia în agroecosisteme. Această broșură trebuie să prezinte informații relevante obținute în cadrul proiectului și să poată fi utilizată ca instrument de promovare a unor politici care să considere biodiversitatea solului ca factor cheie în asigurarea sustenabilității agriculturii. Principalele aspecte propuse a fi prezentate în această broșură au fost discutate la un workshop organizat on line în data de 18 septembrie, la care au participat atât cercetători din domeniul solului cât și fermieri. După discuțiile avute s-a stabilit forma și conținutul acestui material, iar ulterior acesta a fost realizat și transmis către grupul țintă al proiectului (Anexa1).

Una din activitățile importante realizată în etapa raportată în vederea diseminării rezultatelor obținute, a fost aceea a redactării în comun a unor lucrări științifice pentru a fi trimise spre publicare. Activitatea de redactare a articolelor științifice s-a realizat destul de greu, atât din cauza pandemiei COVID 19, cât și datorită faptului că redactarea articolelor se realizează în parteneriat cu mai mulți cercetători din cadrul consorțiului, iar acest lucru prelungește adesea termenele de finalizare. Astfel, a fost finalizat și trimis spre publicare în revista *European Journal of Soil Biology* (IF-2.285) articolul ***Soil organic matter and microbial biomass in four European long-term experiments under different reduced tillage systems*** articol care prezintă efectele sistemului conservativ de lucrare a solului asupra biomasei microbiene și a materiei organice a solului, în experiențe de lungă durată din Europa (Anexa 2). Un al doilea articol redactat în parteneriat cu ceilalți membri ai consorțiului SOILMAN este finalizat și urmează a fi trimis pentru publicare. Articolul cu titlul ***Legacy effects of temporary grassland in annual crop rotation on ecosystem services*** discută importanța introducerii plantelor perene în rotația culturilor în terenurile arabile și efectele pe care timpul de păstrare a acestor plante perene în rotație poate afecta biodiversitatea solului și procesele din sol. Articolul este finalizat și va fi trimis spre publicare în perioada imediat următoare (Anexa 3).

Articolul cu titlul ***Changes induced by the use of different agricultural practices on soil functional diversity*** prezintă efectele pe care practicile agricole le pot induce asupra diversității funcționale a comunității microbiene a solului. Articolul este finalizat și urmează a fi trimis pentru publicare (Anexa 4).

Pentru anul 2021 este prevăzut ca partenerii din proiectul SoilMan să contribuie la editarea unui număr dedicat (Special Issue) al revistei ***Sustainability***. Acest număr special se va intitula ***Soil biota driven functions and services for agricultural sustainability***, iar partenerii proiectului

SoilMan vor contribui cu mai multe lucrări științifice. Colectivul de la USAMV Cluj-Napoca va coordona redactarea a cel puțin două lucrări științifice care vor fi publicate în acest număr.

Rezultatele obținute în cadrul proiectului SoilMan au fost prezentate la simpozioane științifice:

1. Mignon Sandor, Dumitrița Dascălu, 2020, Biodiversitatea solului în terenuri agricole supuse unor practici sustenabile, Conferința Națională de Comunicări Științifice a Secției de Științele Naturii a Complexului Muzeal Bistrița-Năsăud, 6 noiembrie, prezentare orală.
2. Dumitrița Dascălu, Mignon Sandor, 2020, Posibilități de adaptare a metodei MicroRespTM pentru deperminarea biomasei microbiene și a raportului bacterii:ciuperci din sol, Conferința Națională de Comunicări Științifice a Secției de Științele Naturii a Complexului Muzeal Bistrița-Năsăud, 6 noiembrie, prezentare orală.

