

Denumirea Programului Nucleu: *Dezvoltarea de soluții integrate pentru îmbunătățirea valorificării circulare, durabile și sigure a (BIO)RESurselor în vederea furnizării de cunoaștere avansată și realizării de produse cu valoare adăugată utilizând și tehnologii verzi (GREEN), pentru sistemul bioeconomie-mediu-sănătate (BIORESGREEN)*

Denumirea obiectivului: *O4. Evaluarea, monitorizarea și caracterizarea ecosistemelor naturale și a biodiversității în vederea generării de strategii, metode și soluții specifice și eficiente de conservare a acestora în contextul schimbărilor climatice și de optimizare a calității vieții; evaluarea reactivității sistemelor biologice la factorii de impact naturali și antropici*

Titlul proiectului: *Modele experimentale și studii integrate privind impactul schimbărilor climatice asupra biosistemelor naturale în vederea dezvoltării de noi strategii și tehnologii pentru regenerarea, managementul sustenabil al bioresurselor și creșterea calității vieții - BioClimpact*

Scopul major al proiectului constă în monitorizarea și caracterizarea ecosistemelor naturale și a biodiversității în vederea dezvoltării de strategii, metode și soluții specifice și eficiente de conservare a acestora în contextul schimbărilor climatice și de optimizare a calității vieții. Proiectul vizează:

- Identificarea de soluții potențiale și modele predictive pentru prevenirea/combateră infloririlor acvatice toxice și a răspândirii genelor de rezistență la antibiotice - prin „angajarea” serviciilor ecosistemice reprezentate de microalge pre-adaptate în laborator („din natură pentru natură”)
- Propunerea/optimizarea unor metodologii pentru monitorizarea unor grupuri cheie de nevertebrate (nematode, insecte) ca indicatori ai schimbărilor climatice
- Utilizarea tehnicilor de teledetecție de înaltă rezoluție (imagini aeriene/satelitare/LIDAR) și a Sistemelor Geografice Informatice (SIG) pentru dezvoltarea unor instrumente noi de monitorizare a carbonului stocat și de identificare a micro-nișelor climatice ca și soluții pentru monitorizarea și adaptarea bioresurselor la schimbările climatice
- Dezvoltarea unor seturi de bune practici incluzând atât strategia inovativă de utilizare a agriculturii regenerative pentru susținerea biodiversității la nivel urban-rural, inclusiv în cadrul rețelei naționale de arii protejate, cât și soluții pentru regenerarea sistemelor naturale și integrarea mai bună a activităților din agro-ecosisteme în economia circulară
- Gestionarea durabilă a unor resurse naturale insuficient valorificate din flora spontană (specii de interes comunitar, periclitare și/sau endemice) prin conservarea pe termen mediu și lung în colecții *ex-situ* și asigurarea resurselor genetice necesare pentru activități viitoare de reconstrucție ecologică
- Validarea soluțiilor propuse, diseminarea rezultatelor proiectului și analiza posibilităților de valorificare
- Atragerea, menținerea și formarea profesională a tinerilor (doctoranzi, postdoctoranzi, personal tehnic) pentru dezvoltarea resursei umane înalt calificate. Prin aceste abordări proiectul răspunde *provocărilor societale* majore din diverse domenii de impact incluse în Agenda Strategică de Cercetare 2022-2027: *schimbări climatice, bioeconomie, resurse naturale, biodiversitate, mediu și sănătate.*

Faza 23020401.1: Studiul biodiversității ecosistemelor terestre și de apă dulce în contextul schimbărilor climatice.

Obiectivele specifice ale fazei sunt:

- *Structura comunității de microorganisme și resistomul asociat dintr-un lac eutrof*
- *Evidențierea interrelațiilor dintre diversitatea taxonomică și funcțională a nematofaunei edafice în funcție de tipul de ecosistem și variabilele climatice*
- *Măsuri pentru conservarea ex situ a unor specii de plante endemice critic periclitare*
- *Geo-procesarea în Sisteme SIG a datelor de teledetecție pentru modelarea carbonului stocat și a influenței factorilor topoclimatici asupra diversității vegetale*

În cadrul fazei au fost identificate soluții pentru:

