



A C A D E M I A R O M Â N Ă INSTITUTUL DE SPEOLOGIE "EMIL RACOVIȚĂ"

Calea 13 Septembrie, Nr. 13
RO-50711, BUCUREȘTI
ROMÂNIA

Tel.: 40-21-318 81 06, int. 2729
40-21-311 08 29
Tel./Fax: 40-21-318 81 32

Tematica de cercetare a Institutului de Speologie „Emil Racoviță” pentru perioada anul 2022

**Proiectul 1: COMUNITĂȚILE DE SPECII DIN ZONELE CARSTICE ÎN CONTEXTUL
SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ȘI A INTENSIFICĂRII IMPACTULUI ATROPIC**

Durata 2021-2025, Coordonator: Dr. Raluca Ioana BĂNCILĂ, CS II

***Scop:** Studiul impactului schimbărilor climatice și al perturbărilor de natură antropică asupra comunităților de specii din zonele carstice.*

MOTIVAȚIE

Relieful carstic și peșterile au o mare valoare culturală și istorică. Multe artefacte care documentează evoluția timpurie a omului s-au păstrat în zonele carstice. Cea mai mare parte a cunoștințelor despre înaintașii noștri se bazează pe descoperiri din peșteri (Sherwood și Simek, 2001). Carstul și peșterile sunt resurse naturale extrem de valoroase pentru biodiversitate și găzduiesc o mare varietate de nișe ecologice unice (Pipan și Culver, 2013). Pe lângă bogăția specifică ridicată a nevertebratelor, și abundența speciilor endemice și relictice din zonele carstice, peșterile sunt habitate unice pentru microorganisme.

Peșterile furnizează de asemenea și informații valoroase despre paleoclimă, speleotemele fiind cele mai detaliate arhive naturale ale planetei în acest sens. Modificările climatice sunt înregistrate în stratele de creștere ale speleotemelor de-a lungul a mii sau chiar milioane de ani (Forti, 2009). Sistemele carstice acționează ca sisteme naturale de tip “sink” pentru dioxidul de carbon (Liu și colab., 2011), contribuind astfel la atenuarea schimbărilor climatice.

Potrivit UNESCO, „Apele subterane din acviferele carstice reprezintă cea mai semnificativă și cea mai sigură sursă de apă potabilă” (Aureli, 2010). Se estimează că acviferele carstice furnizează în prezent aproximativ 25% din apă potabilă din lume (Ford și Williams 2007). Acest procent va crește în viitorul apropiat din cauza poluării surselor de apă din zonele non-carstice.

OBIECTIVE GENERALE

- Determinarea modului în care creșterea temperaturii și fluctuațiile majore ale regimului de precipitații influențează comunitățile de specii asociate reliefului carstic.
- Evaluarea modului în care modificările estimate în bogăția speciilor din zonele carstice ca răspuns la schimbările climatice afectează distribuția și diversitatea trăsăturilor

funcționale.

- Studiul impactului pe care îl au schimbarea modului de utilizare a terenurilor și intensificarea turismului asupra comunităților de specii din zonele carstice.
- evaluarea consecințelor determinate de schimbarea utilizării terenului asupra trăsăturilor funcționale ale comunităților de specii asociate reliefului carstic.

Faza 2022: Schimbări în diversitatea trăsăturilor funcționale ale comunităților de specii asociate cu relieful carstic, ca răspuns la schimbările climatice

- Realizarea unei baze de date cu trăsături funcționale ale speciilor din zonele carstice.
- Evaluarea schimbărilor în diversitatea funcțională determinate de schimbările de temperatură și precipitații.
- Evaluarea schimbărilor în diversitatea funcțională pe gradient de altitudine.
- Evaluarea redundanței funcționale prin compararea diversității funcționale cu diversitatea taxonomică.
- Identificarea trăsăturilor funcționale cele mai vulnerabile la schimbările climatice.

