

UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN BRAȘOV

Titlul tezei de abilitare:

**STUDIUL CALITĂȚII
FACTORILOR DE
MEDIU ȘI AL
ACTIVITĂȚILOR
MICROBIENE ÎN
ECOSISTEME**



Domeniul: *INGINERIA MEDIULUI*

Conf. dr. ing. Oneț Aurelia

2024

CUPRINSUL TEZEI DE ABILITARE

B1. Realizări științifice și profesionale

AER

- *Screening-ul aeromicroflorei din spațiile închise, influența acestora asupra sănătății umane și aspecte privind condițiile de microclimat și procesul de biodeteriorare*

APĂ

- *Studiul calității apelor subterane și a apelor reziduale*

SOL

- *Activitatea microbiologică în ecosistemele agricole și forestiere*

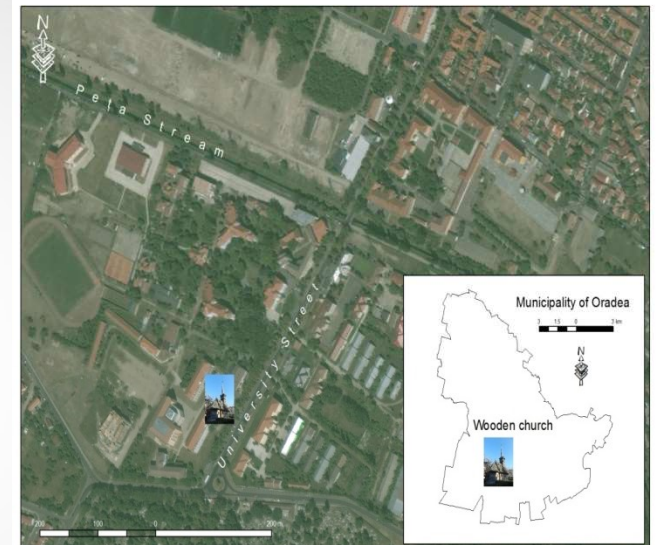
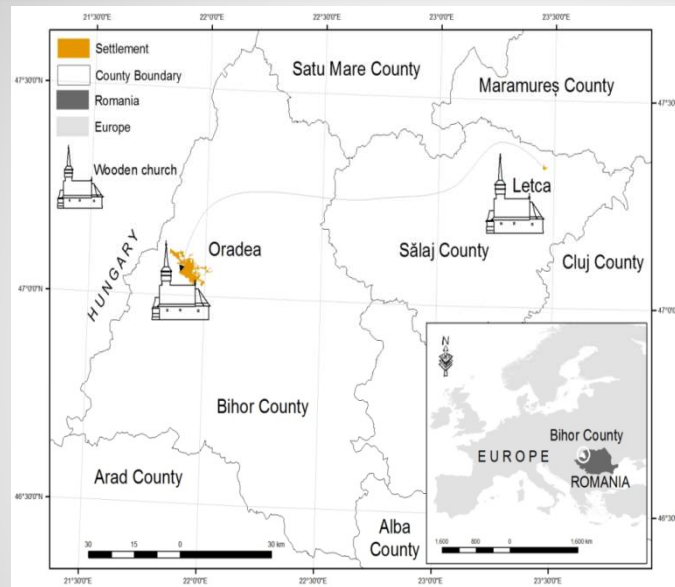
B2. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Microbiologia aerului. Screening-ul aeromicroflorei din spațiile închise

Investigații privind calitatea aerului într-o bisericuță istorică de lemn din Oradea, România



Biserica de lemn „Sf. Mucenicii Constantin Brâncoveanu și fiii săi „-“Sf. Mihail și Gavril



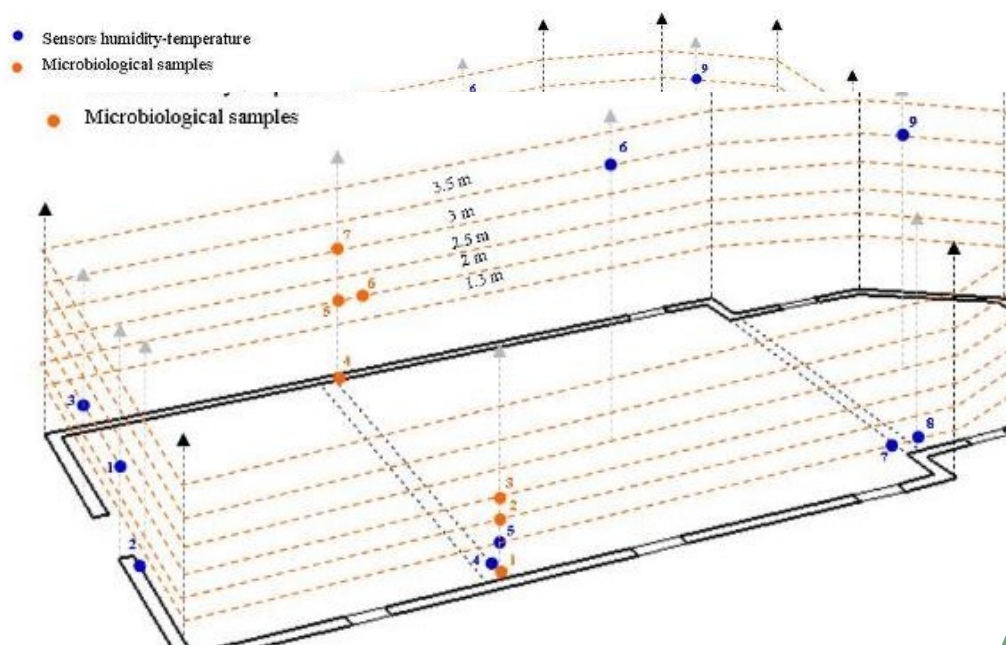
Metoda:

- dioxid de carbon- **stația de monitorizare a aerului Nova 5000;**
- temperatura și umiditatea relativă a aerului - **termohigrometrului cu date.**
- perioada martie-aprilie 2016 - **nouă senzori.**
- pentru a evalua contaminarea fungică a suprafețelor din interiorul bisericii de lemn, s-au prelevat mostre din 5 locuri. Prelevarea probelor de pe suprafețe dar și determinarea **aeromicroflorei** (metoda sedimentării Koch) s-au realizat conform Ordinului nr. 1.761 din 3 septembrie 2021.

Microbiologia aerului. Screening-ul aeromicroflorei din spațiile închise

Investigații privind calitatea aerului într-o bisericuță istorică de lemn din Oradea, România

Puncte prelevare probe



pânza pictată situată în holul de la intrare

perete interior stânga

perete interior dreapta sub acoperiș

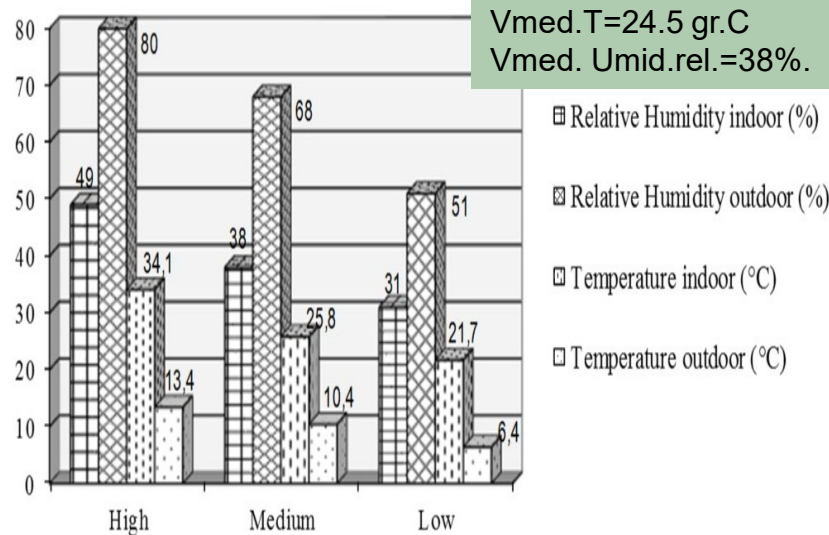
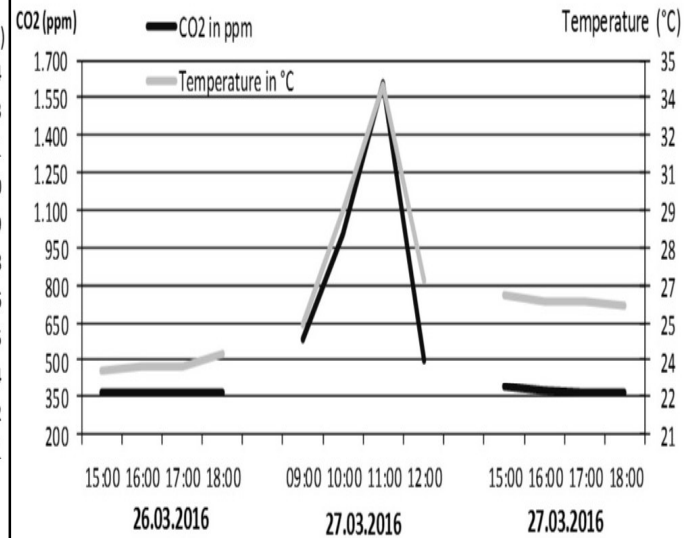
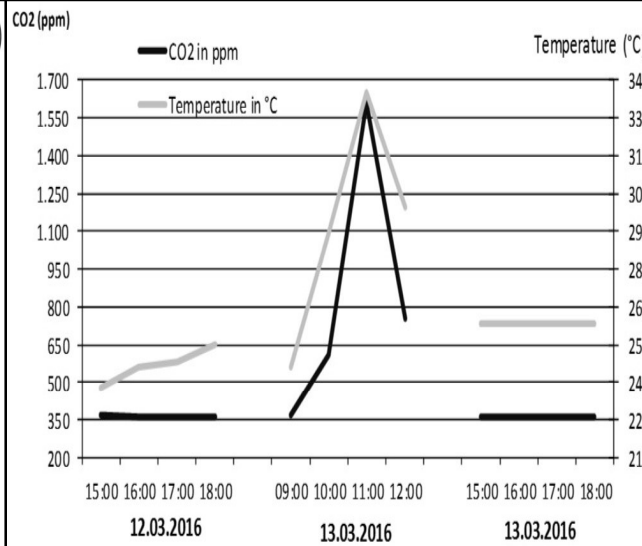
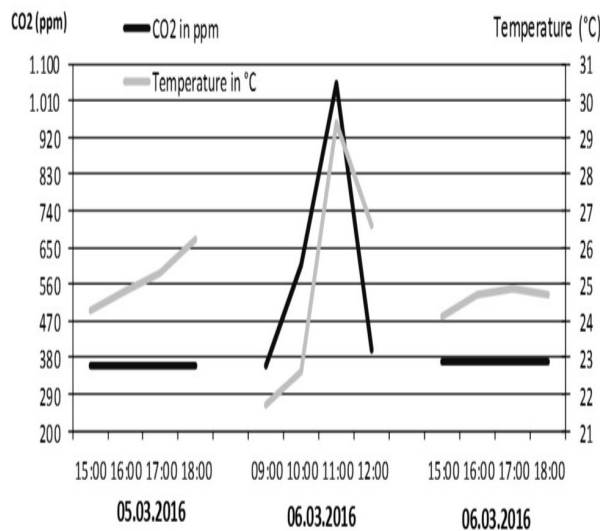
absida

perete exterior dreapta sub acoperiș

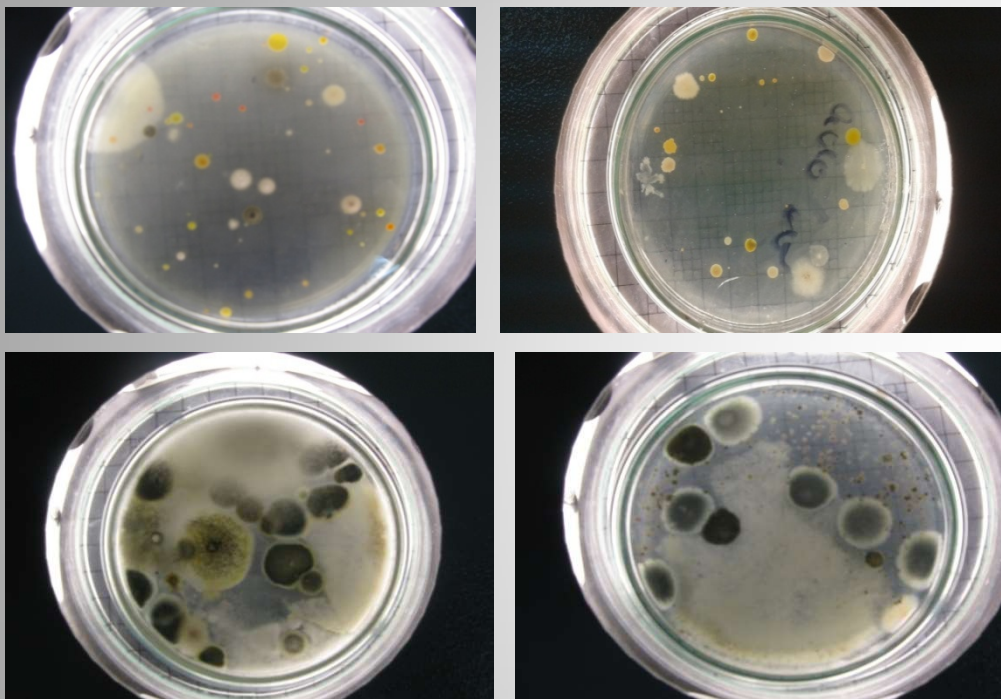
Schița bisericii de lemn „Sf. Mucenicii Constantin Brâncoveanu și fiii săi „-“Sf. Mihail și Gavril” cu locația senzorilor pentru măsurarea umidității și temperaturii, dioxidului de carbon, puncte de prelevare microbiologică

Investigații privind calitatea aerului într-o bisericuță istorică de lemn din Oradea, România

Rezultatele studiului:



În timpul slujbelor există situații în care nivelurile de dioxid de carbon cresc până la valori de 361-605 părți per milion (ppm) iar în următoarea oră depășește valoarea de 1000 ppm (concentrația inițială la 9 a.m. se triplează după ora 11 a.m., fapt corelat cu temperatura, datorită prezenței a aproximativ 60 de persoane în interiorul bisericii de lemn și al unui sistem de încălzire care nu permite reglarea temperaturii. Imediat după sfârșitul serviciului religios, în aproximativ 1 oră, valorile de dioxid de carbon revin la normal până la valoarea de 397 părți per milion, ppm. Nivelul acceptabil este de 600 ppm. Un nivel apropiat de 1000 de părți pe milion (ppm) poate duce la somnolență, mirosuri neplăcute și poate chiar să agraveze posibilele simptome ale subiecților din interiorul bisericii de lemn cum sunt: somnolența, amețeala, greața, transpirațiile, tulburările de echilibru.



