

**Diversitatea și activitatea metabolică a microbiomului peșterilor de gheață ca răspuns la schimbările climatice și poluarea antropică (CAVICE)**

**RAPORT ȘTIINȚIFIC SINTETIC 2016-2018**

Obiectivele proiectului IBB au vizat (1) Caracterizarea diversității funcționale a microbiomului din blocul de gheață din peștera Ghețarului Scărișoara în relație cu parametri fizicochimici și climatici ai substratului, (2) Investigarea activității metabolice a microbiomului din blocul de gheață perenă din peștera Ghețarului Scărișoara în relație cu caracteristicile substratului și (3) Studiul impactului variațiilor temporale ale climatului și al poluării antropice asupra diversității totale și active a microbiomului din gheața de peșteră.

**Rezultatele** obținute în cadrul proiectului au fost **realizate conform planului de lucru**, dezvoltând toate etapele prevăzute:

**Etapa I (2016)** - *Caracterizarea diversității funcționale a microbiomului din blocul de gheață din peștera Ghețarului Scărișoara în relație cu parametri fizicochimici și climatici ai depozitelor de gheață de diferite vârste*

- Diversitatea microbială din probele de gheață 1-S/L, 400-O, 900-O/I determinată prin pirosecvențializare 454 a ampliconilor 16S ARNr, analiza bioinformatică indicând prezența a 4557 de filotipuri bacteriene și archeene cu o distribuție variabilă a taxonilor în funcție de vârsta stratelor de gheață, dominanța filamentelor *Proteobacteria*, *Firmicutes* și *Actinobacteria* în toate stratele și prezența marcantă a *Bacteroidetes* și *Cyanobacteria* în gheața recentă, precum și gruparea lor în supra-filumuri în funcție de diversitatea metabolică a comunității de microorganisme, bazat pe modelarea diversității OTU 16S ADNr prin analiză filogenetică Picrust.
- Probele de gheață 1-S/L, 400-O, 900-O/I, 1500-I, 2000-I colectate din peștera Ghețarului Scărișoara cu vârste cuprinse între 1 și 2000 de ani au fost utilizate pentru extracția ADNului genomic total, prepararea băncii ADN shotgun și secvențializarea Illumina HiSeq a fragmentelor rezultate în vederea reconstituirii metagenomului celor 7 probe (Genome Quebec Montreal).
- Monitorizarea variațiilor climatice recente a fost inițiată în peștera Ghețarului Scărișoara prin montarea de senzori de temperatură și umiditate în diferite locații pentru determinarea relațiilor dintre climatul subteran și cel de la exterior și pentru a putea plasa dinamica gheții în context climatic. Rezultatele parțiale ale acestui proces care se va desfășura pe întreaga perioadă a proiectului indică o conexiune clară între climatul exterior și cel din subteran, în zona intrării, respectiv decuplarea din punct de vedere climatic a zonelor profunde ale peșterii de variațiile de la exterior.
- Analizele fizicochimice ale probelor de gheață din Scărișoara, complementare măsurătorilor chimice efectuate de partenerul ERIS, au indicat un pH neutru în blocul de gheață în stratele formate în ultimele două milenii, cu valori slab alcaline în cazul gheții de 900 de ani corespunzătoare perioadei *Little Ice Age* (LIA), precum și valori ale conductivității electrice care scad exponențial cu vârsta gheții. Acești

parametrii vor fi analizați în corelație cu structura și particularitățile metabolice ale comunităților microbiene din gheața perenă din această peșteră.