COLECTIV CERCETARE

Dr. Raluca Bancila	CS II	12 luni
Dr. Eugen Nitu	CS II	12 luni
Dr. Andrei Giurginca	CS II	11 luni
Dr. Alexandra Hillebrand	CS II	12 luni
Dr. Ionut Popa	CS III	12 luni
Dr. Augustin Nae	CS III	12 luni
Dr. Ioana Nae	CS III	12 luni
Drd. Catalin Baba	CS III	12 luni
Drd. Catalina Haidau	CS	12 luni
Opran Robert-Florin	ACS	12 luni
Nicolae Argintaru	Tehnician I	12 luni

COLABORARI NATIONALE

- Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Științe Biologice (INCDSB)
- Universitatea Ovidius, Constanța

COLABORARI INTERNAZIONALE

- Institutul de Biologie a Solului (Academia Cehă de Științe)
- Facultatea de Științe, Departamentul de Biologie și Ecologie, Novi Sad.
- Muzeul de Științe ale Naturii, Stuttgart
- Queen's University, Belfast, Marea Britanie
- Korean Polar Research Institute (KOPRI), Coreea de Sud
- Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Științe Biologice (INCDSB)
- School of Environment, Earth and Ecosystem Sciences, The Open University, Milton Keynes, Marea Britanie
- Institutul Național Francez de Cercetări pentru Agricultură, Hrană și Mediu, Franța

Proiectul 2: STUDIUL INTEGRAT AL DEPOZITELOR CARSTICE PE BAZA INDICATORILOR MULTIPLI (MULTI-PROXY) PENTRU STABILIREA EVOLUȚIILOR PALEOCLIMATICE ȘI PALEOAMBIENTALE DIN CUATERNAR

*Durata 2021-2025, Coordonator: Dr. **Silviu CONSTANTIN**, CS I*

Scop: *Realizarea de studii de paleoclimatologie și reconstituiri paleoambientale prin cercetarea interdisciplinară a diverselor depozite speleale și exocarstice (speleoteme, resturi fosile, sedimente, gheață etc.).*

MOTIVAȚIE

Reconstituirile paleoclimatice și paleoambientale realizate pe baza diverselor arhive înglobate în peșteri și sedimente carstice reprezintă un domeniu de cercetare în plină dezvoltare la nivel mondial. În Institutul de Speologie, aceste cercetări au fost derulate constant în ultimul deceniu, cu rezultate remarcabile. Continua dezvoltare a tehnicilor analitice și echipamentelor aferente, precum și noile descoperiri (peșteri sau sectoare de peșteră noi, săpături sistematice etc.) impun continuarea cercetărilor și readaptări continue la noile metode de investigație. Cercetările necesită o abordare integrată pentru corelarea diversilor indicatori indirecți (proxy) cum sunt izotopii stabili din speleoteme și resturi fosile, geochimia precipitatelor și a sedimentelor speleale. Pentru reconstituirile paleoclimatice este necesară o viziune de ansamblu, iar cercetările nu se limitează la teritoriul României.

OBIECTIVE GENERALE

- Studiul multidisciplinar al unor depozite speleale din peșteri și situri carstice selectate.
- Interpretarea semnalului izotopic și geochimic din speleoteme și calibrarea acestuia pe baza monitorizărilor microclimatice și geochimice din prezent.
- Reconstituiri paleoambientale pe baza resturilor fosile și sedimentologiei depozitelor speleale și carstice.
- Studii de paleobiologie privind migrațiile, extincțiile și schimbările faunistice din trecutul geologic, corelate cu schimbările climatice.
- Diseminarea rezultatelor prin publicare în reviste de specialitate și prezentarea la conferințe naționale și internaționale de prestigiu.

- Datări absolute și măsurători izotopice pe speleoteme.