Culturi de fungi și bacterii în aerul din bisericuța de lemn

Formula lui Omelianski (Ord. nr. 1.761 din 3 septembrie 2021)

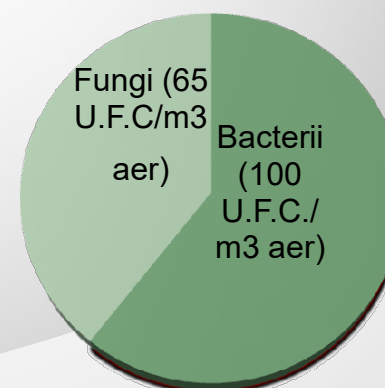
Numărul total de germeni /m³ aer = (n x 10.000) / (S x T)
unde:

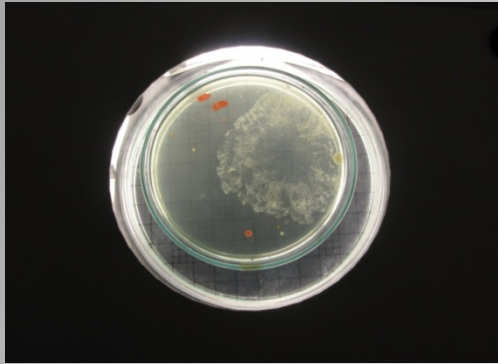
n = numărul total de colonii dezvoltate pe suprafața mediului de cultură;

S = suprafața plăcii Petri;

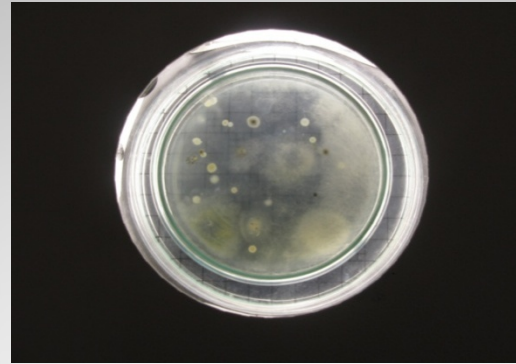
T = timpul de expunere (în minute).

Valori medii ale contaminării bacteriene și fungice



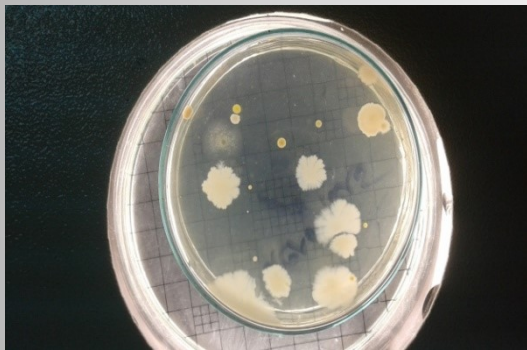


Pânza pictată situată în holul
de la intrarea în bisericuță

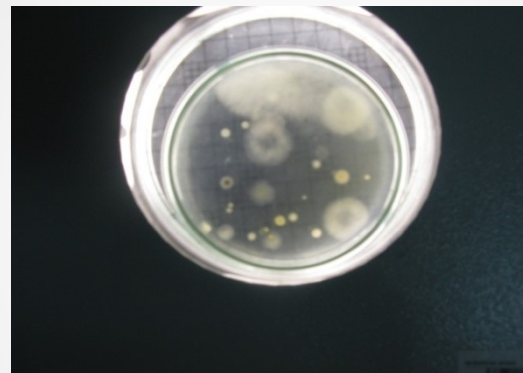


Absida altarului

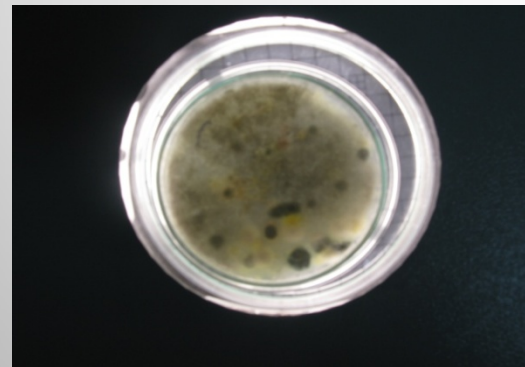
Screening-ul suprafețelor



Perete interior stânga

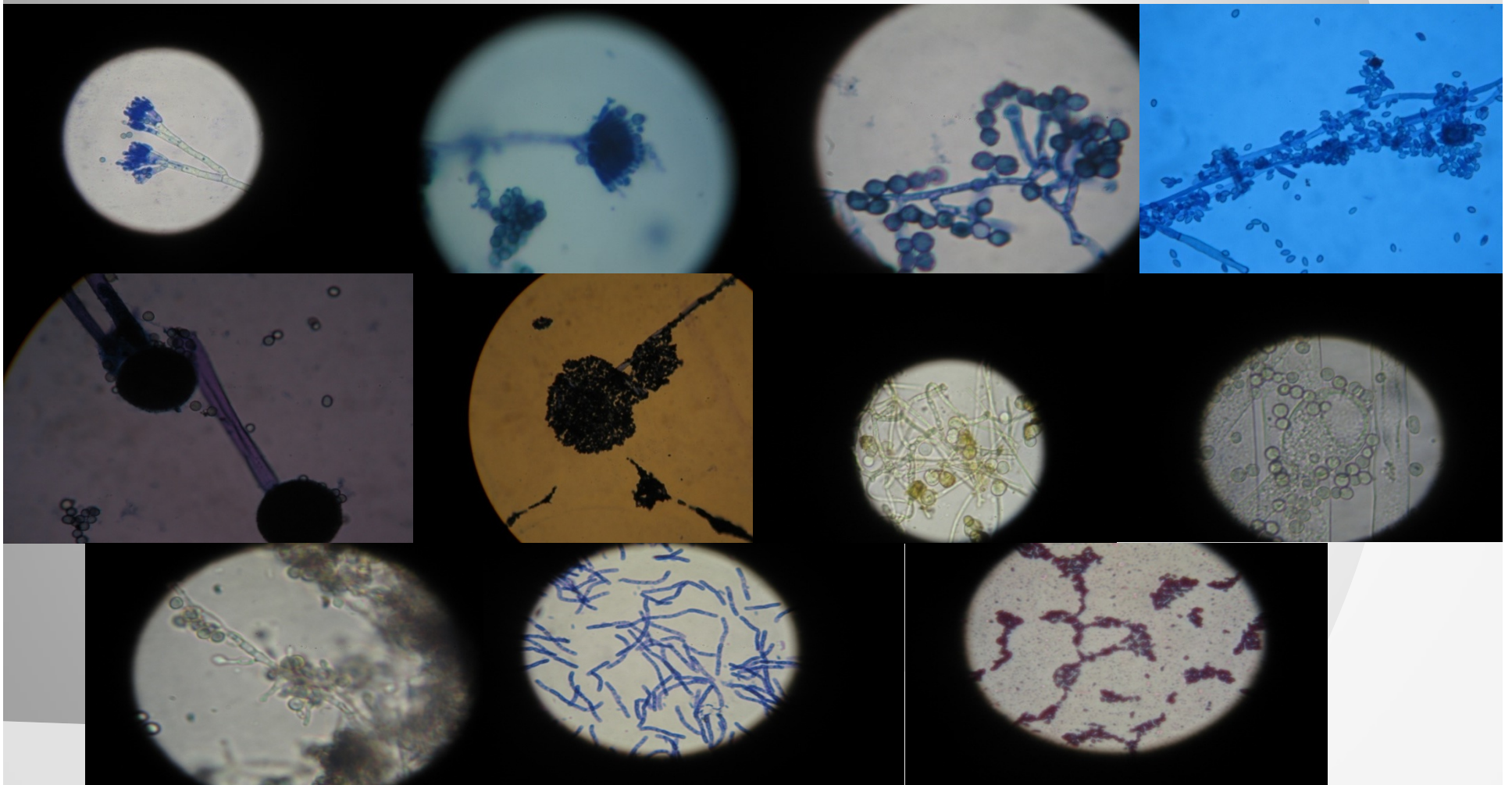


Perete interior dreapta sub acoperiș



Perete exterior dreapta sub acoperiș

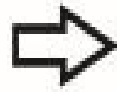
Mucegaiurile identificate prin metoda examinării microscopice, în probele de pe suprafețe și din aerofloră, în cele 5 puncte de monitorizare aparțin genurilor: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Stachybotrys*, *Scopulariopsis*, *Arthrinium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Absidia*. De asemenea, au mai fost identificate bacteriile din genul *Bacillus* și drojdiile din genul *Rhodotorula*.



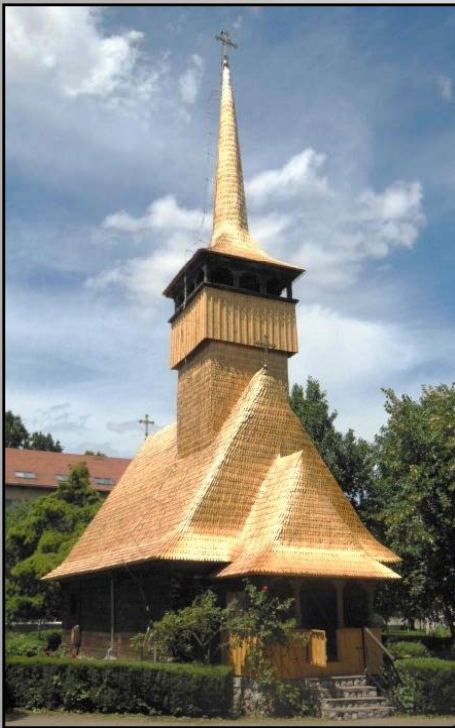
Microbiologia aerului. Screening-ul microaeroflorei din spațiile închise

● RECOMANDĂRI

- - scoaterea covorului din interiorul bisericii de lemn care este încărcat cu spori de bacterii și fungi;
- - instalarea ventilației mecanice;
- - îmbunătățirea ventilației naturale;
- - montarea unei lămpi bactericide pentru sterilizarea aerului;
- - curățarea frecventă a filtrului aparatului de aer condiționat;
- - menținerea unei stări de curățenie optimă pentru a reduce praful existent;
- - instalarea unui sistem de reglare a temperaturii în interiorul bisericii de lemn;



Investigații privind calitatea aerului într-o bisericuță istorică de lemn din Oradea, România



Puncte de prelevare probe suprafețe octombrie-decembrie 2018



masă
intrare



podea



grindă
dreapta



grindă
stânga

REZULTATE DUPĂ RESTAURAREA ACOPERIȘULUI

CONCLUZII:

Puncte de colectare a probelor	Numărul total de bacterii heterotrofe aerobe (UFC/m ³)	Fungi (UFC/m ³)
masa de la intrare	272	253
partea de sus dreapta	243	167
pe podea în partea dreaptă	230	95
partea de sus în stânga	207	151

► aerul din interiorul bisericuței de lemn este sub nivelul de contaminare conform condițiilor sanitare pentru obiectivele neindustriale (500-1500 UFC/m³ (CEC, 1993).

► conform standardului național SC 2009-16219/16.07.2009 nivelul maxim admisibil de încărcare a aerului din interior pentru bacteriilor aerobe este de 1500 UFC/m³.

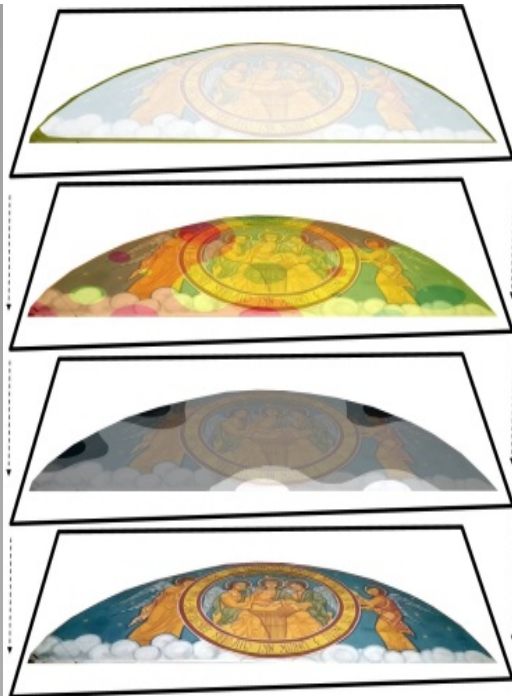
► nivelul admisibil pentru încărcarea cu fungi în aer este de 550 UFC/m³ conform SC 2009-16219/16.07.2009.

STUDIUL MICROCLIMATULUI ȘI A FACTORILOR DE BIODETERIORARE ÎN BISERICUȚA DE LEMN

METODĂ:

- ▶ s-a realizat cartografierea picturilor luate în studiu, respectiv a zonelor deteriorate în timp, de temperatură, umiditate, luminozitate, cât și de factorii antropici (existența unor cuie de prindere la îmbinarea pânzei pictate, areale de deformare a pânzei etc), în vederea stabilirii zonelor deteriorate sau vulnerabile la deteriorări;
- ▶ ca studii de caz s-au considerat trei picturi de pe pereți, una pe pânză de bumbac și două pe lemn;
- ▶ pentru analiza spațială a fost utilizat GIS, facilitând vizualizarea, analiza și interpretarea datelor. Indicatorii analizați au fost temperatura, umiditatea și luminozitatea. S-au realizat scanări de temperatură cu "Thermal Imaging Camera FLIR I7" și "Digi-Sense Data Logging Luxmeter" (luminozitatea). Valorile astfel obținute au fost încorporate într-o bază de date preexistentă, dezvoltată în ESRI ArcGIS 10.6 ArcGIS. Metoda de interpolare spațială utilizată în acest studiu a fost interpolarea cu kriging. Ea se bazează pe principiile teoretice care compară datele situate în imediata vecinătate cu un punct de referință examinat.
- ▶ în vederea analizei suprafețelor afectate de degradare acestea au fost cartate prin metoda digitizării. În acest fel s-au efectuat simulări ale repartiției spațiale a temperaturii, umidității, luminozității, în vederea stabilirii unor relații de cauzalitate între zonele degradate, cu scopul identificării măsurilor necesare conservării picturii, care este parte integrantă a monumentului istoric Biserica de lemn Arhanghelul Sfântul Mihail din Oradea





- Undegraded surfaces
- Anthropically degraded surfaces

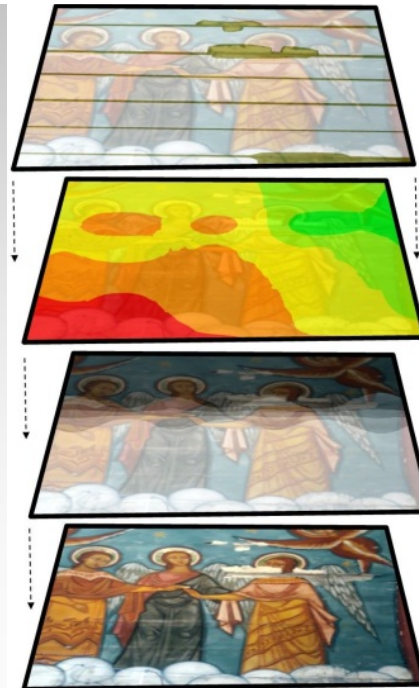
Temperature °C

- 14 - 15
- 15.1 - 16
- 16.1 - 17
- 17.1 - 18
- 18.1 - 20

Luminosity

- very low
- low
- medium
- high
- very high

Analyzed canvas



- Undegraded surfaces

- Anthropically degraded surfaces

Temperature °C

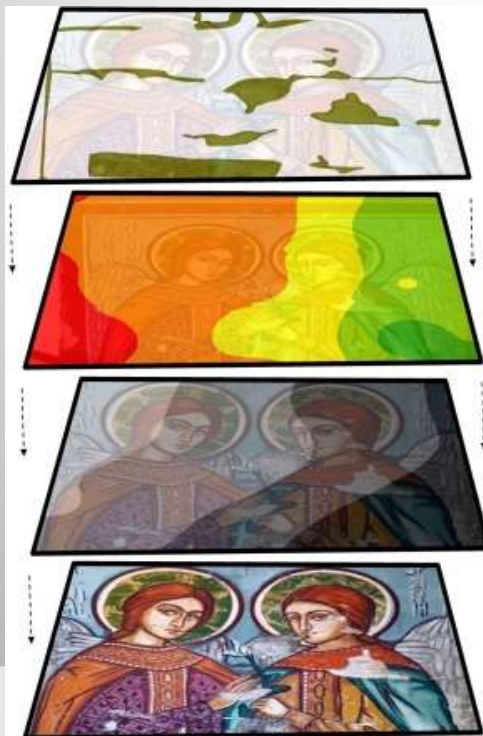
- 14 - 16
- 16.1 - 18
- 18.1 - 19
- 19.1 - 20
- 20.1 - 22

Luminosity

- very low
- low
- medium
- high
- very high

Analyzed painting

Rezultatele studiului:



- Undegraded surfaces

- Anthropically degraded surfaces

Temperature °C

- 17 - 18
- 18.1 - 19
- 19.1 - 20
- 20.1 - 21
- 21.1 - 22

Luminosity

- very low
- low
- medium
- high
- very high

Analyzed painting

Indicatori biologici pentru evaluarea îmbunătățirii calității solului degradat datorită proceselor de eroziune

The screenshot shows a web browser window displaying a Springer Link article. The browser's address bar shows the URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11368-018-02236-9>. The page header includes the Springer Link logo, a 'Log in' button, and navigation options: 'Find a journal', 'Publish with us', 'Track your research', and a search bar. A shopping cart icon is also present.