**Etapa II (2017) - *Investigarea activității metabolice a microbiomului din blocul de gheață perenă din peștera Ghețarului Scărișoara în relație cu caracteristicile substratului***

- Analiza compoziției izotopice și stabilirea vârstei gheții din peșterile de gheață Scărișoara și Svarthamar indică o cinetică a formării gheții asociată variațiilor climatice și atingerea vârstei de 13000 ani în cazul blocului de gheață perenă din peștera Ghețarul Scărișoara
- Probele de gheață 1-S/L, 400-O, 900-O/I, 1500-I, 2000-I colectate din peștera Ghețarul Scărișoara cu vârste cuprinse între 1 și 2000 de ani au fost utilizate pentru extracția ADNului genomic total, prepararea băncii ADN shotgun și secvențializarea Illumina HiSeq a fragmentelor rezultate. Reconstituirea metagenomică a evidențiat prezența și diversitatea speciilor aparținând domeniilor Archaea, Eukaria și Virusuri și variația taxonomică la nivelul filurilor, claselor, familiilor și genurilor bacteriene dependent de vârsta și conținutul organic al stratului de gheață
- Analiza diversității totale și a componentei bacteriene active din cronosecvența blocului de gheață de până la 13000 ani realizată prin secvențializare 16S rRNA Illumina MiSeq va evidenția reziliența microbială în acest tip de habitat glaciatic
- 110 tulpini bacteriene au fost izolate din gheața din Scărișoara și identificate prin secvențializare Sanger a genei 16S rRNA
- Activitatea de biosinteză a nanoparticulelor de Au a fost evidențiată în cazul bacteriilor izolate din Scărișoara și din ghețarul Grey (Chile) cultivate la 15°C și 28°C

**Etapa III (2018) - *Studiul impactului variațiilor temporale ale climatului și al poluării antropice asupra diversității totale și active a microbiomului din gheața de peșteră***

- Determinarea profilului izotopic și analiza variațiilor climatice asociate stratelor de gheață din Peștera „Ghețarul Scărișoara” au fost realizate permițând evaluarea impactului particularităților climatice asupra structurii comunităților bacteriene și fungice din acest habitat
- Colectarea probelor de gheață de vârste până la 13.000 de ani prin carotare verticală a blocului de gheață în Sala Mare din cadrul Peșterii „Ghețarul de la Scărișoara” a dus la obținerea a 97 de fragmente de carotă de gheață, de diferite dimensiuni.
- Vârsta carotei de gheață a fost determinată pe baza analizei <sup>14</sup>C AMS a 26 de probe intermediare. Profilul vârstă-adâncime a fost construit cu ajutorul modelului Bayesian pentru probele de 0 – 22,5 m adâncime și prin extrapolare lineară pentru probele până la adâncimea de 25,33 m.
- Diversitatea comunităților bacteriene totale și active din probele de gheață cu vârste de până la 13000 ani a fost determinată prin secvențiere Illumina a genei 16S ARNr, indicând o comunitate complexă atât la nivel structural cât și funcțional. Prezența taxonilor aparținând comunităților de autotrofi și heterotrofilor demonstrează că acest tip de habitat este capabil să suporte diverse procese metabolice, conducând la formarea unui microbiom unic.
- Profilul microbial din blocul de gheață a arătat o distribuție eterogenă a filurilor bacteriene în cazul comunității totale, dominate de Proteobacteria și Actinobacteria, spre deosebire de comunitatea bacteriană activă dominată de Proteobacteria și Firmicutes într-o distribuție relativ omogenă.
- Modificări importante în structura microbială activă la nivelul gheții formate în urma cu 5000 de ani indică un eveniment climatic major favorizând dezvoltarea bacteriilor fototrofe anoxice și speciilor aparținând claselor  $\alpha/\beta$ -Proteobacteria și Bacteroidetes.