BIODIVERSITATEA SOLURILOR AGRICOLE

Solul este considerat ca fiind o resursă neregenerabilă, îndeosebi datorită perioadei îndelungate necesară procesului de solificare. Menținerea acestei resurse într-o stare adecvată pentru îndeplinirea funcțiilor sale, necesită protecția și conservarea biodiversității specifice. În sol trăiesc peste un sfert dintre speciile descrise până în prezent pe Pământ, câteva grame de sol putând conține mii de specii de organisme, milioane de indivizi și sute de metri de rețea de hife care împreună susțin procese esențiale vieții cum sunt recircularea nutrienților, stocarea carbonului și, în final, creșterea și dezvoltarea plantelor. Biomasa bacteriană poate ajunge la valori de ordinul tonelor/ha, în timp ce, fauna edafică, prin așa numiții *ingineri ai ecosistemului*, crează condiții specifice pentru alte grupe de organisme din sol. În solurile agricole, menținerea unei biodiversități ridicate este premisa asigurării unui sol fertil și de bună calitate. Biodiversitatea ridicată a solului contribuie la stabilitatea și sustenabilitatea producției agricole, garantează îndeplinirea funcțiilor solului și permite asigurarea serviciilor ecosistemice pe care solul le poate oferi.

Principalele servicii ecosistemice asigurate de biodiversitatea solului includ:

- ✓ Reciclarea materiei organice și asigurarea fertilității solului, inclusiv formarea acestuia, ceea ce susține circuitul nutrienților și producția primară a ecosistemelor terestre;
- ✓ Reglarea fluxului de carbon și controlul schimbărilor climatice prin sechestrarea carbonului în sol;
- ✓ Reglarea circuitului apei, prin asigurarea infiltrării apei, stocarea și purificarea acesteia, transferul apei către acvifere și efluenții de suprafață, prevenirea eroziunii hidrice și reglarea debitului râurilor;
- ✓ Decontaminarea și bioremedierea poluanților din mediul înconjurător, prin neutralizare chimică și fizică;
- ✓ Controlul patogenilor la plante, animale și oameni;
- ✓ Servicii legate de sănătatea umană prin unele beneficii directe oferite de biodiversitatea edafică (sursă de substanțe farmaceutice - ex. streptomycină din *Streptomyces* sp., izolată din sol).

În prezent, este acceptat faptul că, securitatea alimentară este în mod direct legată de calitatea solului și biodiversitatea acestuia. Totuși, normele legislative menite să protejeze această resursă sunt fie incomplete, fie slab definite ori se dovedesc a fi dificil de implementat.

Se consideră că, principalele amenințări pentru biodiversitatea edafică sunt:

- Utilizarea pesticidelor în agricultură;

- Lucrările solului, eroziunea hidrică, precum și cea eoliană;
- Compactarea solului ca urmare a utilizării mașinilor grele în agricultură;
- Suprapășunatul;
- Schimbarea categoriei de folosință a terenurilor;
- Schimbările climatice globale;
- Incendiile de vegetație;
- Speciile invazive.

Printre metodele de reducere a impactului practicilor agricole asupra biodiversității solului se pot remarca următoarele:

- Acoperirea solurilor cu vegetație, mai ales în perioada de iarnă;
- Lucrări conservative ale solului;
- Rotația adecvată a culturilor;
- Utilizarea culturilor de acoperire și a îngrășămintelor verzi;
- Utilizarea amendamentelor în agricultură;
- Agrosilvicultura;

Atât la nivel european, cât și în România, se remarcă necesitatea promovării și implementării unor politici care să asigure protecția și conservarea calității solului, în special a solurilor agricole. Din datele deținute de noi, în România ar exista aproximativ 20 de instrumente legislative cu impact direct pentru protecția solurilor. Raportându-ne la politicile agricole existente se pot semnală două aspecte:

- 1) Managementul suprafeței agricole la nivel național, este realizat în proporție de peste 50% sub cel puțin una din normele “de înverzire” definite prin Politica Agricolă Comună a UE.
- 2) În ceea ce privește fermele agricole, în conformitate cu măsurile privind conectivitatea ecosistemelor și reducerea fragmentării habitatelor, se arată că exploatațiile mai mari de 15 ha trebuie să integreze o suprafață de cel puțin 5% din terenul arabil ca zonă de interes ecologic (garduri vii, pâlcuri arbustive etc.), zone cu strat vegetal sau culturi fixatoare de azot, aceste zone urmând a funcționa ca rezervoare de biodiversitate.