The main content area features a breadcrumb trail: [Home](#) > [Journal of Soils and Sediments](#) > [Article](#). The article title is 'Biological indicators for evaluating soil quality improvement in a soil degraded by erosion processes'. Below the title, it specifies the journal: 'Soils, Sec 3 · Remediation and Management of Contaminated or Degraded Lands · Research Article', published on '29 January 2019', and 'Volume 19, pages 2393–2404, (2019)'. A 'Download PDF' button is available, with a note: 'Access provided by Oradea University'. To the right, there is a thumbnail of the journal cover and links for 'Journal of Soils and Sediments', 'Aims and scope', and 'Submit manuscript'.

The author list includes Aurelia Onet, Lucian C. Dincă, Paola Grenni, Vasile Laslo, Alin C. Teusdea, Diana L. Vasile, Raluca E. Enescu & Vlad E. Crisan. Below the authors, it shows '1296 Accesses' and '34 Citations', with a link to 'Explore all metrics'. On the right side, there is a 'Use our pre-submission checklist' link and a checklist icon.

At the bottom, the 'Abstract' section is partially visible. The Windows taskbar at the bottom shows the search bar, taskbar icons, system tray with weather (7°C Mostly cloudy), and date/time (11:56 18/03/2024).

Uncultivated field with terracing (Uncultivated)



Wheat crop (Wheat)



Black locust (*Robinia pseudacacia* L.) plantation (ACA)



Localizarea parcelelor experimentale. Coordonatele suprafeței de la care au fost prelevate probele de sol sunt 47° 9' 55" N 21° 56' 37" E (Platoul Crișurilor).

Metoda de studiu:

Descrierea zonei de studiu

- octombrie 2016
- luvisol haplic, adâncime 0-10 cm

Utilizarea terenului, puncte de prelevare

- plantație de salcâm (*Robinia pseudacacia* L.) (ACA), cultură de grâu (GRÂU) și câmp necultivat cu terasare (UNC).
- puncte de prelevare: deasupra pantei (up), de la mijlocul pantei (middle) și sub pantă (down)

Prelevare probe

- în fiecare zonă de prelevare, două cercuri diferite cu o rază de 5 m au fost stabilite. Eșantioanele de sol (25 g) au fost prelevate în conformitate cu metoda pătratului care folosește cinci puncte de prelevare: unul în centrul pătratului și celelalte în cele 4 patru colțuri ale pătratului. Cele cinci probe de sol au fost amestecate în laborator rezultând 125 g de probă de sol pentru fiecare replicare. Valorile medii pentru fiecare parametru au fost calculate din două probe măsurate în duplicat (N = 4)

Valorile medii ale parametrilor au fost analizate statistic pe baza testului post-hoc Tukey din analiza variației trifactoriale ANOVA (P=0,05). 5.5 (Graph Pad Software, San Diego, CA, www.graphpad.com).

Analize chimice:

- humusul → metoda Walkley-Black;
- umiditatea solului → gravimetric;
- pH-ul solului → potențiometric într-o suspensie apoasă 1:2,5, folosind un pH-metru portabil Crison (Crison Instruments, SA).

Analize microbiologice:

- activitatea dehidrogenazică (metoda Thalmann modificată de Alef);
- biomasa microbială suspendarea probelor de sol în mediu lichid salin sintetic M9, menținerea în laborator a culturilor timp de 7 zile cu agitare continuă (120 rpm) și determinarea gravimetrică ;
- număr total de bacterii heterotrofe mezofile –Plate Count Agar;
- număr total fungi- Agar Sabouraud.

Biostimularea activității solului:

- Suspensiile microbiene din sol care au avut cea mai intensă activitatea dehidrogenazică dintre cele nouă variante de sol au fost amestecate (pentru a obține un amestec de biomasă microbială) și adăugate ca atare sau împreună cu SWC la variantele de sol cu cea mai scăzută activitate de dehidrogenazică. SWC a fost obținut prin suspendarea a 250 mg de alge marine în 1 l apă distilată.

Valorile umidității, pH-ului, numărului total de bacterii aerobe mezofile (AMH) și numărului total de fungi

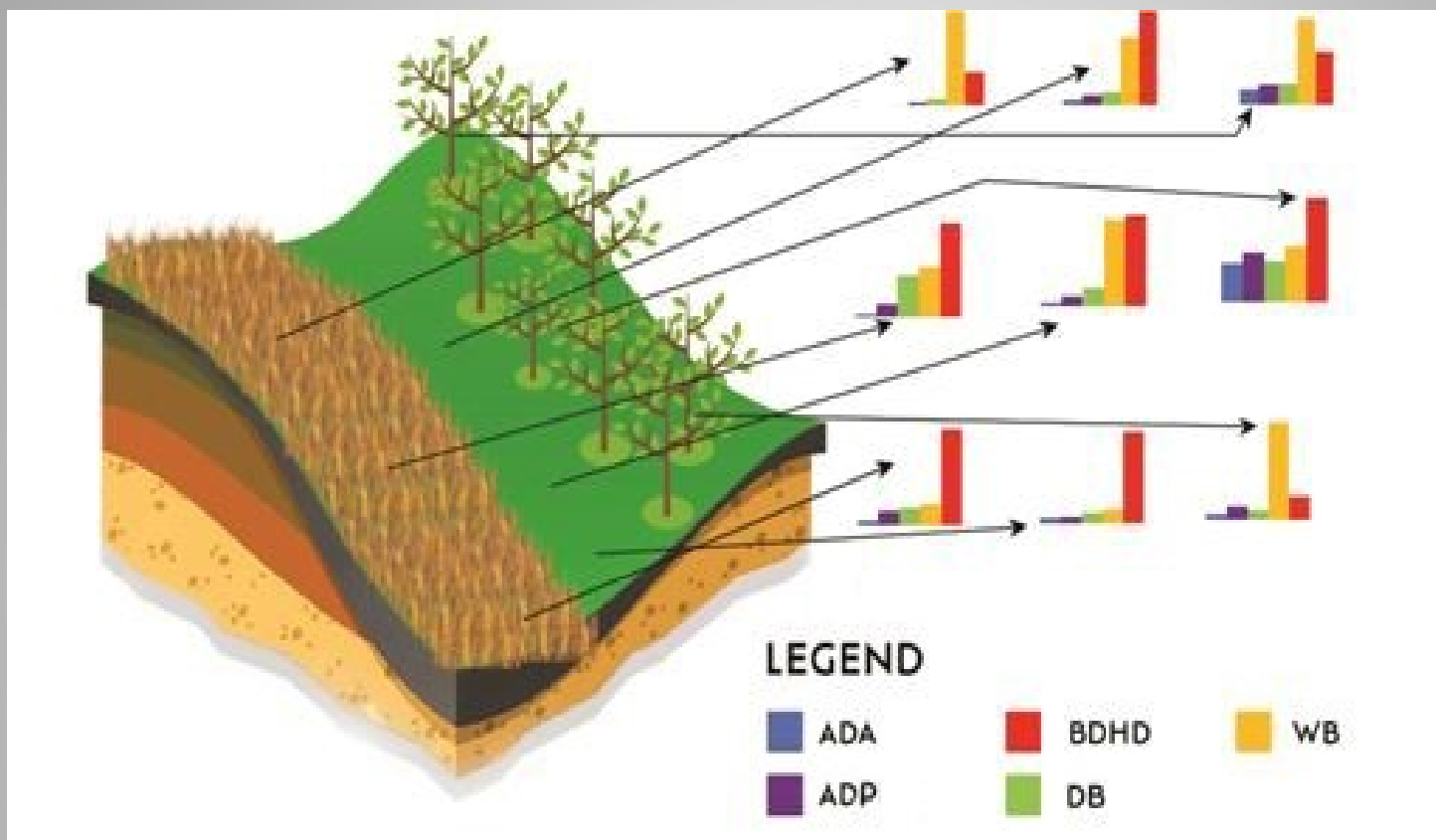
Sol	Conținut de umiditate (%)	pH	AMH UFC/g sol	Fungi UFC/g sol
ACA (salcâm)	28.64±1.49a	6.55±0.18a	3.33*10 ⁸ ±1.15*10 ⁸ a	2.27*10 ⁸ ±7.12*10 ⁷ a
UNC (necultivat)	28.11±1.24a	6.49±0.18a	20*10 ⁸ ±10*10 ⁸ b	2.18*10 ⁸ ±7.1*10 ⁷ a
WHEAT (grâu)	19.08±1.25b	6.72±0.42a	2.84*10 ⁸ ±1.15*10 ⁸ a	1.67*10 ⁸ ±3.3*10 ⁷ a

* Datele sunt exprimate ca medie±abatere standard a trei puncte de prelevare (deasupra versantului, de la mijloc și dedesubtul pantei) pentru fiecare utilizare a terenului (ACA, plantație de salcâm; grâu; câmp necultivat cu terasare). Valorile medii au fost calculate din două probe măsurate în duplicat (N=4) pentru fiecare variantă. Comparațiile în perechi între medii au fost făcute prin testul Tukey (P=0,05). Aceste rezultate au fost analizate prin metoda ANOVA trifactorială iar diferențele statistice (P=0,05) au fost evidențiate cu litere diferite.

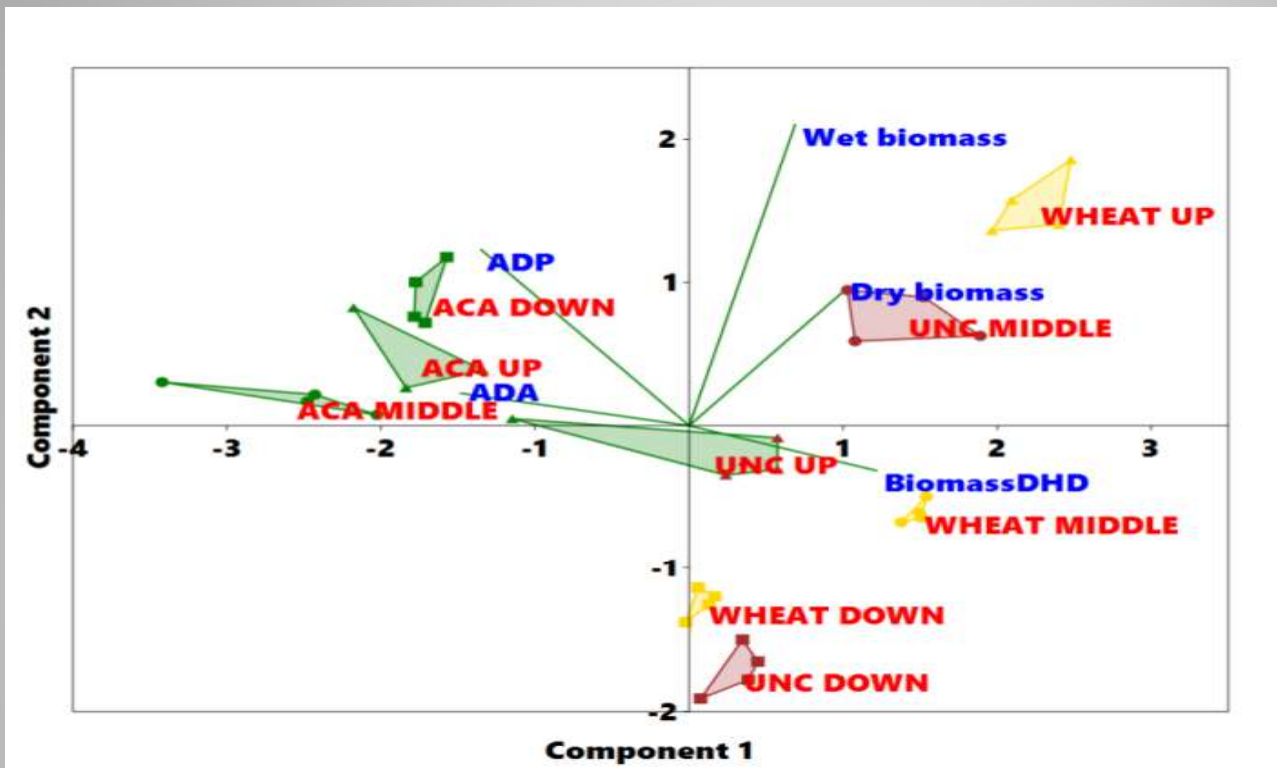
Valorile activității dehidrogenazei (ADA: activitatea dehidrogenazei actuale; ADP: activitatea dehidrogenazei potențiale) ale diferitelor tipuri de sol în funcție de zona de recoltare din panta terenului

Factor: Sol/Punct de prelevare	ADA mg TPF/10 g sol uscat	ADP mg TPF/10 g sol uscat	Biomasă uscată (DB) WCW g/100 ml mediu	Biomasă umedă (WB) WCW g/100 ml mediu	Activitatea dehidrogenazică a suspensiei microbiene (BDHD) mg TPF/10 ml susp. microbiană
salcâm-jos	1.79±0.03bc	3.83 ±0.10ab	2.71±0.23de	26.38±2.12b	6.59±0.26f
salcâm-mijloc	3.09±0.92a	3.98 ±0.09a	3.22±0.14cd	4.46±0.15d	8.33±0.18ef
salcâm-sus	2.54±0.27ab	3.37 ±0.49 b	3.49±0.16c	13.93±2.13c	8.63±0.18 e
necultivat-jos	1.43±0.11cd	1.67±0.04f	2.58±0.38e	3.20±0.32d	20.72±0.87b
necultivat-mijloc	1.09±0.24cde	2.88±0.309c	5.06±0.14a	23.48±1.84b	24.55±1.54a
necultivat-sus	1.48±0.14cd	2.67±0.05cd	3.36±0.23c	17.11±1.29c	23.62±0.39a
grâu-jos	0.75±0.01e	2.30±0.01ef	2.81±0.26b	3.44±0.19a	15.51±0.95b
grâu-mijloc	0.31±0.01 e	1.56±0.05f	5.12±0.19a	6.23±0.17d	11.71±0.21d
grâu-sus	0.29±0.13 de	1.99±0.04de	4.18±0.16de	55.66±3.48d	20.02±1.48 c

* Toate datele sunt exprimate ca valoare medie ± abatere standard, calculată din două eşantioane măsurate în duplicat (N=4) pentru fiecare condiție. Comparațiile în perechi între medii au fost făcute prin testul Tukey (P=0,05). Literele diferite descriu diferențe semnificative statistic. Utilizarea terenului: salcâm; teren necultivat cu terasare; sol cultivat cu grau. Puncte de prelevare: deasupra pantei (sus), de la mijloc (mijloc) și dedesubtul pantei (jos).