- Parametrii geochimici ai gheții joacă un rol important în modelarea compoziției microbiomului (bacterii, archaea și fungi) din Peștera Scărișoara.
- Concentrația de carbon organic din gheață a avut un impact major în procesele depozitionale și post-depozitionale ale comunității bacteriene active.
- Corelarea compoziției microbiene cu particularitățile climatice din timpul formării stratelor de gheață indică potențiali markeri climatici la nivelul bacteriilor, arheelor și fungilor, considerând distribuția preferențială a filamentelor în funcție de perioadele climatice corespunzătoare. Astfel, perioadele calde și umede (MWP – Medieval Warm Period) indică favorizarea prezenței taxonilor aparținând Actinobacteria, Euryarchaeota, Ascomycota, iar perioadele reci și uscate (LIA – Little Ice Age) favorizează prezența filamentelor Firmicutes, Crenarchaeota, Basidiomycota.
- 63 de tulpini bacteriene provenind din carota de gheață cu o vechime de până la 13000 de ani au fost izolate și caracterizate taxonomic
- Identificarea a 12 tulpini bacteriene izolate din gheața de peșteră capabile de sinteza de nanoparticule de aur și în condiții diferite de temperatură.
- Investigarea rezistenței la antibiotice a tulpinilor izolate din gheața de peștera utilizând o formă modificată a metodei disc difuzimetrică indică rezistență microbiană la o paletă largă (20) de antibiotice și multirezistență a unor specii bacteriene psihrofile și psihrotolerante izolate din gheața de peștera cu vârste de până la 13000 de ani.

**Obiectivele proiectului CAVICE au fost realizate în totalitate.**

## **PROIECTUL A GENERAT:**

**PUBLICAȚII (1 carte, 6 capitole de carte, 13 articole (5 publicate, 1 acceptat, 4 în evaluare, 3 în pregătire))**

**CARTE:** Ice caves, 1<sup>st</sup> Edition, 2017. Ed. Aurel Persoiu, Stein-Erik Lauritzen, Elsevier, ISBN 9780128117392, 752 p

### **CAPITOLE CARTE:**

1. Persoiu A. (2017). Ice caves climate. In Perșoiu, A., Lauritzen S.-E., (eds) Ice caves. Elsevier
2. Persoiu A. (2017). Ice dynamics. In Perșoiu, A., Lauritzen S.-E., (eds) Ice caves. Elsevier
3. Persoiu A. (2017). Paleoclimatic significance of perennial ice accumulations in caves. In Perșoiu, A., Lauritzen S.-E., (eds) Ice caves. Elsevier
4. Purcarea C (2017) Microbial Life in Ice Caves. In Perșoiu, A., Lauritzen S.-E., (eds) Ice caves, Elsevier, p 173-187.
5. Brad T, Badaluta, C., Persoiu A. (2017) Ice Caves in Romania. In Persoiu, Lauritzen, (eds) Ice caves. Elsevier
6. Perșoiu A, Onac BP (2018) Ice caves in Romania. In Ponta, G., Onac, B.P. (eds.) Caves and karst systems of Romania. Springer.