Faza 2022: Săpături sistematice, datări absolute și corelații regionale pe baza depozitelor speleale (I)

Obiectivele fazei

- Continuarea monitorizărilor microclimatice în peșteri-laborator, monitorizarea și calibrarea semnalului izotopic din speleoteme în pesterile Closani, Muierilor, și Ursilor.
- Continuarea săpăturilor paleontologice la siturile Pestera Ursilor și Pestera Biserica.
- Studiul materialului fosil colectat din Pestera Muierilor

- Analize mt-ADN pe resturi fosile de mamifere speleale.
- Datări radiometrice și studii izotopice pe speleoteme și resturi fosile.
- Analiza seriilor de timp și a datelor generate de studiile izotopice

Colectiv de cercetare

Colaborări în țară

Universitatea București, Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Universitatea din Suceava.

COLECTIV DE CERCETARE

dr. Silviu Constantin	CS I	12 luni
dr. Alexandru Petculescu	CS II	12 luni
dr. Virgil Drăgușin	CS III	12 luni
dr. Ionuț Mirea	CS III	12 luni
Luchiana Faur	CS	12 luni
Răzvan Arghir	CS	12 luni
dr. Oana Moldovan	CS I	2 luni
dr. Marius Robu	CS II	6 luni
Viorel Nistor	inginer I	12 luni

COLABORATORI EXTERNI

- Universitatea din Bergen, Norvegia
- Universitatea din Potsdam, Institutul de Biochimie și Biologie, Facultatea de Matematică și Științele Naturii, Potsdam, Germania
- Institutul de Geologie, Academia Polonă de Științe, Varsovia
- Universidad de Las Fuerzas Armadas, ESPE, Sangolqui, Ecuador
- University of Miami, Rosenstiel School for Marine and Atmospheric Sciences
- Universitatea din Innsbruck, Facultatea de Geologie, Innsbruck, Austria
- Centro Nacional de Investigacion sobre la Evolucion Humana, Burgos, Spania
- Karst Research Institute, Postojna, Slovenia
- Escuela Politecnica Nacional, Quito, Ecuador
- Institutul Geologic al Academiei Bulgare, Sofia, Bulgaria
- University of Columbia, New York
- Institutul de Geografie al Academiei Republicii Serbia

COLABORATORI INTERNI

- Universitatea București
- Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
- Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava

Proiectul 3: FUNDAMENTAREA PRINCIPIILOR DIRECTOARE ÎN UTILIZAREA AVANSATĂ A COMPOZIȚIEI CHIMICE A APEI SUBTERANE CA TRASOR DE MEDIU ÎN AREALE CARSTICE ȘI CONEXE ACESTORA

Durata 2021-2025, Coordonator: Dr. Constantin MARIN, CS I

Scop: *Studiul mecanismelor de punere în soluție a substratului carbonatic sau de altă natură cu care apa subterană vine în contact cu atenție specială asupra transferului de elemente și substanțe chimice periculoase și prioritar periculoase, precum și a unor elemente esențiale pentru tehnologiile moderne.*

MOTIVAȚIE

Este bine-cunoscut faptul că apa în stare pură are o putere de dizolvare modestă a diverselor matrice răspândite în scoarța terestră. În schimb, atunci când apa posedă o anumită încărcătură minerală sau de altă natură, ea devine un foarte bun solvent pentru marea majoritate a mineralelor și rocilor constitutive substratului cu care vine în contact. Factorii care controlează punerea în soluție a substratului de către apa subterană sunt de natură fizică (temperatură, presiune, conductivitate electrică, etc.), fizico-chimică (pH, diferența de potențial redox), dar și compozițională, aici numărându-se, bineînțeles, conținuturile de dioxid de carbon dizolvat, hidrogen sulfurat dizolvat, precum și încărcătura în substanță organică. În mod evident, după un anumit timp de rezidență a apei în subteran, compoziția acesteia va purta amprenta, într-o măsură mai mare sau mai mică, a naturii structurilor geologice traversate.