Reprezentarea grafică a indicatorilor biologici, pe baza utilizării terenului (plantație de salcâm, cultură de grâu sau teren necultivat cu terasare) și punctele de prelevare (deasupra pantei, de la mijloc și partea de jos a pantei). ADA: activitatea actuală a dehidrogenazei; ADP: activitatea potențială a dehidrogenazei; BDHD: activitatea dehidrogenazică a biomasei; DB: biomasă uscată; WB: biomasă umedă



Axa PCA biplot componenta 1 și componenta 2 cu scoruri de probe și încărcări de parametri (afișate ca vectori). Utilizarea terenului: plantație de salcâm; cultură de grâu; câmp necultivat cu terasare. Puncte de prelevare: deasupra pantei (sus), de la mijloc (la mijloc) și sub pantă (jos)

Biostimularea solului

Variante experimentale	Condiții experimentale
1A	10 g soil + 2.5 ml water(control sample)
1B	10 g soil + 2.5 ml water + 1.5 ml microbial suspension
2A	10 g soil + algae 1 ml (0.021% conc.)
2B	10 g soil + algae 1 ml (0.042% conc.)
3A	10 g soil + algae 1 ml (0.021% conc.) + 1.5 ml microbial suspension
3B	10 g soil + algae 1 ml (0.042% conc.) + 1.5 ml microbial suspension
4A	10 g soil(control sample)
4B	10 g soil + 4 mg algae
4C	10 g soil + 8 mg algae

Valorile activității dehidrogenazice (DHA) (mg TPF/10 g sol uscat) în varianta de sol cultivată cu grâu tratată cu suspensii microbiene sau soluții biologice de alge marine în diferite doze experimentale. Rezultatele au fost analizate prin metoda ANOVA (diferențele statistice (P=0,05) sunt evidențiate cu litere diferite)

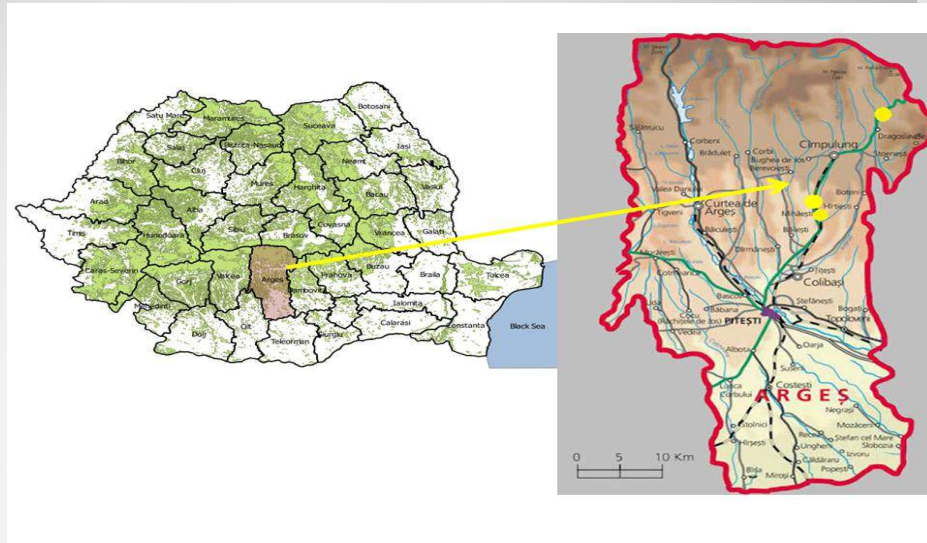
Experimental conditions	1a	4a	1b	2a	3b	3a	2b	4b	4c
DHA mg TPF/10 g dry soil	0.31 ±0.034 b	0.25 ±0.021 bc	0.24 ±0.048 bc	0.29 ±0.026 bc	0.21 ±0.030 bc	0.26 ±0.053 bc	0.24 ±0.047 c	0.25 ±0.034 bc	0.41 ±0.026 a

Concluzia studiului- Concentratul pe bază de alge marine *Macrocystis pyrifera* a stimulat potențialul dehidrogenazic al variantelor experimentale de sol.

Impactul doborâturilor de vânt asupra proprietăților chimice și biologice ale solurilor forestiere din România



Zone afectate de doborâturi într-un arboret cultivat cu specia *Picea abies*



Locația arboretelor studiate (sursa: www.zarnesti.net)

Pentru a analiza influența doborâturilor de vânt asupra caracteristicilor solurilor forestiere, au fost alese trei suprafețe de probă în zone cu doborâturi recente de vânt (în ultimii 2–4 ani), situate în arborete aparținând a trei specii diferite de arbori: molid (*Picea abies* L. H. Karst), fagul comun (*Fagus sylvatica* L.) și stejarul (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.).

Zonă	Coordonate geografice		Altitudine (m)	Vârsta arboretului (ani)	Specia dominantă	Panta terenului (°)	Expoziția terenului	Tip de sol
	Latitudine	Longitudine						
Rucăr	45°29'01"	25°10'13"	1250	90	Spruce	25	SW	Distric cambisol
Mihăești 1	45°03'29"	25°02'04"	550	110	Beech	15	W	Eutric cambisol
Mihăești 2	45°04'24"	25°01'44"	520	130	Sessile oak	15	SE	Eutric cambisol

Prelevarea și analiza probelor de sol

Probele de sol de pe toate suprafețele de studiu au fost prelevate în timpul lucrărilor de teren efectuate în anii 2016 și 2017. Suprafețele au fost alese astfel încât fiecare arboret să conțină zone afectate de doborâturi de vânt (D) precum și zone de control (Ctrl) în care arboretul inițial și solul au fost neafectate de doborâturile de vânt. S-a obținut un profil principal de sol (PP) pe fiecare suprafață de probă afectată de doborâturi. Din acest profil au fost colectate probe pentru fiecare orizont pedogenetic. De asemenea, au fost colectate probe pentru trei profile secundare de sol cu două orizonturi standard: 0–10 cm și 10–20 cm. Zonele martor au fost alese în funcție de apropierea lor de zonele afectate.

Analiza proprietăților chimice ale probelor de sol (pH, humus, azot total, capacitatea totală de schimb cationic, gradul de saturație în baze) a fost realizată cu ajutorul metodelor standardizate.

Determinarea a două grupe de microorganisme din sol

Probele de sol recoltate au fost diluate zecimal. Metoda numărării în plăci (Koch method) a fost utilizată pentru a evalua numărul total de bacterii heterotrofe, precum și numărul total de fungi. Mediul de cultură Plate Count Agar (7,5 pH, incubare 72 h la 37°C) a fost utilizat pentru a număra bacteriile aerobe mezofile. Numărul total de fungi a fost determinat folosind mediul de cultură Agar Sabouraud cu un adaos de 0,5% cloramfenicol (5,4 pH, 4-5 zile de incubare la 25°C).

Instalarea dispozitivului experimental și măsurarea respirației solului forestier (Rs)

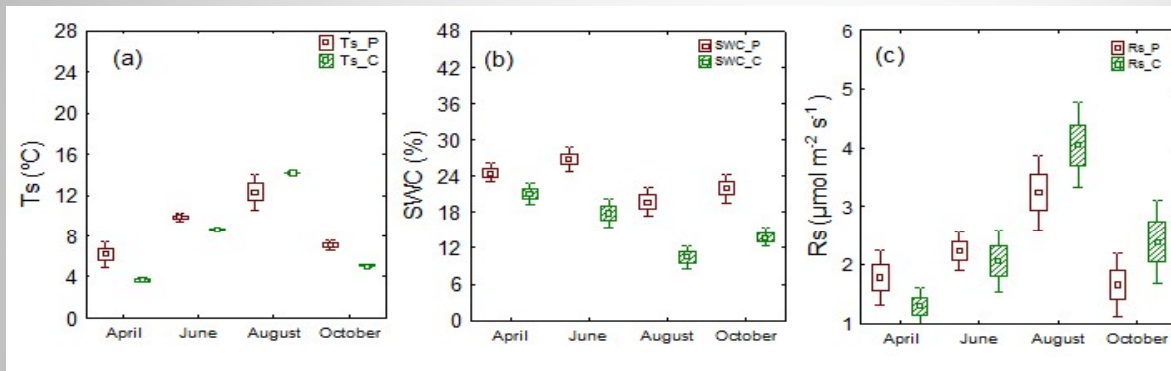
Pentru a evalua efectul doborâturilor de vânt asupra emisiilor de CO₂, a fost măsurată respirația solului (Rs) în mai multe perioade ale anului: primăvara (aprilie), vara (iunie, august) și toamna (octombrie). Fluxurile de CO₂ din sol au fost măsurate cu un analizor portabil de gaz în infraroșu (IRGA), care a fost conectat la o cameră standard de respirație a solului (EGM-4 și SCR-1, PP Systems, SUA). CO₂ din sol a fost măsurat simultan cu caracteristicile de mediu ale solului (temperatură și umiditate). Un senzor specific de temperatură a solului (STP-1, sisteme PP) cu înregistrare continuă a fost atașat la dispozitivul EGM-4 și utilizat pentru a determina temperatura la o adâncime a solului de 3 cm. Un dispozitiv care folosește tehnica de reflectometrie în domeniul timpului (TDR 300, Sensotech, SUA) a fost utilizat pentru a măsura umiditatea solului prin determinarea conținutului volumetric de apă la o adâncime a solului de 20 cm.

Interpretarea statistică a rezultatelor

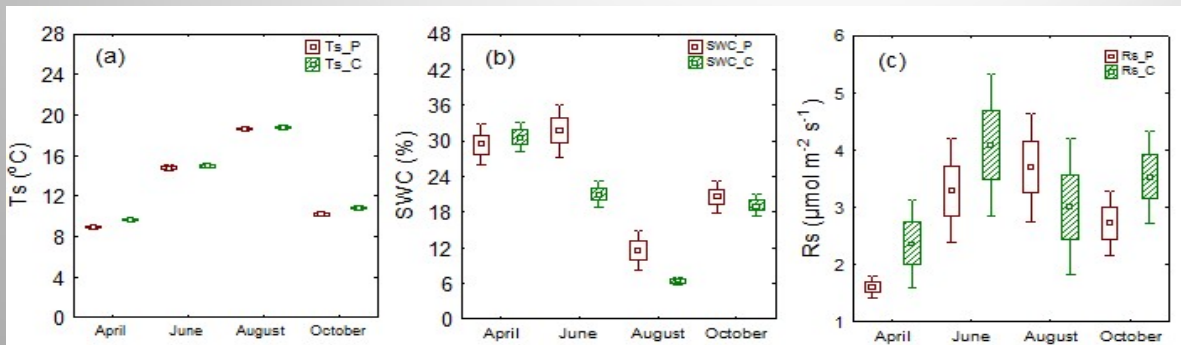
Pentru a determina semnificația statistică a diferențelor dintre valorile medii ale parametrilor măsurați în fiecare zonă experimentală s-a utilizat analiza univariată clasică ANOVA (ANOVA unidirecțională, N=3, P=0,05). Această analiză testează o singură variabilă (parametru cantitativ) pentru a efectua o comparație multiplă a probelor (testul Tukey post hoc). Datele au fost prelucrate cu software-ul GraphPad Prism, versiunea 5.00 (GraphPad Software, San Diego). Corelațiile dintre diverșii parametri măsurați în acest studiu au fost obținute prin calcularea coeficientului Pearson folosind același software. Valorile sunt exprimate ca medie±abatere standard. Comparațiile multiple medii au fost realizate cu ANOVA trifactorială (P=0,05) urmat de testul post-hoc al lui Tukey (P=0,05).

Datele centralizate obținute pentru toate analizele chimice

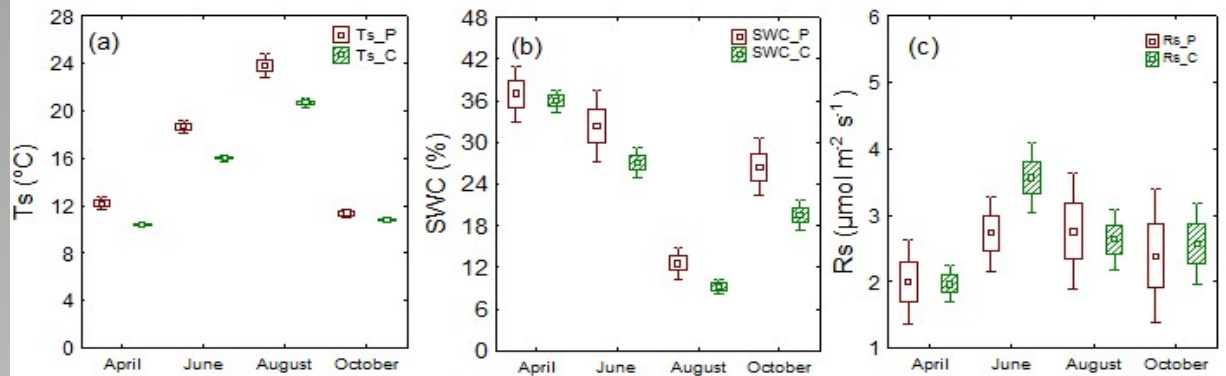
Nr. crt.	Arboret	Suprafață	pH	Humus (%)	Azot total (%)	T (me %)	V (%)
1	Molid	Doborâturi (Wd)	4.681	10.782	0.553	23.106	41.746
2		Martor (Ctrl)	4.394	13.303	0.682	21.138	32.214
3	Fag	Doborâturi (Wd)	4.959	2.974	0.153	16.543	59.612
4		Martor (Ctrl)	4.735	3.114	0.16	15.960	48.682
5	Stejar	Doborâturi (Wd)	5.003	2.897	0.149	16.338	61.406
6		Martor (Ctrl)	4.732	2.915	0.149	16.146	55.980



Evoluția sezonieră a temperaturii solului (a), umidității solului (b) și respirației solului (c). Box-plot-urile reprezintă mediile, erorile standard și coeficientul de variație din fiecare perioadă a anului (aprilie, iunie, august, octombrie), pentru fiecare parcelă (perturbată -P și martor - C) în suprafața cu Molid



Evoluția sezonieră a temperaturii solului (a), umidității solului (b) și respirației solului (c). Box-plot-urile reprezintă mediile, erorile standard și coeficientul de variație din fiecare perioadă a anului (aprilie, iunie, august, octombrie) pentru fiecare parcelă (perturbată -P și control - C) în zona cu fag



Evoluția sezonieră a temperaturii solului (a), umidității solului (b) și respirației solului (c). Box-plot-urile reprezintă mediile, erorile standard și coeficientul de variație din fiecare perioadă a anului (aprilie, iunie), august, octombrie) pentru fiecare parcelă (perturbare -P și control - C) în suprafața cu stejar.

Concluzii:

- fungii au fost prezenți majoritar în zonele neafectate de doborături (valori scăzute de pH);
- Rs a avut valori mai mari în zonele perturbate în arboretul de fag și stejar fiind corelată semnificativ cu temperatura;
- corelația între SWC și Rs a fost mai mare pentru molid;
- la fag și stejar rata de CO_2 s-a corelat semnificativ cu T în zonele P;
- primii 10 cm ai solului au arătat aceeași variație a proprietăților chimice ale solului pentru toate categoriile de arboret;
- diferențele de nivel de descompunere în stratul superior de sol explică tendințele CO_2 , resturile de lemn provenite de la doborături contribuind la îmbogățirea materiei organice a solului cu posibile efecte pe termen scurt și lung asupra fluxurilor de carbon din sol.