## ARTICOLE

1. Ițcuș C, Pascu MD, Lavin P, Perșoiu A, Iancu L, Purcărea C (2018) "Bacterial and archaeal community structures in perennial cave ice". *Scientific Reports*, DOI: 10.1038/s41598-018-34106-2. IF 4.122
2. Brad T, Ițcuș C, Pascu MD, Perșoiu A, Hillebrand-Voiculescu A, Iancu L, Purcărea C (2018) "Fungi in perennial ice from Scărișoara Ice Cave (Romania)". *Scientific Reports*, 8(1): 10096. DOI: 10.1038/s41598-018-28401-1. IF 4.122
3. Iancu, L., Junkins, E.N., Necula-Petrăreanu, G., Purcărea, C. 2018. "Characterizing forensically important insect and microbial community colonization patterns in buried remains". *Scientific Reports*, doi: 10.1038/s41598-018-33794-0. IF 4.122
4. Iancu L., Dean D. E., Purcărea, C. 2018. "Temperature Influence on Prevailing Necrophagous Diptera and Bacterial Taxa With Forensic Implications for Postmortem Interval Estimation: A Review". *Journal of Medical Entomology*, doi: 10.1093/jme/tjy136. IF 1.968
5. Iancu, L., Junkins, E.N., Purcărea, C. 2018. "Characterization and microbial analysis of first recorded observation of *Conicera similis* Haliday (Diptera: Phoridae) in forensic decomposition study in Romania". *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 58:50-55. doi: 10.1016/j.jflm.2018.04.01. IF 1.103
6. Kern, Z., Kele, S., Perșoiu, A., Fórizs, I., Bernasconi, S. (2018) "Clumped isotope analysis of fine-grained cryogenic cave carbonates (Scarisoara Ice Cave, Romania)". *Acta Carsologica. in press*. IF 0.959
7. Bădăluță CA, Ioniță M, Dima D, Perșoiu A, Rădoane M, Bădăluță G "Hydrometeorological extremes and social vulnerability in the eastern part of Europe over the last 500 years". *Nature communications. in review*. IF 12.353
8. Perșoiu A, Ioniță M, Weiss H. "Blocking induced by the strengthened Siberian High led to drying in the Middle East during the 4.2 ka event – a hypothesis". *Climate of the Past. in review*. IF 3.174
9. Păun VI, Icaza G, Lavin PS, Marin C, Tudorache A, Perșoiu A, Dorador C, Purcărea C "Active bacteria from a Late Glacial through Holocene ice core from Scarisoara Ice Cave, Romania". *Front. Microbiol. - Extreme Microbiology. in review*. IF 4.019
10. Mondini A., Donhauser J., Ițcuș C., Marin C., Perșoiu A., Frey B., Purcărea C. "High-throughput sequencing of fungal communities across the perennial ice block of Scarisoara Ice Cave". *Annals of Glaciology. in review*. IF 2.761
11. Bădăluță CA, Perșoiu A, Ionita M, Piotrowska M. "Sumner signal variability over the last millennium using an ice cave in East – Central Europe". *Climate of the Past. in prep*. IF 3.174
12. Sekul PA, Lavin P, Munoz P, Severino E, Hengst M, Purcarea C, Dorador C. Exploring a cold landscape: Microbial diversity associated to Patagonian Grey Glacier, Chile. *Frontiers in Microbiology. in prep*. IF 4.019
13. Lavin P, Sekul PA, Munoz P, Severino E, Paun VI, Chifiriuc C, Purcarea C, Dorador C. Inhibition of multi-drug resistant bacteria and gold nanoparticle synthesis for biotechnological applications by bacterial strains isolated from Grey Glacier (Patagonia - Chile). *Extremophiles. in prep*. IF 2.00

## CONFERINȚE NAȚIONALE (4 prezentări orale, 1 poster):

**A 56-a Sesiune Anuală de Comunicări Științifice a Institutului de Biologie București**, Academia Română, București, 9 Decembrie 2016

- Ițcuș C, Pascu MD, Hillebrand-Voiculescu A, Perșoiu A, Brad T, Ardelean I, Purcărea C. – ”Comunități microbiene din peștera Ghețarul Scărișoara”. Prezentare orală

**Workshop Perspectivele bioinformaticii în România**, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 24 Noiembrie 2017

- Iancu L, Păun VI, Ițcuș C, Mondini A, Purcărea C – ” *Microbial diversity by 16S rRNA Illumina sequencing and Shotgun*”. Prezentare orală

**Biospeleology and Theoretical and Applied Karstology Symposium**, Băile Herculane, România, 27-30 Septembrie 2018

- Păun VI, Icaza G, Lavin P, Perșoiu A, Iancu L, Marin C, Bădăluță C, Mondini A, Hillebrand-Voiculescu A, Haidău C, Dorador C, Purcărea C. – “*Bacterial diversity in 13,000 years old ice from Scărișoara Ice Cave*”. Prezentare orală
- Marin C, Păun VI, Tudorache A, Icaza G, Lavin P, Perșoiu A, Iancu L, Dorador C, Purcărea C. – “*Geochemistry of the Scărișoara ice block chronosequence*”. Prezentare orală

**A 58-a Sesiune Anuală de Comunicări Științifice a Institutului de Biologie București**, 12 Decembrie 2018, Institutul de Biologie, București