În acest moment, există un interes crescut pentru un management sustenabil și eficient al solului, dar pentru realizarea acestui deziderat este necesar un suport legislativ adecvat. În acest sens, *viitoarele acte normative și politici ar trebui să ia în considerare următoarele aspecte:*

- ✚ **Armonizarea politicilor privind solurile.** Aceasta s-ar putea realiza prin:
 - *Definirea unor criterii comune* pentru a constitui o bază în identificarea parametrilor care ar putea indica dacă un sol beneficiază de un management sustenabil sau nu.
 - *Alinierea la standardele internaționale.* Legislația națională ar trebui să constituie un suport pentru o mai bună implementare a măsurilor UE, iar flexibilitatea să nu servească ca modalitate de acordare a unor derogări ce pot împiedica atingerea obiectivelor EU; în acest sens, spre exemplu, recunoașterea și includerea zonelor

de interes ecologic ca zone recunoscute de către APIA pentru a fi subvenționate corespunzător, ar duce la alinierea cu alte state din Uniunea Europeană.

- ✦ **Biodiversitatea solului**, este nevoie a fi explicit menționată în legislația privind solul, precum și parametri ce pot fi monitorizați și a căror valori să permită efectuarea unor evaluări facile și rapide.
- ✦ **Ținte specifice.** Îmbunătățirea potențialului biologic al solurilor agricole, prin creșterea biodiversității, trebuie expusă într-un mod care să permită elaborarea unor metode ușor de implementat de către fermieri, precum stabilirea nivelului optim și a tipului de materie organică ce se încorporează în sol pentru stimularea anumitor grupe de organisme sau microorganismele de interes.
- ✦ **Plan de monitorizare.** La nivel național să fie adoptată o strategie de monitorizare a biodiversității solului, care să impună colectarea de date din diferite puncte de monitorizare ale principalelor zone geografice. Datele colectate și centralizate ar trebui să corespundă, în mare parte, indicatorilor monitorizați și în alte țări ale UE, dar pot să existe și indicatori specifici care să evidențieze specificul local.
- ✦ **Evitarea piedicilor existente în protecția resurselor de sol.** Aceasta se poate realiza prin educarea fermierilor cu privire la importanța biodiversității solului, prin dezvoltarea unor programe la nivel regional care să permită evidențierea rolului și a importanței biodiversității solului. O altă modalitate sugerată ar fi elaborarea unui protocol pentru etichetarea produselor agricole, cu indicarea folosirii practicilor prietenoase cu biota solului, stimulând în acest fel fermierii pentru adoptarea unor practici benefice mediului și biodiversității.
- ✦ **Consultanță.** Facilitarea accesului la informații a fermierilor prin agențiile locale, subordonate instituțiilor naționale de specialitate, care să asiste fermierii în implementarea măsurilor obligatorii și/sau opționale, precum și furnizarea unor platforme internaționale care să permită comunicarea fermierilor din diferite țări UE.
- ✦ Stabilirea unor **scheme de granturi** care să stimuleze practicile agricole de sechestrare a carbonului în solurile agricole.
- ✦ **Plățile directe** efectuate către fermieri (în prezent prin Pilonul 1 PAC) ar putea ține cont, în mai mare măsură, de diferite practici de management a solului care să reducă amprenta ecologică a fermei.
- ✦ **Directivă UE pentru soluri.** Adoptarea unei directive UE pentru soluri este absolut necesară mai ales în țările din estul Europei, care au fost afectate de lipsa adoptării directivei pentru soluri mai ales datorită lipsei unei legislații naționale specifice, de care alte țări occidentale beneficiază.