Biodiversitatea microbială a solurilor pădurilor de fag din Munții Europei

OPEN ACCESS | Article



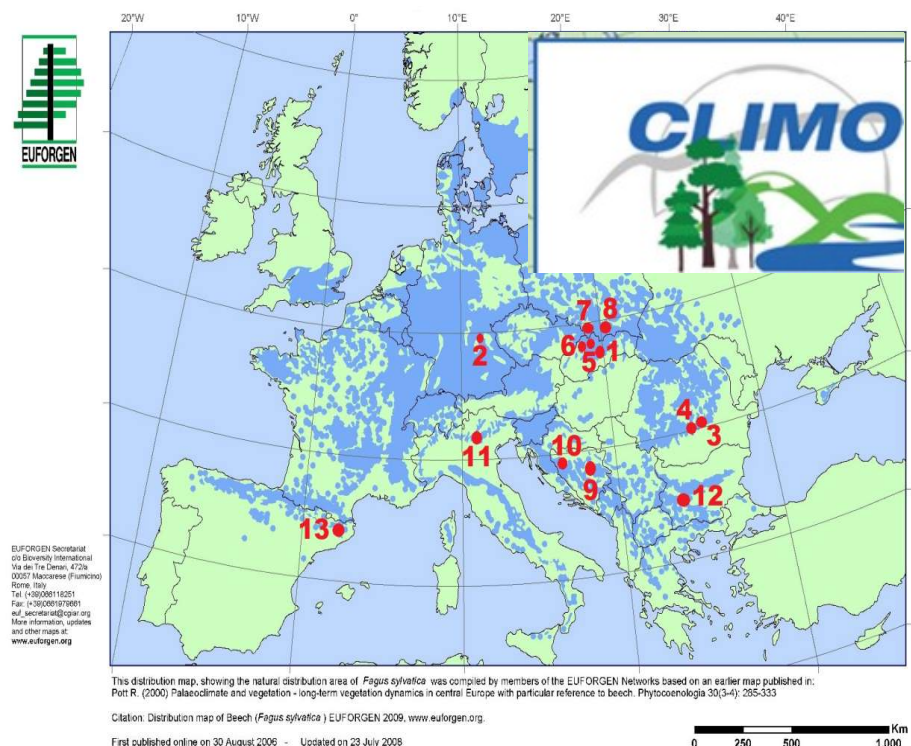
Microbial soil biodiversity in beech forests of European mountains

Authors: [Lucian Dinca](#), [Aurelia Onet](#), [Alina Dora Samuel](#), [Roberto Tognetti](#), [Enno Uhl](#), [Michal Bosela](#), [Erika Gömöryová](#), [Kamil Bielak](#), [Jerzy Skrzyszew](#), [Emira Hukić](#), [Tzvetan Zlatanov](#), [Javier de-Dios-García](#), [Giustino Tonon](#), [Francesco Giammarchi](#), [Miroslav Svoboda](#), [Laura Dobor](#), [Ludovica Rolando](#), [Jasmin Rauso](#), [Tanita Pescatore](#), [Gian Luigi Garbini](#), [Andrea Visca](#), [Luisa Patrolecco](#), [Anna Barra Caracciolo](#), and [Paola Greni](#) [SHOW FEWER](#)

No.	Plot name	Acronym	Latitude	Longitude	Altitude (m a.s.l.)	Exposure	Slope (°)	Geological characteristics	Soil type
1	<i>Slovakia A</i>	SVK A	48.67796667	19.47016667	1,180	N	10	Andezite	Andiccombisol
2	<i>Germany</i>	DEU	49.08566111	13.30653056	1,120	SO	3	Granitic	Cambisol
3	<i>Romania A</i>	ROU A	45.495830	25.18777778	1,461	NV	10	Limestone	Eutriccombisol
4	<i>Romania B</i>	ROU B	45.53722	25.883815	1,277	NE	25	Conglomerates and quartzite	Eutriccombisol
5	<i>Slovakia B</i>	SVK B	49.17146667	19.08181667	767	NW-W	32	Devonian limestone	Cambisol
6	<i>Slovakia C</i>	SVKC	49.28516667	16.73927778	490	E	3	Devonian limestone	Cambisol
7	<i>Poland A</i>	POL A	49.62243056	18.91460278	520	SW	22	Clay mixed with rocks	Cambisol
8	<i>Poland B</i>	POL B	49.43298333	20.903100	830	SW	20	Magura sandstone	Hyperdystriccombisol
9	<i>Bosnia A</i>	BIH A	43.724444	18.28583333	1,290	N -NW	14	Fluvio-glacial sandstone and Limestone	Calcic cambisol
10	<i>Bosnia B</i>	BIH B	44.64408611	16.66843333	524	E-NE	4	Limestones and dolomite	Calcic cambisol
11	<i>Italy</i>	ITA	46.11888889	12.42972222	1,090	NE	5	Limestone moraine	Leptosol
12	<i>Bulgaria</i>	BGR	42.672500	23.85083333	1,350	W-NW	25	Sandstone	Cambisol
13	<i>Spain</i>	ESP	41.77555556	2.45666667	1,186	S	18	Granit and Granodiorite	Dystriccombisol

Descrierea zonelor de prelevare

- Situl de prelevare SVK A din Slovacia (SVK) se află în interiorul Rezervației Naționale Zadna Polana;
- Situl de studiu din Germania (DEU) se află în interiorul unei păduri pure de fag, situată la 1.120 m în interiorul Parcului Național Pădurea Bavareză;
- Cele două puncte de prelevare din România (ROU A și ROU B) sunt situate în Carpații Meridionali, la 1.461, respectiv 1.277 m;
- Punctele de prelevare din Polonia (POL A și POL B) sunt situate la 520, respectiv 830 m la sud-vest de Cracovia, în Munții Carpații de Vest;
- Parcela Bosnia A (BIH A) este situată la 1.290 m pe Muntele Bjelašnica iar parcela Bosnia B (BIH B) este situată la 524 m pe Muntele Grmeč din vestul Bosniei;
- Situl italian de prelevare de probe (ITA) este situat în Rezervația Naturală „Pian di Landro Baldassarre” la 75 km nord-est de Veneția. Parcelele se află la o altitudine de 1.050-1.100 m;
- Situl bulgar (BGR) este situat la aproximativ 50 km nord-est de Sofia, în Munții Balcanilor de Vest;
- Locul spaniol de prelevare a probelor (ESP) este situat la 1.186 m în Parcul Natural Montseny, se află la 70 km nord-est de Barcelona;



Locația parcelelor de fag selectate 1: Slovacia A (SVK A); 2: Germania (DEU); 3: România A (ROU A); 4: România B (ROU B); 5: Slovacia B (SVK B); 6: Slovacia C (SVK C); 7: Polonia A (POL A); 8: Polonia B (POL B); 9: Bosnia A (BIH A); 10: Bosnia B (BIH B); 11: Italia (ITA); 12: Bulgaria (BGR); 13: Spania (ESP) (zonele de distribuție a standurilor de fag în Europa sunt evidențiate cu albastru)
Sursa: EUFORGEN (<http://www.euforgen.org>)

Metoda de studiu:

Probele au fost prelevate la două adâncimi (0-15 sau 15-30 cm). Solul a fost transportat la Institutul CNR-IRSA (Italia) pentru analize de pH, abundență microbiană, bacterii gram-pozitive, gram-negative, ciuperci (ELFA), carbon organic, conținut total de azot și fosfor și la Universitatea din Oradea (România) pentru numărul total de fungi și activitățile dehidrogenazică, catalazică și ureazică.

Măsurarea reacției solului (pH) a fost efectuată în suspensii sol-apă 1:2,5 [249], folosind un pH-metru (pH 50+ DHS, XS Instruments, Italia). Conținutul de carbon organic (Corg) și azot total au fost măsurate utilizând un analizor CHNS (Carlo Erba NA 1500 seria 2 C/H/N/O/S, Milano, Italia). Conținutul de fosfor total și organic (P total și organic) a fost determinat prin aplicarea unei modificări a procedurii Saunders și Williams (1955); analizele au fost efectuate folosind metoda colorimetrică de albastru de molibden după Olsen și Sommers (1982).

Abundența microbiană totală (nr. celule/g de sol uscat) a fost evaluată în soluri proaspăt recoltate prin metoda numărării directe prin epifluorescență, folosind 4',6-diamidino-2-fenilindol (DAPI) ca și colorant fluorescent ADN.

Numărul total de fungi a fost evaluat prin metoda numărării în plăci, folosind mediul de cultură *Sabouraud* Agar pe diluții zecimale ale probelor de sol, cu 0,5% cloramfenicol (5,4 pH). Activitatea actuală și potențială a dehidrogenazei (ADA și respectiv PDA) au fost determinate conform metodelor descrise de Casida și colab. (1964). Activitatea catalazei (CA) a fost determinată prin metoda permanganometrică. Activitatea ureazei (UA) a fost determinată folosind metoda descrisă de Kandeler și Gerber (1988).

Pentru a stabili o ierarhie a parcelelor, acordând o importanță egală celor patru măsurători de activitate enzimatică, indicatorul enzimatic al calității solului (EISQ) a fost calculat după cum urmează:

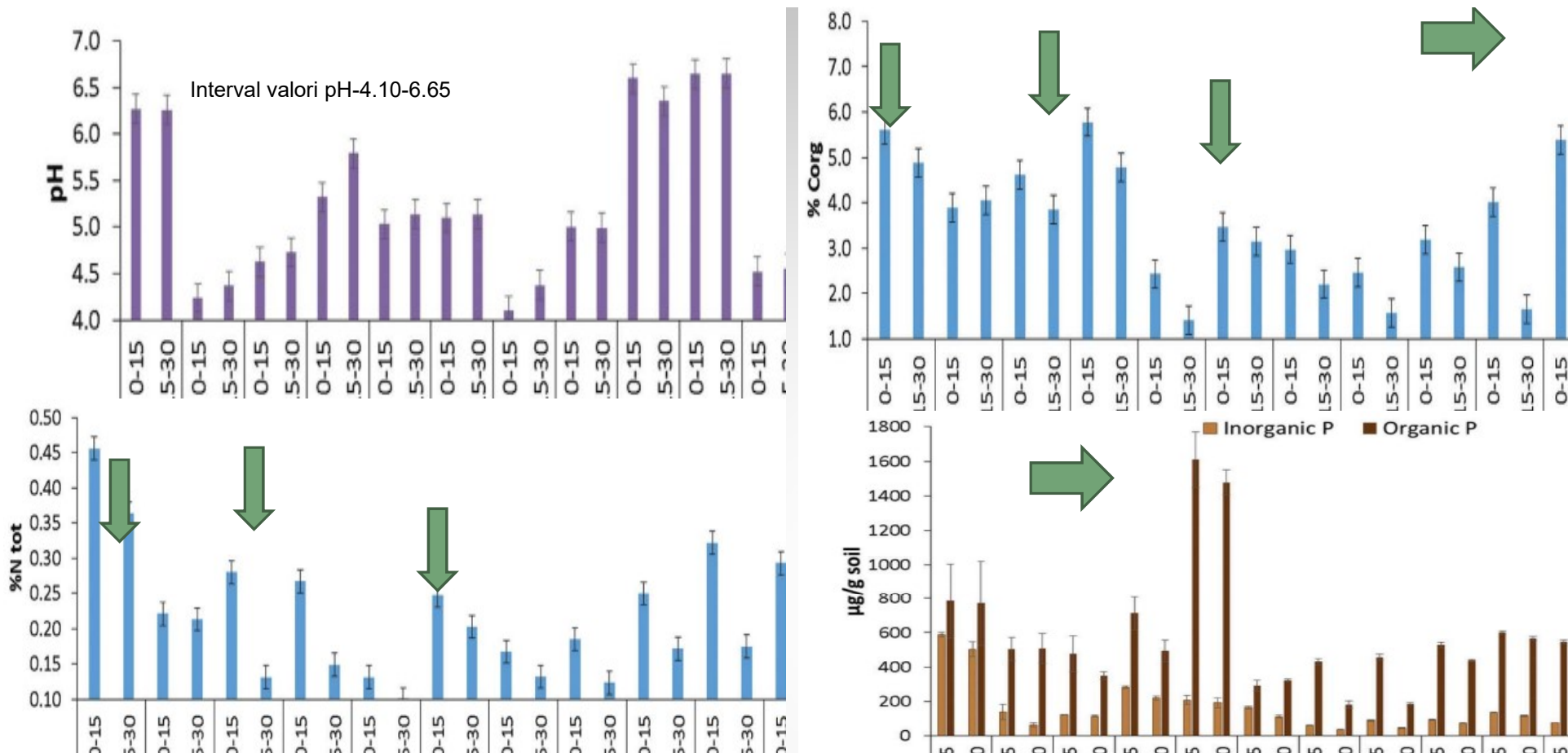
$$EISQ = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n \frac{Vr(i)}{Vmax(i)}$$

Analize statistice

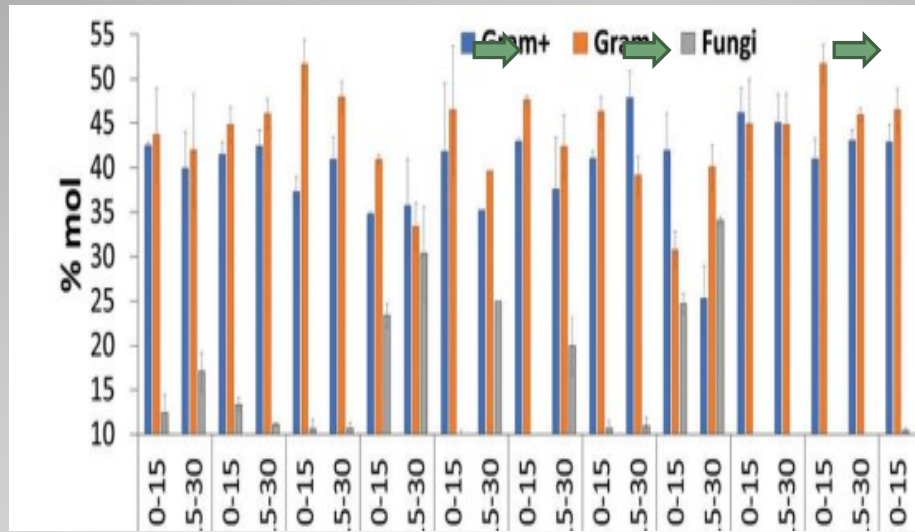
Am folosit testul t pentru a evalua diferențele pentru fiecare parametru biologic între adâncimi. Corelațiile dintre altitudine, latitudine, longitudine și parametrii au fost evaluate cu pachetul Software Statistica (www.tibco.com/products/tibco-statistica).

Pentru a identifica vizual într-un tabel eșantioanele care diferă între ele a fost utilizată o diagramă cu hartă termică, folosind diferite culori. Tuturor le-au fost acordate o valoare (de la 1 pentru cel mai înalt nivel la 26 pentru cel mai mic nivel). S-a calculat apoi rangul total al fiecărei probe (suma rangului fiecărui parametru).