Procesele care generează distribuția constituenților majori ai apei subterane (Ca, Mg, Na, K, Cl, SO₄, etc.) sunt știute și îndelung caracterizate. Mai puțin cunoscute sunt însă mecanismele de formare a chimismului apei subterane în ceea ce privește componenții aflați în concentrații reduse, mergând până la urme. Ori, tocmai aceștia se constituie ca veritabili indicatori a istoricului apei subterane fiind îndeobște cunoscuți sub numele de „trasori de mediu”. Importanța lor nu rezidă numai din faptul că indică traseul urmat de apă în subteran, ci posedă o considerabilă încărcătură practică. Astfel, unii constituenți așa-zisi „minori” manifestă proprietăți toxicologice pronunțate, prezența lor fiind indezirabilă în apă, cu precădere în apa carstică folosită în alimentările cu apă potabilă, știut fiind că structurile carstului dezvoltat pe roci carbonatice nu favorizează procesele de epurare naturală a apei. Pe de altă parte, anumite elemente metalice sau semi-metalice mai puțin comune, cu o ocurență naturală limitată, dar extrem de importante pentru tehnologiile actuale, nu trebuie privite exclusiv ca marcări naturale, ci și ca valoroși indicatori în prospectarea hidrogeochimică. Ne referim aici la identificarea pe această cale a prezenței zăcămintelor de „metale strategice” cum sunt lantanidele, grupul metalelor platinice, precum și la o serie de elemente utile în tehnologii avansate (bismut, germaniu, niobiu, tantal, wolfram, zircon, etc.).

Prin prezentul proiect ne propunem să realizăm o descriere cât mai veridică a proceselor și fenomenelor de punere în soluție și de comportament a constituenților minori și în concentrații de urme ai apei subterane ce traversează areale carstificabile. Îndeplinirea acestui deziderat este posibilă datorită infrastructurii moderne pe care Laboratorul de Hidrogeochimie o deține în ceea ce privește determinarea parametrilor fizici, fizico-chimici și de compoziție din diverse matrice naturale. De altfel Laboratorul îndeplinește cerințele SR EN ISO/IEC 17025:2018 și este abilitat de către Asociația de Acreditare din România – RENAR să efectueze activități de încercări pe matrice de apă subterană, apă minerală și apă de suprafață. În acest sens Laboratorul de Hidrogeochimie al ISER este

singurul laborator din România care execută în regim acreditat măsurători analitice pentru toate cele 73 de elemente determinabile prin spectrometrie de masă de quadrupol cu plasmă cuplată inductiv, între ele fiind incluse atât metalele strategice, cât și elemente de înaltă utilitate tehnologică.

OBIECTIVE GENERALE

- Caracterizarea de detaliu a compoziției chimice a unui număr suficient de mare de surse de ape naturale provenite din areale carstice care să permită realizarea de interpretări statistice viabile.
- Identificarea celor mai favorabile căi de transport de către apa subterană din areale carstificabile a elementelor prioritar periculoase, precum și a celor considerate din punct de vedere economic ca fiind de importanță strategică.
- Sinteza și analiza critică a datelor disponibile în literatura de specialitate în scopul completării bazei de date termodinamice necesară corectei modelării a comportării elementelor în soluții apoase având în vedere prezervarea gradului de compatibilitate internă atins anterior.
- Elaborarea de modele numerice, pe baze de termodinamică chimică, susceptibile să descrie sensul proceselor hidrogeochimice și verificarea acestora cu date chimico-analitice determinate în hidrostructuri carstice bine definite.
- Stabilirea unui set coerent de proceduri experimentale de determinare a distribuției unor metale strategice în ape naturale corelate cu modele de interpretare a informației dobândite în vederea identificării zăcămintelor care le conțin.

Faza 2022: Determinarea rolului jucat de hidrogenul sulfurat dizolvat în mobilizarea și transportul unor elemente chimice în hidrostructuri complexe. Studiu de caz: zăcămintul termo-mineral de la Băile Herculane.