- Păun VI., Icaza G., Lavin P., Marin C., Ițcuș C., Mondini A., Hillebrand-Voiculescu A., Haidău C., Bădăluță C., Perșoiu A., Iancu L., Dorador C., Purcărea C. – ”*Ice microbiome and active bacterial communities from Scarisoara Cave*”. Poster

## CONFERINȚE INTERNAȚIONALE (16 prezentări orale, 9 postere):

**7<sup>th</sup> International Workshop on Ice Caves (IWIC VII)**, Pastojna, Slovenia, 16-22 Mai 2016

- Perșoiu A. - ”*Stable isotopes in cave ice: tracking changes in moisture source in Eastern Europe*”. Prezentare orală
- Ițcuș C, Pascu MD, Hillebrand-Voiculescu A, Perșoiu A, Brad T, Purcărea C. – ”*Cultured bacterial diversity in Scarisoara ice cave*”. Poster
- Ițcuș C, Pascu MD, Hillebrand-Voiculescu A, Brad T, Perșoiu A, Onac BP, Purcărea C. – ”*Distribution of bacteria and archaea in the ice block of Scarisoara cave (Romania)*”. Poster

**European Geosciences Union General Assembly 2017**, Viena, Austria, 23-28 Aprilie 2017

- Bădăluță C, Ersek V, Piotrowska N, Perșoiu A. – ”*Oxygen and carbon stable isotopes in cryogenic cave calcite (CCC) – possible proxy for past climate changes*”. Poster

**25th International Karstological Conference "Classical Karst"**, Postojna, Slovenia, 19-23 Iunie 2017

- Perșoiu A. – ”*Isotopes, pollen and microbes: the environment of the past 10,000 yrs in the Carpathians – a cave ice perspective*”. Prezentare orală.

**XIVth Workshop of the European Society for Isotope Research**, Băile Govora, Romania, 25-29 Iunie 2017

- Bădăluță A, Perșoiu A, Piotrowska N. – ”*Climatic signals recorded in Romanian Carpathians ice caves*”. Poster

**XXIIth SCAR Biology Symposium**, Leuven, Belgia, 10-14 Iulie 2017.

- Ițcuș C, Hong, SG, Marin C, Coman C, Tușa I, Sidoroff ME, Purcărea C. – *”Environment dependent distribution of glacier and subglacial microbial communities from King George Island (NW Antarctica)”*. Prezentare orală.

**7th International Conference on Polar & Alpine Microbiology**, Nuuk, Groenlanda, 8-12 Septembrie 2017

- Ițcuș C, Pascu MD, Păun VI, Lavin P, Perșoiu A, Hillebrand-Voiculescu A, Brad T, Purcărea C – *”Reconstruction of Scarisoara ice cave microbiome based on 16S rRNA gene sequencing and shotgun metagenomics”*. Poster
- Ițcuș C, Marin C, Hong, SG, Lavin P, Coman C, Tușa I, Sidoroff ME, Purcărea C. – *”Microbial diversity of glacier ice and subglacial streams from King George Island”*. Poster

**Workshop “CAVICE - Microbiomes from glacial habitats”**, Institutul de Biologie, București, 11-13 Octombrie 2017

- Păun VI. – *”Scarisoara ice cave microbiome”*. Prezentare orală
- Purcărea C. – *”Microbiomes from glaciers and ice caves”*. Prezentare orală
- Ițcuș C. – *”Bacterial and fungal diversity in Scărișoara ice block”*. Prezentare orală
- Perșoiu A. – *”Radiocarbon dating and stable isotope analyses of Scărișoara ice core”*. Prezentare orală

**International Symposium on Cryosphere and Biosphere 2018**, Kyoto, Japonia, 14-19 Martie 2018

- Purcărea C, Ițcuș C, Păun VI, Marin C, Perșoiu A, Hillebrand-Voiculescu A, Brad T, Bădăluță C, Lavin P. - *„Cave ice microbiome”*. Prezentare orală