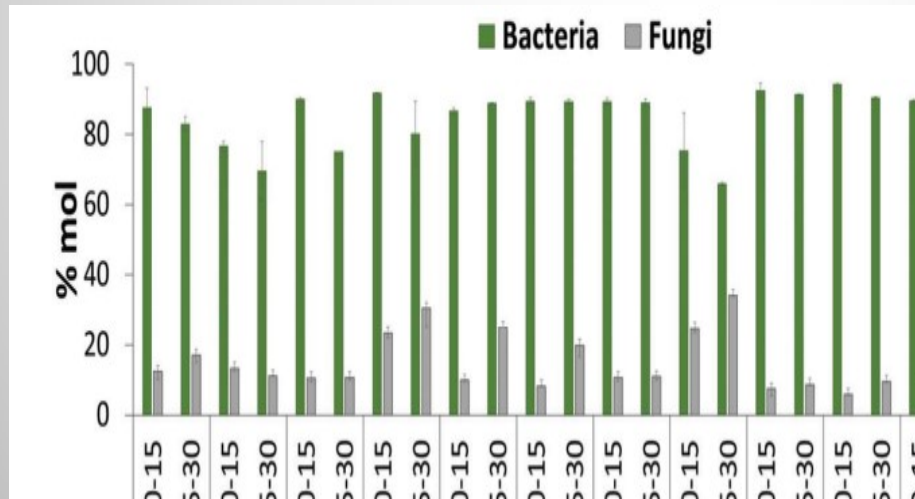
Analiza (PCA) a tuturor datelor a fost efectuată cu R (www.r-project.org, versiunea 3.4.4) pentru a identifica modele și pentru a evidenția asemănările și diferențele dintre diferitele probe de sol.



pH-ul, Corg, Ntotal, Ptotal si Porg., măsurate la fiecare punct de prelevare și adâncime (0-15 și 15-30 cm) a parcelor de fag. Puncte de prelevare: Slovacia A, B și C (SVK A, SVK B și SVK C); Germania (DEU); România A și B (ROU A și ROU B); Polonia A și B (POL A și POL B); Bosnia A și B (BIH A și BIH B); Italia (ITA); Bulgaria (BGR); Spania (ESP).



Microbial community structure (gram-positive and gram-negative bacteria; fungi), evaluated with the ester-linked fatty acid (ELFA)



Comparison between bacteria and fungi (evaluated with the ELFA method) in each soil sample and depth (0-15 and 15-30 cm)

Indicatorul enzimatic al calității solurilor

Suprafață	Adâncime cm	ADA mg TPF/10g soil/24 h	PDA mg TPF/10g soil/24 h	CA mg H ₂ O ₂ / g soil/h	UA mg NH ₄ /100 g soil/2 hours	EISQ
SVK A	0-15	14.28	15.23	8.1	5.614	0.659
	15-30	5.46	10.13	6.8	3.498	0.506
DEU	0-15	12.29	15.06	7.2	5.980	0.635
	15-30	12.51	13.63	7.4	4.481	0.698
ROU A	0-15	16.29	26.18	9.6	3.098	0.632
	15-30	14.00	18.42	9.5	2.948	0.675
ROU B	0-15	17.02	28.50	9.2	3.698	0.728
	15-30	11.53	13.63	8.9	2.598	0.615
SVK B	0-15	11.81	18.67	11.6	4.548	0.687
	15-30	7.67	17.86	10.5	3.998	0.715
SVK C	0-15	17.75	33.54	11.8	5.397	0.898
	15-30	14.28	26.09	11.2	4.581	0.925
POL A	0-15	12.34	23.26	9.4	3.365	0.687
	15-30	12.04	17.52	9.5	2.665	0.724
POL B	0-15	13.07	22.90	9.5	3.991	0.665
	15-30	13.41	14.75	9.4	2.982	0.683
BIH A	0-15	23.35	27.13	9.3	3.598	0.780
	15-30	15.23	18.34	9.2	2.932	0.732
BIH B	0-15	12.96	16.96	9.3	2.615	0.559
	15-30	9.40	12.43	9.4	2.449	0.579
ITA	0-15	9.35	16.04	10.9	5.131	0.652
	15-30	8.87	13.38	10.1	4.498	0.709
BGR	0-15	20.72	32.56	9.2	3.881	0.804
	15-30	13.41	27.52	9.4	3.915	0.850
ESP	0-15	24.52	25.70	12.2	4.414	0.875
	15-30	18.95	25.45	11.2	3.848	0.940

ADA: Activitatea dehidrogenază actuală; PDA: Activitatea dehidrogenază potențială; CA: Activitatea catalazică; UA: Activitatea ureazică; EISQ: Indicatorul enzimatic. Puncte de prelevare: Slovacia A (SVK A); Germania (DEU); România A (ROU A); România B (ROU B); Slovacia B (SVK B); Slovacia C (SVK C); Polonia A (POL A); Polonia B (POL B); Bosnia A (BIH A); Bosnia B (BIH B); Italia (ITA); Bulgaria (BGR); Spania (ESP).

Corelații statistice între parametrii studiați

Corelații	Număr total de germeni	Gram+		Gram-		Actinomycetale s		Fungi			
		0-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30		
Depth (cm)											
Altitud.	r	0.264	-0.035	0.264	-0.183	-0.165	-0.346	0.042	-0.247	0.416	0.500
Latitud.	r	-0.534	-0.646	-0.455	-0.324	-0.111	-0.106	-0.172	0.143	-0.621	-0.193
Longitud	r	-1.67*	-1.67*	-0.229	-0.434	0.35	0.114	-0.374	-0.40	-0.217	-0.269
		ADA		PDA		CA		UA			
	Ad. cm	0-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30		
Altitud.	r	0.432*	0.203	0.132	0.036	-0.277	-0.326*	0.023	0.023		
Latitud.	r	-0.71*	-0.474	-0.345	-0.392	-0.174	-0.244	0.423	0.157		
Longitud.	r	-1.01*	-1.05*	0.51	-1.02*	-0.72*	-0.614	-0.63	-1.10*		
		Număr total de microorganisme		ADA	CA	UA					
C _{org}		0.384*		0.188	0.181	0.556**					
N _{tot}		0.405*		0.020	0.090	0.360					
Umiditate		0.183		0.302	0.257	0.392					
pH		0.042		0.149	0.880**	0.162					
P _{org}		0.218		0.110	0.332	0.066					
N:P		0.270		0.350	0.575**	0.022					
ADA		0.453*		-	0.349	0.091					
CA		0.068		0.349	-	0.083					
UA		0.126		0.090	0.083	-					

Diagrama cu harta termică reprezentând rangul general al fiecărui eșantion.

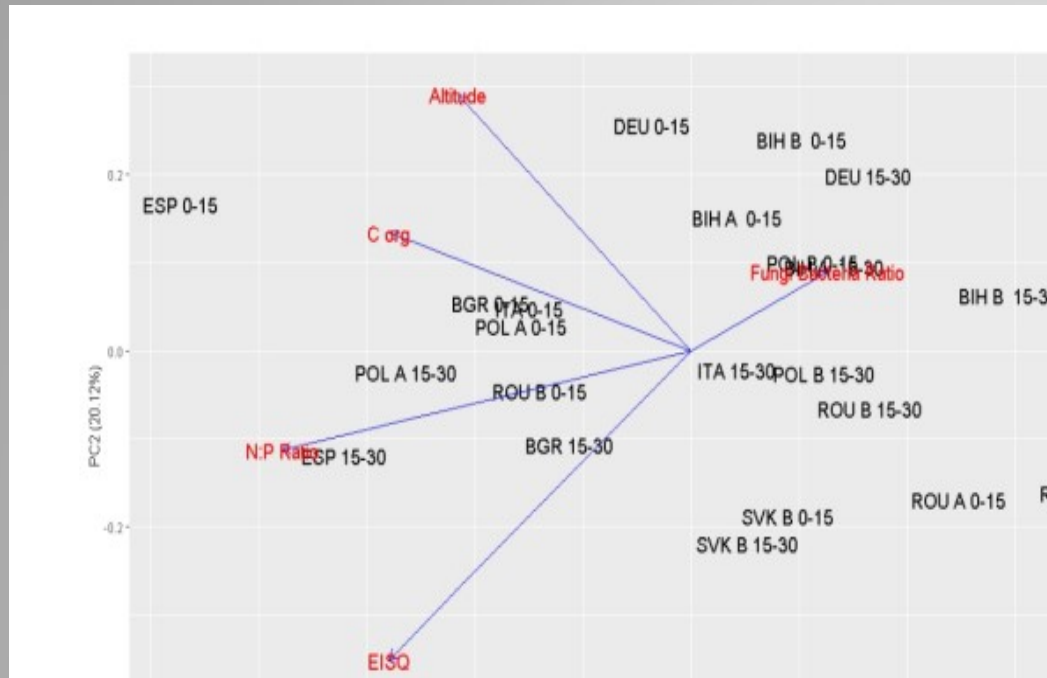
<i>Total rank</i>	SVK A	DEU	POL A	PO L B	SVK B	SVK C	ROU A	ROU B	BIH A	BIH B	ITA	BG R	ESP
UP	89.5	126	173. 5	166	155	123	173	127	140. 5	131. 5	112	155	77
DOWN	149	139	179	205	160	150	204. 5	182. 5	167	174. 5	130	167	104. 5
	238.		352.				377.	309.	307.				181.
<i>Overall (up+down)</i>	5	265	5	371	315	273	5	5	5	306	242	322	5

Sampling points: Slovakia A (SVK A); Germany (DEU); Romania A (ROU A); Romania B (ROU B); Slovakia B (SVK B); Slovakia C (SVK C); Poland A (POL A); Poland B (POL B); Bosnia A (BIH A); Bosnia B (BIH B); Italy (ITA); Bulgaria (BGR); Spain (ESP).

Notă: Un rang a fost atribuit fiecărui parametru (bacterii gram-pozitive și gram-negative, ciuperci, conținut total de azot și Corg, umiditatea solului, numărul total de microbi, pH, PDA, ADA, CA și UA, conținut de P total și organic). Clasamentul total (culoarea roșie în tabel pentru valoarea de rang scăzut; verde pentru valoarea de rang ridicat) al fiecărui eșantion a fost calculat ca suma fiecărui rang de parametri. SUS: clasament pentru rezultatele probei de sol de 0-15 cm; JOS: Rezultate probe de sol de 15-30 cm. În general: rezultatele de la ambele adâncimi sunt considerate împreună în calculul clasamentului.

Corelații (r) între coordonatele probelor (longitudine, latitudine and altitudine) și rangul general

Samples	Latitude North	Longitude East	Altitude (ma.s.l.)	Overall rank (UP+DOWN)
<i>Slovakia A</i>	48.67797	19.47017	1180	238.5
<i>Germany</i>	49.08566	13.30653	1120	265.0
<i>Romania A</i>	45.49583	25.18778	1461	377.5
<i>Romania B</i>	45.53722	25.88382	1277	309.5
<i>Slovakia B</i>	49.17147	19.08182	767	315.0
<i>Slovakia C</i>	49.28517	16.73928	490	273.0
<i>Poland A</i>	49.62243	18.91460	520	352.5
<i>Poland B</i>	49.43298	20.90310	830	371.0
<i>Bosnia A</i>	43.72444	18.28583	1290	307.5
<i>Bosnia B</i>	44.64409	16.66843	524	306.0
<i>Italy</i>	46.11889	12.42972	1090	242.0
<i>Bulgaria</i>	42.67250	23.85083	1350	322.0
<i>Spain</i>	41.77556	2.456667	1186	181.5
Correlation r	0.26	0.79	-0.1	
p-value	0.19	0.0006	0.63	



Concluzii:

- probele din Spania, Bulgaria, Polonia și România se grupează și sunt caracterizate prin valori ridicate ale C_{org}, EISQ, N:P și abundența microbiană;
- probele din Germania, Bosnia și Slovacia creează un alt grup caracterizat prin valori mari de pH și un raport scăzut ciuperci/bacterii;
- 2 parcele din Slovacia și 2 situri din România situate în Carpații Meridionali formează un alt cluster cu valori scăzute ale C_{org} și abundenței microbiene dar cu valori EISQ ridicate;
- altitudinea nu a reprezentat principalul factor care a determinat modificările caracteristicilor biotice ale solului;
- cele mai mari valori pentru C_{org}, EISQ, Ntotal, ciuperci și bacterii au fost determinate în cazul suprafețelor cele mai îndepărtate geografic în longitudine;
- parcela din Spania poate fi considerată cea mai vulnerabilă la efectele schimbărilor climatice (secetă) aflându-se la marginea sudică a zonei de fag.

Principal component analysis (PCA) a tuturor datelor (cu factorii longitudine, latitudine și altitudine) pentru fiecare punct de prelevare (0-15 and 15-30 cm adâncime) considerând următorii factori: abundența microbiană; pH-ul; carbonul organic (C_{org}); raportul fungi/bacterii; raportul azot/fosfor (N:P) and indicatorul enzimatic al calității solului (EISQ). Eigenvectorii (toate componentele) sunt evidențiate în albastru.

Suprafețele: Slovakia A, B și C (SVK A, SVK B și SVK C); Germany (DEU); Romania A și B (ROU A și ROU B); Poland A și B (POL A și POL B); Bosnia A și B (BIH A și BIH B); Italy (ITA); Bulgaria (BGR); Spain (ESP).

Proprietățile solului și factorii de stres în pădurile aflate în declin în partea de N-V a României

Open Access Article

Soil Properties and Forest Decline in the North-Western Part of Romania

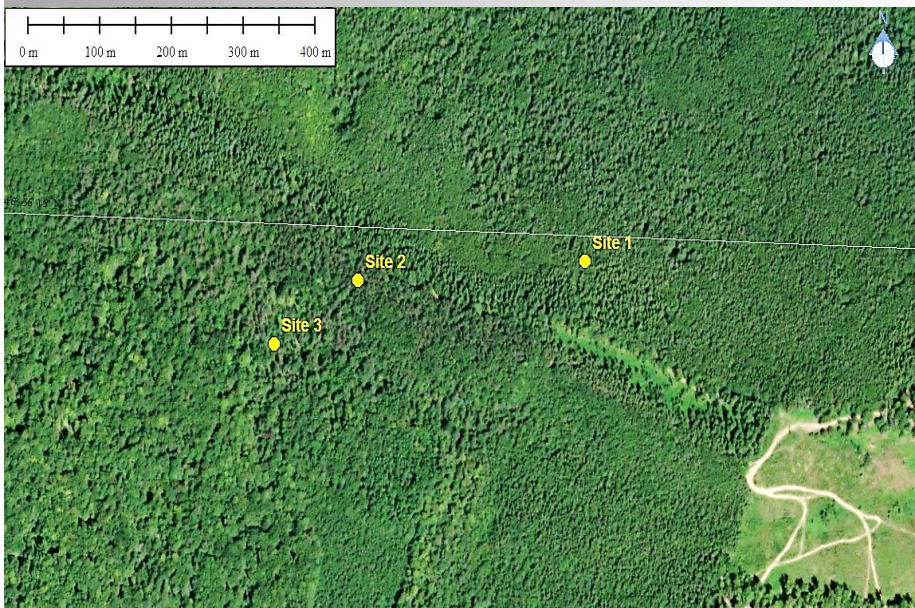
by Aurelia Onet ¹ , Roxana Vidican ^{2,*} , Carmen Ghergheles ^{1,*} , Larisa Corcoz ² , Vlad Stoian ² , Cristian Onet ¹  and Alin Cristian Teusdea ¹ 

¹ Faculty of Environmental Protection, University of Oradea, 26 General Magheru Street, 410048 Oradea, Romania

² Department of Microbiology, Faculty of Agriculture, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Cluj-Napoca, 3-5 Calea Mănăștur, 400372 Cluj-Napoca, Romania

* Authors to whom correspondence should be addressed.

Forests **2024**, *15*(1), 124; <https://doi.org/10.3390/f15010124>



. Localizarea zonei de studiu
(<https://earth.google.com/web/>).

Probele de sol au fost recoltate în martie 2023, din 3 variante experimentale. **Situl 1** este o pădure mixtă aflată în declin (conifere și foioase). În această zonă, copacii nu cresc și se usucă. Pădurea nu se regenerează. Molidul plantat este introdus în afara zonei. Vârsta arboretului este de 50 de ani.

În **Situl 2**, pădurea de castan se află în stadiul de uscărire completă. Vârsta este de 80 de ani. Relieful este reprezentat de versantul cu piatră de râu. Site-urile 1 și 2 sunt în prezent în declin de 15 ani. **Situl martor (CTRL)** care este **Situl 3**, este o pădure funcțională cultivată cu fag în proporție de 90%, iar restul cu castan. Prezintă depuneri aluvionare rare. Copacii sunt sănătoși. Stratul de așternut este uniform. Vârsta arboretului este de 80 de ani.