Obiectivele fazei:

- validarea procedurii de determinare a sulfului total din ape subterane prin spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv în conformitate cu standardele de acreditare RENAR;
- studiu comparativ a raportului concentrațiilor de sulfură/sulfat al apei subterane în cazul a două hidrostructuri distincte, respectiv zăcămintul termo-mineral Băile Herculane și Sarmațianul din zona Mangalia;
- determinarea de detaliu a compoziției chimice a mai multor surse hidrotermale reprezentative pentru structura hidrotermală Băile Herculane;
- modelarea procesului de realizare a asociațiilor ionice dintre specii ale sulfului cu elemente chimice considerate de importanță strategică din punct de vedere economic.

COLECTIV DE CERCETARE

CS I dr. Constantin MARIN	12 luni
CS III dr. Alin TUDORACHE	12 luni
CS III v a c a n t	
Tehnician Floarea RĂDUCA	12 luni

COLABORĂRI ÎN ȚARĂ

- Institutul de Geodinamică "Sabba S. Ștefănescu" al Academiei Române.

- Universitatea din București, Facultatea de Chimie, Catedra de Chimie Analitică.
- Societatea Națională a Apelor Minerale.

Proiectul 4: HARTA VULNERABILITĂȚII TERENURILOR CARSTICE DIN ROMÂNIA

Durata 2021-2025, Coordonator: Dr. Marius VLAICU, CS III

Scop: Realizarea unui studiu multidisciplinar pentru elaborarea unei hărți a distribuției vulnerabilității terenurilor carstice din România la impactul antropic.

MOTIVAȚIE

Tematica propusă valorifică studiile carstologice, geologice, hidrogeologice, paleontologice și biospeologice cercetate până în prezent conducând la fundamentarea unei analize multidisciplinare a mediului carstic din România. Stadiul actual de cunoaștere a carstului din România permite realizarea temei de cercetare prin implementarea unor studii metodologice și experimentale precum și prin realizarea unor evaluări ale stării de conservare a mediului carstic.

OBIECTIVE GENERALE

- Studiul multidisciplinar al condițiilor de carstificare din perspectiva indicatorilor mediului fizic pentru toate tipurile de carst din România.
- Inventarierea zonelor carstice cu populații de specii subterane.
- Dezvoltarea și completarea unei baze de date cu parametrii vulnerabilității castului.
- Monitorizarea parametrilor fizici și chimici în vederea identificării stadiului de conservare a mediului carstic.
- Evaluarea stării de conservare a ecosistemelor subterane în baza unui sistem integrat.
- Elaborarea unor soluții de management pentru terenurile carstice.
- Publicarea unei monografii a vulnerabilității terenurilor carstice din România.

Faza 2022: *Elaborarea metodei de cartografiere a vulnearabilității terenurilor carstice din România* Obiectivele fazei:

- Analiza metodelor de evaluare a vulnerabilității utilizate până în prezent;
- Definirea indicatorilor calitativi și cantitativi pentru stabilirea vulnerabilității intrinseci;
- Definitivarea metodei de evaluare a vulnerabilității terenurilor carstice;

Echipa de cercetare:

Nume prenume	Participare
Drd. Marius Vlaicu CS III	12 luni
Dr. Cristian-Mihai Munteanu CS III	12 luni
Dr. Robu Marius CS III	6 luni
Dr. Plăiașu Rodica CS III	12 luni
Dr. Nicolae Cruceru CS III	12 luni
Dr. Ioana Meleg CS III	12 luni
Valerică Toma CS	12 luni
Dr. Andrei Giurginca CSII	1 luna

Colaborări în țară:

- Universitatea din București: Facultatea de Geologie și Geofizică și Facultatea de Geografie.