**European Geosciences Union General Assembly 2018**, Viena, Austria, 8-13 Aprilie 2018

- Bădăluță, C.A., Ioniță, M., Perșoiu, A., Bădăluță, G. – *”Historical climatology in Eastern Europe during the Little Ice Age”*. Prezentare orală

**International Workshop on Ice Caves IWIC-8**, Potes, Spania, 09-18 Iunie 2018

- Purcărea C, Ițcuș C, Păun VI, Marin C, Perșoiu A, Brad T, Bădăluță C, Icaza G, Dorador C, Lavin P, Donhauser J, Frey B – *”Searching for microbial biomarkers for past climate changes in Scărișoara Ice Cave”*. Prezentare orală
- Perșoiu, A. - *„Climate proxies in ice caves – a review”*, Prezentare orală
- Bădăluță, A., Perșoiu, A., Ioniță, M., Piotrowska, N. - *„Summer climate changes during the last 1000 years as seen in cave ice”*. Prezentare orală
- Kern, Z., Perșoiu, A. - *„Ice core drilling in cave environment. Challenges and achievements over the past 70 years”*. Prezentare orală

**POLAR2018 “Where the Poles come together” SCAR/IASC Open Science Conference**, Davos, Elveția, 19-23 Iunie 2018

- Purcărea C, Ițcuș C, Marin C, Hong SG, Păun VI, Perșoiu A, Brad T, Lavin P, Hillebrand-Voiculescu A, Pascu D, Coman C, Tușa I, Sidoroff ME. – *”Ice microbiome: from Antarctic glaciers to Alpine ice caves”*. Prezentare orală
- Ițcuș C, Marin C, Hong SG, Lavin P, Coman C, Tușa I, Sidoroff ME, Purcărea C. - *”Bacterial community structure in glacier ice and subglacial streams from King George Island, Antarctica”*. Poster
- Păun VI, Ițcuș C, Marin C, Perșoiu A, Lavin P, Hillebrand-Voiculescu A, Mondini A, Bădăluță C, Dorador C, Purcărea C. – *”Chronosequence of active bacterial community from an alpine ice cave”*. Poster

**Fluvial Archives Group Biannual Meeting**, Liège, Belgia, 2-7 Septembrie 2018

- Perșoiu, A., Perșoiu, I., - *”Flood events in Transylvania during the Medieval Warm Period and the Little Ice Age”*. Prezentare orală

**3rd SISAL workshop**, Agadir, Maroc, 8-12 Octombrie 2018

- Scroton N, Kern Z, Sekhon N, Sifeddine A, Bernal JP, Perşoiu A. - “*Medieval Climate Anomaly and the Little Ice Age as reflected by speleothems*”. Prezentare orală

**XXIV Latinoamerican Congress of Microbiology**, Santiago de Chile, Chile, 13-16 Noiembrie 2018

- Păun VI, Iţcuş C, Marin C, Perşoiu A, Lavin P, Brad T, Icaza G, Dorador C, Mondini A, Donhauser J, Frey B, Purcărea C. - “*Microbiome from Late Glacial perennial ice of Scarisoara ice cave*”. Prezentare orală
- Lavin P, Aran SP, Icaza G, Munoz P, Severino E, Garcia J, Molina V, Itcus C, Paun I, Chifiriuc C, Purcarea C, Dorador C. - “*Microbial diversity of Grey Glaciar system (Patagonia, Chile): high biotechnological potential regarding antimicrobial and nanoparticles synthesis*”. Poster

**REUNIUNI DE LUCRU PROIECT CAVICE:**

**Prima reuniune de lucru CAVICE** - El Chalten, Argentina, 25 Februarie, 2016

*Participanţi:* Argentina (Prof. Maria Farias), Chile (Dr. Paris Lavin), Romania (IBB: Dr. Cristina Purcarea, Dr. Aurel Persoiu, Drd. Corina Itcus; ISER: Dr. Alexandra Hillebrand-Voiculescu