Metoda de studiu

Parametrii chimici ai solului

-pH-ului (pH), materia organică (humus), fosfor mobil (mobP), potasiu mobil (mobK), aluminiu schimbabil (Al_3), suma bazelor schimbabile (SB), aciditatea hidrolitică (HA), capacitatea de schimb cationic (T) și gradul de saturație în baze (V). Aceste proprietăți chimice ale solului au fost determinate de OSPA Bihor folosind procedura standard (SR 7184/2001).

Abundența bacteriilor.

Numărul total de bacterii mezofile aerobe (C.F.U./g sol) din probele de sol a fost analizat prin metoda numărării în plăci, pe un mediu de agar cu extract de sol (pH 6,8±0,2). Probele au fost incubate 3 zile la 37°C).

Studiul micorizelor. Metoda Ecoplates (BIOLOG™)

Pentru fiecare probă de sol au fost utilizate Ecoplates (BIOLOG™) pentru a analiza profilul fiziologic la nivel de comunitate). În fiecare godeu s-a inoculat o cantitate de 150 μl de suspensie de sol 10^{-4} și s-a incubat la întuneric la 25°C. Citirea plăcii a fost efectuată continuu la fiecare 24 de ore până la 120 de ore, cu un cititor de plăci BioTek Epoch și o densitate optică de 590 nm. Indicele de dezvoltare medie a culorii (AWCD) și indicii de diversitate Shannon și Simpson au fost calculați pentru fiecare placă.

Determinarea potențialului de formare a micorizelor arbusculare

Potențialul micorizian arbuscular a fost calculat pentru a identifica potențialul simbiotic nativ al fiecărui sol. *Trifolium repens* a fost ales ca tester de micorize. Semințele de *Trifolium repens* au fost plasate în ghiveci care conținea fiecare tip de sol și menținute timp de 6 săptămâni. Înainte de analiza microscopică, rădăcinile au fost colorate prin metoda cerneală-oțet. Întregul proces a fost realizat la temperatura camerei, cu rădăcinile curățate cu o soluție de NaOH 10% timp de 48 de ore, urmată de o procedură de colorare pentru încă 48 de ore cu o soluție de cerneală-oțet (5:5%). Rădăcinile pătate au fost zdrobite ușor și analizate cu o cameră Optika C-P8 montată pe un microscop Optika B-388 PL, la mărire de 10x și 40x. **Parametrii micorizici au fost reprezentați de Frecvența (F%) și Intensitatea (I%) colonizării, procentul de rădăcini în care sunt vizibile Arbuscule (A%) și Vezicule (V%), raportul dintre zonele micorizate/nemicorizate și raportul între arbuscule/vezicule.** Frecvența colonizării a fost evaluată ca părți de rădăcină în care au fost prezente micorize, în timp ce intensitatea a fost utilizată pentru a marca dezvoltarea fungică în zonele colonizate. Atât F%, cât și I% au fost utilizate pentru a calcula **gradul de colonizare (%)**.

Analiza statistică a datelor

Datele au fost prelucrate statistic cu testul ANOVA unidirecțional ($p = 0,05$), urmat de testul post-hoc Duncan ($p = 0,05$) pentru comparații pe perechi ale mediilor eșantioanelor. Analiza statistică și reprezentările grafice au fost efectuate cu MATLAB 2023a v9.14 CWL (MathWorks, 1 Apple Hill Dr, Natick, MA 01760, SUA).

Diferențele statistice între valorile parametrilor

Zonă	AMB (C.F.U./g soil)	pH	Humus (%)	mobP (ppm)	mobK (ppm)
CTRL	40.80a ±4.32	4.98a ±0.07	3.95b ±0.36	43.70a ±12.96	90.80a ± 6.82
Site 1	24.00b ±3.27	4.57b ±0.10	5.47a ±0.87	42.89a ±16.40	97.20a ±17.92
Site 2	17.83b ±3.45	4.58b ±0.10	5.35a ±0.57	38.02a ±23.77	112.80a ± 4.16
Zonă	Al ₃ (me/100 g soil)	SB(me/100 g soil)	HA(me/100 g soil)	T(me/100 g soil)	V (%)
CTRL	1.39b ±0.09	1.40a ±0.69	9.26a ±0.34	10.66a ±0.49	12.97a ±5.82
Site 1	2.25a ±0.48	1.20a ±0.20	11.52a ±1.65	12.72a ±1.69	9.52a ±1.80
Site 2	2.08a ±0.11	0.67a ±0.46	11.08a ±1.21	11.75a ±1.67	5.40a ±2.93
Zone	Nisip grosier (%)	Fine sand (%)	Praf (%)	Argilă coloidală (%)	Argilă fizică
CTRL	25.47b ±0.75	32.30a ±2.13	31.50a ±1.11	10.73a ±0.96	26.83a ±1.19
Site 1	33.60a ±3.70	27.30b ±3.41	23.60b ±2.01	15.50a ±3.42	30.07a ±3.82
Site 2	33.53a ±0.51	30.63a ±1.62	23.63b ±1.63	12.20a ±3.08	26.70a ±1.81

Corelații statistice între valorile parametrilor

Variabile	AMB	pH	Humus	mobP	mobK	Al ₃	SB	HA	T	V
AMB	1	0.8322	-0.7295	0.3129	-0.4746	-0.8018	0.4702	-0.6148	-0.4305	0.6031
pH	0.8322	1	-0.8629	-0.0917	-0.3210	-0.8879	0.4367	-0.8541	-0.6756	0.6221
Humus	-0.7295	-0.8629	1	-0.1220	0.0982	0.7295	-0.1961	0.8911	0.7981	-0.4166
mobP	0.3129	-0.0917	-0.1220	1	-0.0078	-0.0548	0.0784	0.0669	0.0933	0.0824
mobK	-0.4746	-0.3210	0.0982	-0.0078	1	0.0425	-0.5141	-0.0927	-0.2748	-0.4692
Al ₃	-0.8018	-0.8879	0.7295	-0.0548	0.0425	1	-0.2591	0.8386	0.7243	-0.4475
SB	0.4702	0.4367	-0.1961	0.0784	-0.5141	-0.2591	1	-0.1122	0.2495	0.9679
HA	-0.6148	-0.8541	0.8911	0.0669	-0.0927	0.8386	-0.1122	1	0.9343	-0.3562
T	-0.4305	-0.6756	0.7981	0.0933	-0.2748	0.7243	0.2495	0.9343	1	0.0001
V	0.6031	0.6221	-0.4166	0.0824	-0.4692	-0.4475	0.9679	-0.3562	0.0001	1

Group Sample – CTRL

Variables	AMB	pH	Humus	mobP	mobK	Al ₃	SB	HA	T	V
AMB	1	-0.8046	-0.3007	0.8455	0.8201	0.3952	-0.7616	1.0000	-0.3904	-0.7834
pH	-0.8046	1	-0.3244	-0.9974	-0.3201	0.8635	0.9976	-0.7994	0.8608	0.9994
Humus	-0.3007	-0.3244	1	0.2550	-0.7923	0.7572	-0.3890	-0.3090	-0.7606	-0.3571
mobP	0.8455	-0.9974	0.2550	1	0.3879	0.8246	-0.9900	0.8408	-0.8217	-0.9942
mobK	0.8201	-0.3201	-0.7923	0.3879	1	0.2015	-0.2538	0.8251	0.2066	-0.2869
Al ₃	-0.3952	0.8635	-0.7572	-0.8246	0.2015	1	0.8963	-0.3871	1.0000	0.8805
SB	-0.7616	0.9976	-0.3890	-0.9900	-0.2538	0.8963	1	-0.7559	0.8939	0.9994
HA	1.0000	-0.7994	-0.3090	0.8408	0.8251	0.3871	-0.7559	1	-0.3823	-0.7780
T	-0.3904	0.8608	-0.7606	-0.8217	0.2066	1.0000	0.8939	-0.3823	1	0.8780
V	-0.7834	0.9994	-0.3571	-0.9942	-0.2869	0.8805	0.9994	-0.7780	0.8780	1

Group Sample – Site 1

Variabile	AMB	pH	Humus	mobP	mobK	Al ₃	SB	HA	T	V
AMB	1	0.9574	-0.6345	0.5069	0.9995	-0.9133	0.1988	-0.9458	-0.9011	0.8653
pH	0.9574	1	-0.3841	0.2363	0.9476	-0.9920	0.4735	-0.8116	-0.7374	0.9732
Humus	-0.6345	-0.3841	1	-0.9879	-0.6588	0.2647	0.6314	0.8511	0.9069	-0.1615
mobP	0.5069	0.2363	-0.9879	1	0.5342	-0.1120	-0.7440	-0.7594	-0.8305	0.0065
mobK	0.9995	0.9476	-0.6588	0.5342	1	-0.8999	0.1674	-0.9557	-0.9145	0.8488
Al ₃	-0.9133	-0.9920	0.2647	-0.1120	-0.8999	1	-0.5807	0.7316	0.6465	-0.9944
SB	0.1988	0.4735	0.6314	-0.7440	0.1674	-0.5807	1	0.1302	0.2458	0.6633
HA	-0.9458	-0.8116	0.8511	-0.7594	-0.9557	0.7316	0.1302	1	0.9931	-0.6556
T	-0.9011	-0.7374	0.9069	-0.8305	-0.9145	0.6465	0.2458	0.9931	1	-0.5623
V	0.8653	0.9732	-0.1615	0.0065	0.8488	-0.9944	0.6633	-0.6556	-0.5623	1

Group Sample – Site 2

Variabile	AMB	pH	Humus	mobP	mobK	Al ₃	SB	HA	T	V
AMB	1	-0.9386	0.9942	0.6708	-0.8444	0.1478	0.8444	0.7920	0.8072	0.8516
pH	-0.9386	1	-0.9704	-0.8854	0.9774	-0.4799	-0.9774	-0.9540	-0.9613	-0.9802
Humus	0.9942	-0.9704	1	0.7469	-0.8973	0.2536	0.8973	0.8532	0.8662	0.9032
mobP	0.6708	-0.8854	0.7469	1	-0.9637	0.8327	0.9637	0.9841	0.9792	0.9600
mobK	-0.8444	0.9774	-0.8973	-0.9637	1	-0.6547	-1.0000	-0.9958	-0.9978	-0.9999
Al ₃	0.1478	-0.4799	0.2536	0.8327	-0.6547	1	0.6547	0.7209	0.7031	0.6443
SB	0.8444	-0.9774	0.8973	0.9637	-1.0000	0.6547	1	0.9958	0.9978	0.9999
HA	0.7920	-0.9540	0.8532	0.9841	-0.9958	0.7209	0.9958	1	0.9997	0.9945
T	0.8072	-0.9613	0.8662	0.9792	-0.9978	0.7031	0.9978	0.9997	1	0.9968
V	0.8516	-0.9802	0.9032	0.9600	-0.9999	0.6443	0.9999	0.9945	0.9968	1

Zonă	Water	Pyruvic acid methyl ester	Tween 40	Tween 80	α -Cyclodextrin	Glycogen
CTRL	0.33c \pm 0.01	1.35a \pm 0.16a	1.00b \pm 0.08	1.07b \pm 0.15	0.52b \pm 0.26	0.77a \pm 0.41
Site 1	0.62a \pm 0.06	1.54a \pm 0.30a	1.38a \pm 0.24	1.41a \pm 0.06	0.92ab \pm 0.34	1.11a \pm 0.32
Site 2	0.51b \pm 0.04	1.58a \pm 0.21a	1.36a \pm 0.08	1.18b \pm 0.08	1.16a \pm 0.19	1.67a \pm 0.61
Site	d-Cellulose	α -d-Lactose	β -Methyl-d-glucoside	d-Xylose	i-Erythritol	d-Mannitol
CTRL	1.16a \pm 0.32	0.36b \pm 0.04	0.97a \pm 0.94	0.60a \pm 0.173	0.35b \pm 0.05	1.82a \pm 0.17
Site 1	1.19a \pm 0.34	0.89a \pm 0.37 \blacktriangle	1.70a \pm 0.92	1.09a \pm 0.475	0.66a \pm 0.11	2.06a \pm 0.09
Site 2	1.17a \pm 0.05	0.57ab \pm 0.16	1.05a \pm 0.85	0.85a \pm 0.405	0.59a \pm 0.14	1.90a \pm 0.31
Site	N-Acetyl-d-glucosamine	d-Glucosaminic acid	Glucose-1-phosphate	d,l- α -Glycerol phosphate	d-Galactonic lactone	acidic-d-Galacturonic acid
CTRL	1.27a \pm 0.59	1.02a \pm 0.01	0.38b \pm 0.12	0.39b \pm 0.05	1.09c \pm 0.11	1.76a \pm 0.68
Site 1	2.04a \pm 0.78	1.16a \pm 0.27	1.14a \pm 0.43	0.78a \pm 0.17	1.40b \pm 0.17	2.45a \pm 0.05
Site 2	2.01a \pm 0.74	1.35a \pm 0.07	0.70ab \pm 0.41	0.67ab \pm 0.18	1.73a \pm 0.21	1.69a \pm 0.21
Site	2-Hydroxy benzoic acid	4-Hydroxy benzoic acid	γ -Hydroxy butyric acid	Itaconic acid	α -Keto butyric acid	d-Malic acid
CTRL	0.35b \pm 0.04	2.07a \pm 0.03	2.16a \pm 0.49	2.44a \pm 0.18	0.35b \pm 0.01	0.94a \pm 0.85
Site 1	0.74a \pm 0.20	2.32a \pm 0.16	2.75a \pm 0.38	2.15a \pm 0.44	0.75a \pm 0.09	1.23a \pm 0.20
Site 2	0.49b \pm 0.07	2.27a \pm 0.21	2.56a \pm 0.37	2.25a \pm 0.16	0.51b \pm 0.15	1.17a \pm 0.10
Site	l-Arginine	l-Asparagine	l-Phenylalanine	l-Serine	l-Threonine	Glycyl-l-Glutamic acid
CTRL	1.85a \pm 0.36	2.74b \pm 0.10	0.83b \pm 0.05	1.87a \pm 0.20	0.84a \pm 0.84	0.44b \pm 0.15
Site 1	2.23a \pm 0.35	2.98a \pm 0.16	1.07a \pm 0.15	1.86a \pm 0.26	0.77a \pm 0.16	0.79a \pm 0.16
Site 2	2.29a \pm 0.32	2.72b \pm 0.06	0.90ab \pm 0.12	1.90a \pm 0.46	0.58a \pm 0.17	0.66ab \pm 0.18
Site	Phenylethylamine	Putrescine	Sum	AWCD	Polymers	Carbohydrate
CTRL	1.47a \pm 0.46	1.08a \pm 0.36	35.30b \pm 3.35	0.81a \pm 0.11	3.36b \pm 0.54	8.66b \pm 0.71 \blacktriangle
Site 1	1.53a \pm 0.54	1.37a \pm 0.20	45.38a \pm 4.00	0.85a \pm 0.12	4.81ab \pm 0.88	13.02a \pm 2.54
Site 2	1.61a \pm 0.24	1.52a \pm 0.39	42.67a \pm 0.88	0.87a \pm 0.06	5.36a \pm 0.73	11.09ab \pm 1.43
Site	Carboxylic/acetic acids	Amino acids	Amines/amides	Shannon	Simpson	
CTRL	12.18b \pm 1.68	8.56a \pm 0.91	2.55a \pm 0.72	3.23b \pm 0.03	0.96a \pm 0.01	
Site 1	14.96a \pm 0.68	9.70a \pm 0.78	2.89a \pm 0.74	3.33a \pm 0.07	0.96a \pm 0.01	
Site 2	14.02ab \pm 0.25	9.05a \pm 0.83	3.14a \pm 0.37	3.31a \pm 0.02	0.96a \pm 0.01	