Proiectul 5: DINAMICA BIODIVERSITĂȚII DOMENIULUI SUBTERAN IN CONTEXT PALEOCLIMATIC ȘI AL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ACTUALE
--

*Durata 2021-2025, Coordonator: Dr. **Bucur-Nastase Ruxandra**, CS III*

Scop: *Studiul integrat al biodiversității mediilor subterane, acvatice și terestre în context paleoclimatic pot revela o imagine de ansamblu privind evoluția populațiilor care colonizează aceste medii. La nivel molecular, proceselor de speciație a speciilor cavernicole pot fi parțial explicate de schimbările paleoclimatice și de paleomediul, dar și prin studiul evoluției actuale a populațiilor acestor specii prin corelarea lor cu date de climatologie și hidrologie. Un context general care să analizeze și condițiile climatice și cele biogeochimice (specii indicatoare, bariere hidrologice, context geologic), poate furniza informații conexe pentru a explica (paleo)climatologia și biodiversitatea mediilor subterane, procesele de speciație și evoluție a diferitelor grupuri de faună subterană, dar și efectele schimbărilor climatice asupra biodiversității și a funcției de reglare a ecosistemelor subterane.*

Mai mult, studiul diversității grupurilor faunistice acvatice (Amfipoda, Copepoda etc), terestre (Coleoptera, Diplura etc) sau al chiropterelor, dar și studiile de filogenie moleculară pot elucidă aspecte multiple, cum sunt: identificarea de specii criptice, evidențierea fluxului genic intra-și interspecific și a factorilor care pot influența nivelul acestuia, urmărirea gradului de corelare între speciile/subspeciile descrise prin metode clasice (morfologie) cu date furnizate de metodele moleculare. Aceste studii au potențial mare în descrierea de noi specii noi pentru știință, endemic pentru areale restrânse din România, cu importanță pentru conservarea și protecția patrimoniului natural subteran.

OBIECTIVE GENERALE

- Modelarea factorilor microclimatici și hidrologici în definirea dinamicii mediilor de viață din subteran
- Stabilirea relațiilor filogenetice, prin metode moleculare (markeri mitocondriali și nucleari), în cadrul unor grupuri reprezentative de faună subterană
- Reconstituirea modificărilor de paleoclimă și paleomediul
- Stabilirea rolului schimbărilor climatice și de mediu în procesele evolutive ale faunei subterane
- Stabilirea rolului schimbărilor climatice și de mediu în modificarea diversității, distribuției și a comportamentului chiropterelor cu implicații asupra biohazardului din mediul carstic subteran

Studiile realizate în perioada 2021-2025 vor avea ca finalitate publicarea de articole științifice (BDI, ISI), precum și volume de sinteză care să cuprindă rezultatele acumulate în perioada menționată, incluzând studii de biodiversitate, paleomediul, climatologie subterană, harti ale vulnerabilității faunei subterane, elemente de evoluție și speciație subterană.

Faza 2022: Potentialul biodiversitatii subterane in context paleoclimatic și de paleomediu (II)

- Studii de filogenie pe grupe subterane de nevertebrate actuale
- Raspunsul comportamental al liliecilor la schimbarile climatice si de mediu
- Valorificarea potentialului paleoclimatic al mediului carstic prin metode de cercetare interdisciplinare: de la studii sedimentologice la aplicatii cronologice
- Biogeochimia apelor subterane – definitivarea arealelor sursa, evolutia acviferelor carstice, si relatia lor cu mediul epicarst ca interfata intre pedosfera si zona vadoasa

COLECTIV DE CERCETARE

Dr. Moldovan Oana	CS I	10 luni
Dr. Cociuba Daniela	CS II	12 luni
Dr. Persoiu Aurel	CS II	12 luni
Dr. Nastase-Bucur R.	CS III	12 luni
Dr. D. Veres	CS II	12 luni
Dr. T. Brad	CS III	12 luni
Kenezs Marius	CSIII	12 luni

DIRECTOR,

Prof. Dr. Ioan POVARĂ