*Tematica:* Discutarea strategiei ştiinţifice a echipelor participante la proiectul CAVICE şi organizarea expediţiei de colectare a probelor de gheaţă din peştera Gheţarul Viedma, Argentina

**A doua reuniune de lucru CAVICE** - Pastojna, Slovenia, 16-22 Mai 2016

*Participanţi:* Norvegia (Dr. Lise Ovreas, Dr. Stein-Erik Laurizen) şi România (Dr. Cristina Purcărea, Dr. Aurel Perşoiu, Drd. Corina Iţcuş).

*Tematica:* Discutarea strategiei şi organizarea deplasării pe teren pentru colectarea probelor de gheaţă din Peştera Svarthamar, Norvegia, planificată pentru luna Octombrie 2016.

**Raportarea europeană a Proiectului EraNet-LAC First Call.** Lisabona, Portugalia. 9-10

octombrie 2017

C. Purcărea – “Cave ice microbiom: metabolic diversity and activity in response to climate dynamics and anthropogenic pollution (CAVICE)”. Prezentare plenară

**A treia reuniune de lucru CAVICE** - Institutul de Biologie, Bucuresti, 11-13 Octombrie, 2017

*Participanţi:* Argentina (Prof. Maria Farias), Chile (Dr. Cristina Dorador), Romania (IBB: Dr. Cristina Purcarea, Dr. Aurel Persoiu, Drd. Corina Itcus, Drd. Victoria Ioana Paun; ISER: Dr. Alexandra Hillebrand-Voiculescu, Dr. Constantin Marin, Drd. Catalina Haidau), Norvegia (Prof. Dr. Lise Ovreas, Student Petra Hribovsek, Student Eirik Sebo)

*Tematica:* Discutarea şi prezentarea rezultatelor obţinute până în acel moment în cadrul fiecărei echipe.

**Ultima reuniune de lucru CAVICE** - Santiago de Chile, Chile, 13-16 noiembrie 2018

*Participanți:* Argentina (Prof. Maria Farias), Chile (Dr. Cristina Dorador), Romania (IBB: Dr. Cristina Purcarea), Norvegia (Prof. Lise Ovreas)

*Tematica:* Analiza rezultatelor proiectului, propuneri de aplicatii la proiecte internationale in colaborare,

## **DEPLASĂRI PE TEREN:**

### **1. Ghețarul Viedma, Argentina, 26 Februarie-1 Martie 2016**

Participanți: CONICET-Argentina (Dr. Maria Farias), UA-Chile (Dr. Paris Lavin), Romania-IBB (Dr. Cristina Purcarea, Dr. Aurel Persoiu, Doctorand Corina Itecus), și Romania-ERIS (Dr. Alexandra Hillebrand-Voiculescu)

Probe: Probele de gheață au fost colectate din (a) ghețarul Viedma din locații diferite, și (b) de la limita ghețarului care formează deschiderea în peșteră.

### **2. Peștera de Gheață Svarthamar, Norvegia, 3-9 Octombrie 2016**

Participanți: UoB-Norvegia (Prof. Lise Ovreas, Prof. Stein-Erik Laurizen, Sverre Aksdal, Doctorand Christos Pennos and Hilde Rief Armo), Romania-IBB (Dr. Cristina Purcarea, Dr. Aurel Persoiu, Doctorand Corina Itecus)

Probe: probe de gheață de până la 700 de ani vechime au fost colectate din 7 puncte din Peștera de Gheață Svarthamar pentru analize microbiologice, 14 probe de gheață au fost colectate pentru datarea cu  $^{14}\text{C}$ , și 432 de probe de gheață colectate și utilizate pentru analiza izotopilor.