- Profilul fiziologic la nivel de comunitate a fost utilizat pentru a determina microbiomul funcțional și capacitatea acestuia de a descompune un set specific de substraturi;

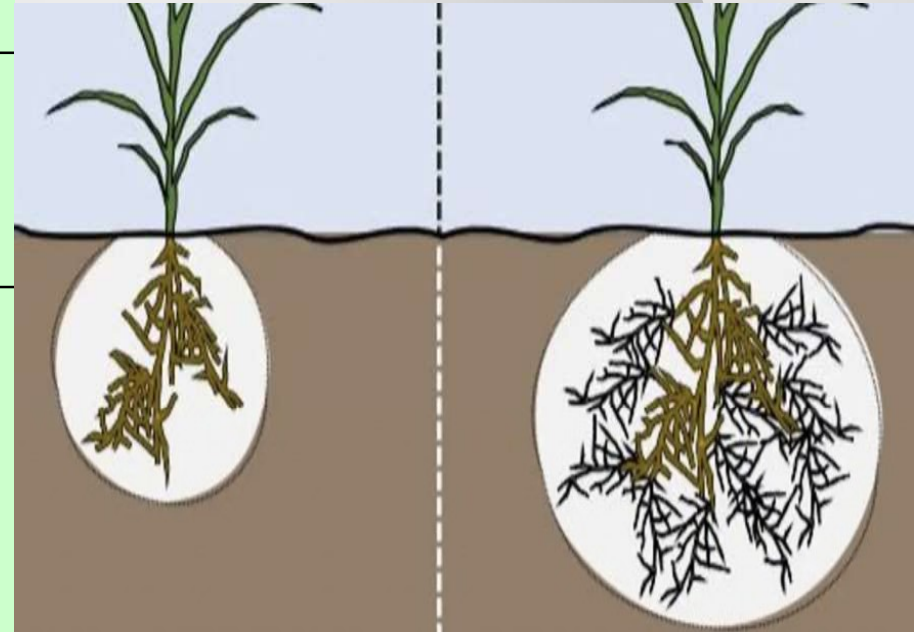
- Rezultatele studiului indică o activitate crescută în suprafețele degradate. Grupările evidențiate unde au fost obținute diferențe semnificative între variante sunt specifice Sit-ului 2 și indică o activitate semnificativă în pădurea cu material lemnos în descompunere și o activitate scăzută în martor; grupul Tween 80 și gruparea carbohidraților sunt indicatori ai pădurii în declin (situl 1). Alte grupări legate de declin sunt: alfa-d lactoza, glucoza-1 fosfat și alfa-glicerol fosfat care au valori mari în situl 1. Grupul Eritriol este indicator atât pentru declin cât și pentru descompunere;

Potențialul simbiotic nativ al solului

Parametrii de colonizare micoriziană

Site	Frecvență (%)	Intensitate (%)	Arbuscule (%)	Vezicule (%)
CTRL	34.67a ±9.98	16.51a ±9.33	3.64b ±3.03	1.38a ±0.83
Site 1	43.36a ±6.26	24.56a ±4.59	11.36a ±4.47	0.44a ±0.08
Site 2	33.04a ±4.56	17.51a ±5.07	2.80b ±2.43	1.44a ±2.01

Site	Zona non-micorize (%)	Nivel de colonizare (%)	Micorize/Non-micorize
CTRL	83.49a ±9.33	12.28a ±7.98	0.30a ±0.25
Site 1	75.44a ±4.59	17.70a ±6.39	0.55a ±0.24
Site 2	82.49a ±5.07	11.42a ±3.89	0.31a ±0.14



- Frecvența de colonizare(%) și intensitatea (%) au fost mai mari în S1 dar ne semnificative statistic. Mai puțin de 50% din sistemul radicular prezintă colonizare.
- Procentul de arbuscule indică un potențial redus de colonizare cu ciuperci micoriziene arbusculare.
- Zonele non-micoriziene depășesc 75% dar valorile sunt ne semnificative între variante.
- Gradul de colonizare este mai mic de 20%, colonizarea slabă fiind un indicator al decăderii pădurilor.
- Rapoartele micoriziene/non-micoriziene sunt sub valoarea 1 ceea ce indică o strategie de colonizare restrictivă vizibilă în rădăcinile gazdei.

Concluziile studiului și recomandări:

- ▣ Declinul activează o diversitate mai mare de grupuri funcționale cu o suprafață și o capacitate mai mare de decompunere a substratului;
- ▣ Se recomandă strategii de reducere a pierderii de nutrienți și replantarea speciilor native de arbori în zona afectată de declin (mesteacăn).

B2. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Grade didactice

Activitatea didactică

Perspectivă

Profesor universitar

Prezent

2021-prezent
conferențiar

2012-2021
șef lucrări

2007-2012
asistent
universitar

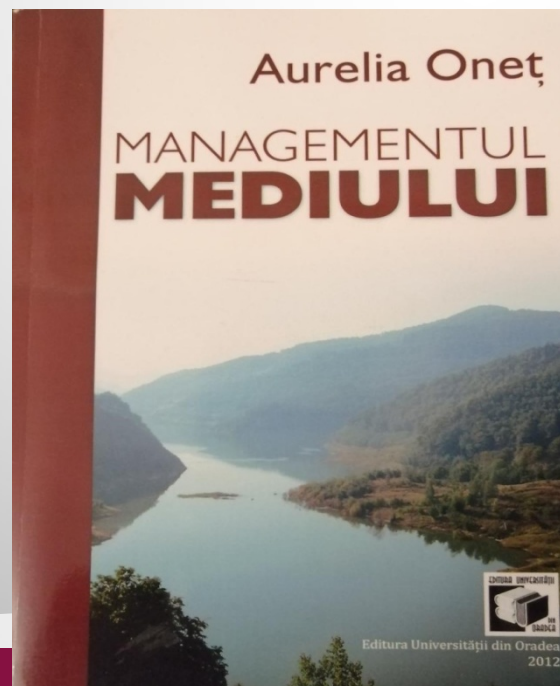
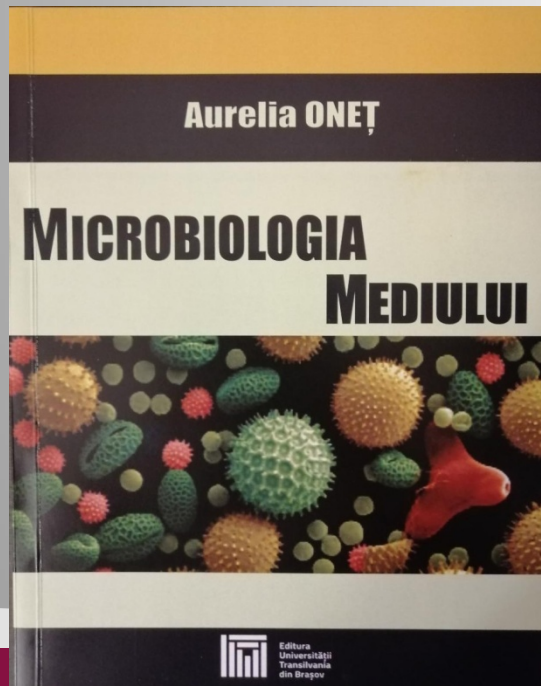
2005-2007
preparator
universitar

Activitatea didactică

➤ Cărți de specialitate publicate:

a) singur autor:

1. Oneț Aurelia, 2020, Microbiologia mediului, Editura Universității Transilvania Brașov, pg. 205;
2. Oneț Aurelia, 2012, Managementul mediului, Editura Universității din Oradea, ISBN 978-606-10-0841-4, pg. 170;
3. Oneț Aurelia, 2011, Activitatea microbiologică în agrocenozele și cenozele naturale din Câmpia Crișurilor, Editura Universității din Oradea, pg. 153;



ACTIVITATE ȘTIINȚIFICĂ

Doctorat

Cercetări privind influența poluării cu fertilizanți și pesticide asupra activității biologice și a altor proprietăți ale solului din Câmpia Crișurilor", Universitatea Transilvania Brașov -2011

Postdoctorat

2014-2015
Institutul de Economie Mondială

Cărți
3 unic autor

Conferințe
Participări
62

Relevanța și
impactul
activității
științifice

**HIRSCH-Web of
Science
10**



Articole-118
27 ISI

Citări Web of
Science
287

Proiecte de
cercetare
5

ALTE COMPETENȚE





Dotarea materială a laboratorului de microbiologie

Recunoașterea activității profesionale. Premii

PN-III-P1-1.1PRECISI-201934902: Premiura rezultatelor cercetării - Articole, Competitia 2019: Onet Aurelia, Grenni Paola, Dincă Lucian, Laslo Vasile, Teusdea Alin, Vasile Diana, Enescu Raluca, Crisan Vlad, 2019, [*Biological indicators for evaluating soil quality improvement in a soil degraded by erosion processes*](#), Journal of Soils and Sediments, Vol. 19, Issue 5, pp 2393-2404

PN-IV-P2-2.3- PRECISI-2023- 85012: Premiura rezultatelor cercetării - Articole, Competitia 2023: [*Aurelia Onet, Radu Brejea, Lucian Dincă, Raluca Enescu, Cristian Onet, Emanuel Besliu*](#), 2022, *Evaluation of Biological Characteristics of Soil as Indicator for Sustainable Rehabilitation of a Post-Bauxite-Mining Land*, *Diversity* 2022, 14(12), 1087.

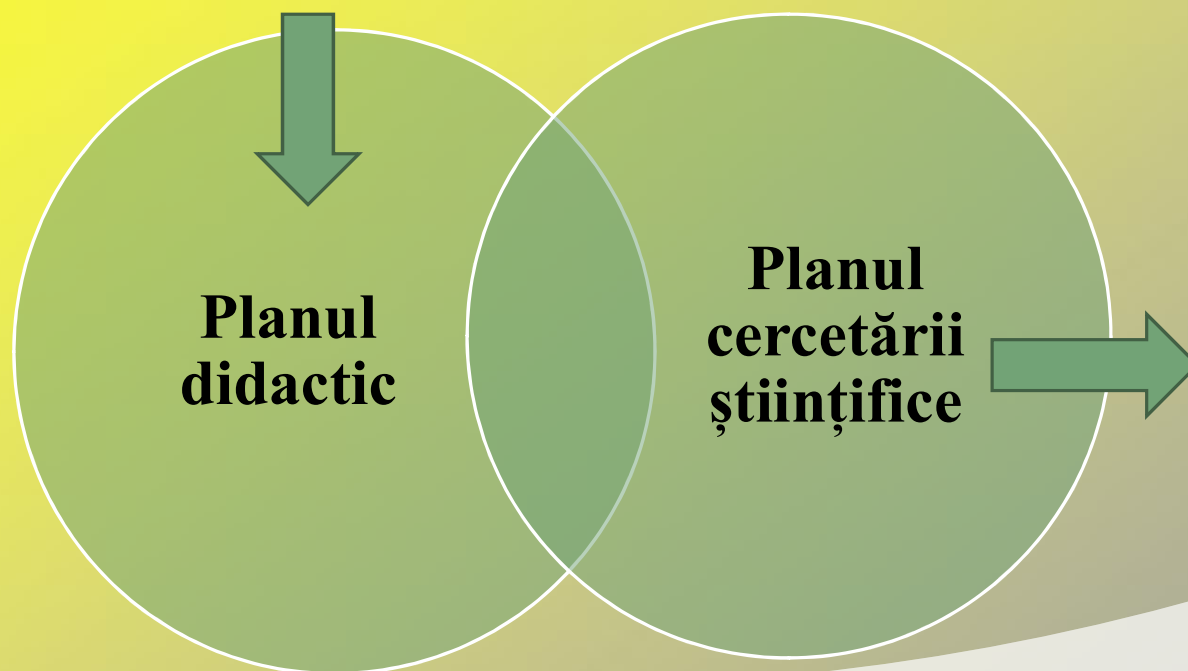
PN-IV-P2-2.3- PRECISI-2023- 83394: Premiura rezultatelor cercetării - Articole, Competitia 2023: Dincă L., Onet Aurelia, Samuel A.D., Tognetti R., Uhl E., Bosela M., Gömöryová E., Bielak K., Skrzyszewski J., Hukić E., Zlatanov T., Dios-García J, Tonon G., Giammarchi F, Svoboda M., Dobor L., Rolando L., Rauseo J., Pescatore T., Garbini1 G., Visca A., Patrolecco L., Caracciolo A., Grenni P., [*Microbial soil biodiversity in beech forests of European mountains*](#), [*Canadian Journal of Forest Research*](#) Volume 51, Number 12, December 2021, pp 1833-1845

International U.A.B. - B.E.N.A CONFERENCE, Environmental Engineering and Sustainable Development, „ 1 Decembrie 1918” UNIVERSITY OF ALBA IULIA, ROMANIA, 25-27 May, 2017, 2nd Prize for Poster în the presentation session: *EFFECTS OF POLLUTION ON HEALTH-CELL BIOLOGY AND MOLECULAR MEDICINE PERSPECTIVES*: A. Onet, D.C. Ilieș, J. Wendt, S. Buhaș, D. Rahotă, A. Ilieș, S. Baias, F. Marcu.

• International U.A.B. - B.E.N.A CONFERENCE, Environmental Engineering and Sustainable Development, „ 1 Decembrie 1918” UNIVERSITY OF ALBA IULIA, ROMANIA, 25-27 May, 2017, 3rd Prize for Poster în the presentation session: *FOOD SAFETY, FOOD QUALITY AND AUTHENTICATION OF FOOD PRODUCTS*: C. Onet, A. Teușdea, A. Onet, E. Pantea, V. Laslo, T. Romocea, E. Agud.

PLAN DE DEZVOLTARE A CARIEREI PROFESIONALE

- ❑ susținerea de cursuri și seminarii atractive și motivante pentru studenți în concordanță cu actualitatea științifică;
- ❑ folosirea metodelor activ-participative de predare-învățare (problematizare, studiu de caz, expuneri video ale proceselor și fenomenelor etc.) în structura cursurilor și seminariilor susținute cu scopul de a eficientiza actul educațional și de a implica mai profund studenții în situații specifice de învățare;
- ❑ facilitarea accesului studenților la surse de date și tehnologii avansate de secvențiere ADN, imagistică avansată și alte instrumente tehnologice cruciale pentru efectuarea cercetărilor de vârf în domeniul microbiologiei mediului.
- ❑ dezvoltarea competențelor tehnologice, modernizarea tehnologiei didactice, utilizarea instrumentelor și resurselor digitale pentru a crea experiențe de învățare interactive și captivante pentru studenți.



- ❑ continuarea elaborării de studii și articole științifice care să reflecte rezultatele cercetărilor și diseminarea acestora prin publicarea lor în reviste de prestigiu;
- ❑ elaborarea de granturi;
- ❑ dezvoltarea de relații de parteneriat cu colective de cercetare de profil;
- ❑ Intensificarea colaborărilor interdisciplinare cu cercetători din domenii precum ecologia, medicina, chimia și ingineria care sunt esențiale pentru abordarea în mod cuprinzător a problemelor legate de microbiologia mediului.

Concentrarea pe tematici care privesc:

**Biodeterioarea
patrimoniului cultural**

**Tehnologii ecologice
pentru reciclarea
nutrienților și
durabilitatea mediului
(biofertilizanți)**

**Bioremedierea
siturilor poluate**

Simbioze micoriziene

Secvențierea bacteriană

**Dezvoltarea de
metodologii de
cercetare
microbiologică (studii
de microbiologie
aplicată)**

***VĂ MULȚUMESC PENTRU
ATENȚIA ACORDATĂ!***