- Combaterea înfloririlor cianobacteriene prin:
 - izolarea și caracterizarea a două tulpini de alge verzi aparținând genului *Desmodesmus* și două tulpini cianobacteriene din genul *Microcystis* au fost izolate și investigate morfologic și molecular în vederea încadrării taxonomice. Tulpinile izolate au fost adaptate ambiental și la temperaturi ridicate în vederea testărilor ulterioare și cultivarea în mezocosmuri;
 - evaluarea gradului de eutrofizare și abundență al fitoplanctonului dintr-un lac de interes; s-au identificat anumite grupuri bacteriene și eucariote (Actinobacteria, Chloroflexi, Cryptophyceae) ce pot indica un nivel mai ridicat de eutrofizare în anumite zone ale lacului, de exemplu aproape de mal, unde temperatura apei și concentrațiile de nutrienți sunt mai ridicate.
- Optimizarea metodologiilor de monitorizare a unor grupuri cheie de nevertebrate (nematode) ca indicatori ai schimbărilor climatice. Studiul a luat în considerare nematofauna edafică din 125 de puncte de colectare (stațiuni) situate în Carpații Românești (119) și Podișul Transilvaniei (6), la altitudini cuprinse între 180-2.350 m. Punctele de eșantionare au fost distribuite în ecosisteme forestiere (94) și pajiști (31). Ecosistemele forestiere au constat în păduri de amestec (26), conifere (26) și foioase (42). S-au realizat baze de date privind variabilele climatice pentru ecosistemele din Carpații Românești și Podișul Transilvaniei și nematofauna asociată.
- Aplicarea unor instrumente noi de identificare a micro-nișelor climatice ca și soluții pentru monitorizarea și adaptarea bioresurselor la schimbările climatice, prin geo-procesarea datelor de teledetecție de înaltă rezoluție (LIDAR și aerofotografiere UAV) și a Sistemelor Geografice Informatice (SIG). S-a obținut o baza de date cu caracteristicile biometrice ale structurii 3D a vegetației.
- Gestionarea durabilă a unor resurse genetice vegetale din flora spontană (specii periclitare și/sau endemice) prin proiectarea unui prototip de uscare/păstrare în condiții optime a stocurilor în vederea conservării pe termen mediu și lung în colecții *ex-situ* (bănci de semințe). S-a realizat documentarea distribuției și un plan de eșantionaj pentru speciile periclitare/endemice țintă și au fost colectate probe pentru analiza ulterioară a diversității genetice
- Au fost realizați primii pași pentru identificarea modelelor de circulație globală a aerului (GCM) care sunt optimiste, pesimiste și echilibrate în prognozele lor pentru diferite scenarii climatice viitoare, cu relevanță în folosirea acestor modele în viitoare simulări ale impactului schimbărilor climatice asupra diferitelor specii sau ecosisteme. Acești primi pași sunt reprezentați de realizarea de hărți cu variabilitatea climatică observată și previzionată.

Rezultate cuantificabile obținute:

- Material biologic izolat și caracterizat, utilizabil în combaterea înfloririlor cianobacteriene
- Date privind gradul de eutrofizare și abundența fitoplanctonului în lacul de interes

- Bază de date privind variabilele climatice pentru ecosisteme din Carpații Românești și Podișul Transilvaniei
- Bază de date privind nematofauna asociată ecosistemelor din Carpații Românești și Podișul Transilvaniei
- Bază de date cu distribuția în România și design de eșantionaj pentru speciile: *Astragalus peterfii*, *Astragalus roemeri*, *Astragalus pseudopurpureus*, *Gentiana lutea*, *Gentiana punctata*, *Swertia perennis* și *Swertia punctata*
- Schiță tehnică design prototip - sistem inovator în vederea stocării semințelor pe termen scurt și mediu: Set de hărți de variabilitate climatică observată și previzionată
- Bază de date: caracteristici biometrice ale structurii 3D a vegetației (I)
- Set de hărți de variabilitate climatică observată (1) și previzionată (1)
- Diseminarea rezultatelor proiectului prin publicații ISI, după cum urmează:

1. Butiuc-Keul, A., Coste, A. (2023). Biotechnologies and Strategies for Grapevine Improvement. *Horticulturae*, 9, 62. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9010062>
2. Șuteu, D., Pușcaș, M., Băcilă, I., Miclăuș, M., Balázs, Z.R., Choler, P. (2023). Development of SSR markers for *Carex curvula* (Cyperaceae) and their importance in investigating the species genetic structure. *Mol. Biol. Rep.* 50(5):4729-4733. DOI: 10.1007/s11033-023-08362-z
3. Șuteu, D., Băcilă, I., Stoica, A.-I., Balázs, Z. R., Pușcaș, M., Coldea, Gh. (2023). Phylogeographic pattern of the high-alpine plant species *Eritrichium nanum* (Boraginaceae) within the Carpathians. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 51(1), 12971. <https://doi.org/10.15835/nbha51112971>.
4. Băcilă, I., Șuteu, D., Coste, C., Balázs, Z.R., Coldea, Gh. (2023). Evaluation of cross-genus transferability of SSR markers from other legumes to two closely related *Onobrychis* (Fabaceae) taxa. *Notulae Scientia Biologicae*, 15(2), p. 11549, doi:10.55779/nsb15211549
5. Briddon, C.L., Nicoară, M., Hegedüs, A., Niculea, A., Bellerby, R., Eikrem, W., Crespo, B.G., Dupont, S., Drugă, B. (2023). Acclimation to various temperature and pCO₂ levels does not impact the competitive ability of two strains of *Skeletonema marinoi* in natural communities, *Front. Mar. Sci.* 10: 1-15. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1197570>.
6. Băcilă, I., Jakab, E., Șuteu, D., Popescu, O. (2023). Epidemiology of *Enterococcus faecium* isolates sampled from different sources in Romania using MLST technique and eBURST algorithm. *Notulae Scientia Biologicae*, 15(2), 11546. <https://doi.org/10.55779/nsb15211546>
7. Halmagyi, A., Coste, A., Deliu, C., Băcilă, I. (2023) High frequency direct organogenesis in five Romanian tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars. *Horticulturae* 9(3): 411. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9030411>