### **3. Peștera “Ghețarul de la Scărișoara”, Romania, 19 – 26 Februarie 2017**

Participanți: Romania-IBB (Dr. Cristina Purcarea, Dr. Aurel Persoiu, Doctorand Carmen Badaluta, Student Victoria I. Paun); Romania-ERIS (Dr. Alexandra Hillebrand-Voiculescu, Doctorand Catălina Haidău)

Probe: Probele de gheață de vârste până la 13.000 de ani au fost colectate prin carotarea verticală a blocului de gheață în Sala Mare, atingând adâncimea de 25,33 m pentru analize microbiologice, analize chimice, datări  $^{14}\text{C}$  și analize de izotopi stabili.

## **VIZITE DE LUCRU INTRE PARTENERII CONSORTIULUI:**

- 15.01.2017 - 4.02.2017** – vizită pe o perioadă de 3 săptămâni a studentei masterand Ioana V. Păun (**RO-IBB**) la Universitatea din Bergen (**NO-UoB**) pentru extractia ADN si amplificare PCR a genei 16S rRNA din probele de gheata extrase din peștera Svarthamar
- 20.06.2017 – 23.08.2017** – vizită de lucru a Dr. Paris Lavin (partner – **Universitatea din Antofagasta, Chile**) la Institutul de Biologie Bucuresti (**RO-IBB**) pe o perioadă de 2 luni pentru efectuarea unor studii în colaborare de testare a activitatii de biosinteza de nanoparticule de Au a tulpinilor isolate din ghetarul Grey (Chie)
- 20.06.2018 – 23.08.2018** – vizită de lucru a Dr. Paris Lavin (partner – **Universitatea din Antofagasta, Chile**) la Institutul de Biologie București (**RO-IBB**) pe o perioadă de 2 luni pentru efectuarea unor studii de microscopie SEM, a evaluarii activitatii antimicrobiene si a rezistentei la



antibiotice a tulpinilor isolate din ghetarul Grey (Chie) cu activitate de biosinteza de nanoparticule de aur.

## INTERVIURI

Interviu televizat și online PRO-TV (26.02.2017) asupra participării echipelor la proiectul CAVICE.

**PROMOVARE PROIECT** <https://youtu.be/1ZlihofclTg>

**WEB SITE:** <http://www.ibiol.ro/proiecte/Cavice/index.htm>

## APLICATII PROIECTE IN COLABORARE

Toate rezultatele obținute în cadrul proiectului ELAC2014/DCC-0178 CAVICE au stat la baza depunerii a 5 proiecte in colaborare

### CL-UA/ RO-IBB

1. 2017-2018 “Molecular basis of the compromise between the production of antimicrobial compounds and the growth of the psychrotropic Antarctic *Streptomyces* sp. (strain INACH3013) under different temperatures” RG\_46-17. XXIII Concurso Nacional de Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica Antártica 2017 (INACH), PI: Dr Paris Lavín (International Cooperation: Dr Cristina Purcarea, Romania) - **Finantat**
2. 2017-2020 “Adaptations in polyextreme environments: from the molecule to the human” Network for Extreme Environments Research (NEXER), Convenio Marco Ministerio de Educación, Chile. (PI: Dr Cristina Dorador, International Cooperation: Dr Cristina Purcarea, Romania) – **Finantat**
3. “Microbial complexity gradients in (poly)extreme environments” FONDECYT Regular, CONICYT (PI: Dr Cristina Dorador, International collaboration: Dr Cristina Purcarea)

### RO-IBB/ RO-ERIS/ NO-UoB - 2017

4. “Reconstruction and analysis of patterns of winter temperature and North Atlantic Oscillation variability in Europe during the past millennium: an underground glaciers perspective”, Romanian UEFISCDI TE Project 2017 (PI: Dr Aurel Persoiu (RO), international collaborator: Dr. Stein-Erik Lauritzen (NO)

### RO-IBB/ NO-UoB - 2018

5. EEA-RO-NO-2018-0172 „Ice cave microbiome: searching for novel antimicrobial and anticancer bioactive compounds for overcoming drug resistance” (PI: Dr. Cristina Purcarea, International collaboration: Dr. Lise Ovreas)