

**PATTRENURI DE DIVERSITATE PRIVIND FLORA ȘI VEGETAȚIA DE  
ALTITUDINE A CARPAȚILOR DE SUD-EST: DE LA GENE LA  
ECOSISTEME**

**TEZĂ DE ABILITARE**

**-Rezumat-**

**dr. Mihai Pușcaș**

În cadrul acestei lucrări, prezint principalele rezultate ale activității mele de cercetare de la susținerea tezei de doctorat (2008) și până în prezent (2016). Majoritatea studiilor s-au desfășurat în special în domeniul **biogeografiei și ecologiei alpine**, fiind focalizate pe structura, funcționarea și dinamica ecosistemelor herbacee alpine. Rezultatele activității de cercetare din această perioadă s-au materializat în 23 de articole științifice și un capitol într-o carte de specialitate, citate de la publicare de peste 800 de ori. Din cele 23 articole, 14 sunt publicate în reviste cotate de către *Web of Science*, din care trei sunt în, respectiv, *Science*, *Nature Climate Change* și *Ecology Letters*. Trei articole sunt incluse de către *Web of Science* în categoria **Highly Cited Paper** (între cele mai citate 1% articole din categoria academică *Environment/Ecology*). De asemenea, am fost director la trei granturi de cercetare câștigate prin concurs și membru în echipa de cercetare a încă 11 proiecte (cu finanțare națională sau internațională).

Teza de abilitare este structurată în 7 capitole, din care primul este **introdactiv**, prezentând pe scurt **sistemul de studiu (Carpații de Sud-Est)**.

În **capitolul 2** se prezintă contribuțiile la definitivarea **corologiei unui set de specii de plante din Carpații de Sud-Est** și la problematica **conservării florei de altitudine** din această regiune. În cadrul unui proiect european a fost realizată prima bază de date completă privind distribuția taxonilor subalpini-alpini din Carpații Românești, fapt ce a putut permite pentru prima dată evaluări cantitative concrete privind raritatea și vulnerabilitatea acestor taxoni, pornind de la niște criterii obiective și cuantificabile. Pe baza aceasta, se pot trasa mai eficient politicile de conservare a biodiversității. Aceste rezultate au fost raportate în articole publicate în jurnale internaționale cu factor de impact:

- ❖ Coldea G, Stoica IA, Pușcaș M, Ursu T, Oprea A, IntraBioDiv-Consortium (2009). Alpine-subalpine species richness of the Romanian Carpathians et the current conservation status of rare species. *Biodiversity et Conservation* **18**: 1441-1458.
- ❖ Jimenez-Mejias P, Hilpold A, Frajman B, Pușcaș M, Koop-Man J, Mesterhazy A *et al* (2014). *Carex cespitosa*: reappraisal of its distribution in Europe. *Willdenowia* **44**: 327-343.
- ❖ Pachschwöll C, Pușcaș M, Schönswetter P (2011). Distribution of *Doronicum clusii* et *D. stiriicum* (Asteraceae) in the Alps et Carpathians. *Biologia* **66**: 977-987.
- ❖ Pușcaș M (2012). Distribution et phytocoenotic context of *Kobresia simpliciuscula* (Wahlenb.) Mack. in South-Eastern Carpathians. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* **40**: 29.

**Capitolul 3** este focalizat pe **biogeografia etajului alpin** din cadrul munților înalți temperați ai Europei. Reprezintă primul studiu detaliat al modelelor spațiale ale distribuției speciilor în cadrul Sistemului Alpin European, pe baza unei analize cuprinzătoare a diversității speciilor (intra- și inter - comunități). Rezultatele au fost publicate în:

- ❖ Pușcaș M, Choler P (2012). A biogeographic delineation of the European Alpine System based on a cluster analysis of *Carex curvula*-dominated grasslets. *Flora (Jena)* **207**: 168-178

În **capitolul 4** se prezintă rezultatele unei activități continue de lungă durată în cadrul extrem de dinamicului și actualului domeniu al cercetărilor legate de **impactul schimbărilor climatice în structura vegetației naturale**. Studiile au fost integrate în rețele internaționale de cercetare și reprezintă primele evaluări de acest tip în care sunt incluși și Carpații Românești. Toate acestea sunt realizate prin două metode complementare, **modelarea distribuției speciilor și monitorizare *in situ***. Redactarea acestui capitol se bazează pe rezultatele cercetărilor noastre publicate în:

- ❖ Engler R, Retin CF, Thuiller W, Dullinger S, Zimmermann NE, Araujo MB, Pearman PB, Le Lay G, Piedallu C, Albert CH, Choler P, Coldea G, De Lamo X, Dirnbock T, Gegout J-C, Gomez-Garcia D, Grytnes J-A, Heegaard E, Hoistad F, Nogues-Bravo D, Normet S, Pușcaș M, Sebastia M-T, Stanisci A, Theurillat J-P, Trivedi MR, Vittoz P, Guisan A (2011) 21st century climate change threatens mountain flora unequally across Europe, *Global Change Biology*, **17**: 2330-2341.

- ❖ Gottfried M, Pauli H, Futschik A, Akhalkatsi M, Barancok P, Alonso JLB, Coldea G, Dick J, Erschbamer B, Calzado MRF, Kazakis G, Krajci J, Larsson P, Mallaun M, Michelsen O, Moiseev D, Moiseev P, Molau U, Merzouki A, Nagy L, Nakhutsrishvili, G, Pedersen B, Pelino G, Puşcaş M, Rossi G, Stanisci A, Theurillat JP, Tomaselli M, Villar L, Vittoz P, Vogiatzakis I, Grabherr G (2012) Continent-wide response of mountain vegetation to climate change, *Nature Climate Change*, **2**: 111-115.
- ❖ Pauli H, Gottfried M, Dullinger S, Abdaladze O, Akhalkatsi M, Alonso JLB, Coldea G, Dick J, Erschbamer B, Calzado RF, Ghosn D, Holten JI, Kanka R, Kazakis G, Kollar J, Larsson P, Moiseev P, Moiseev D, Molau U, Mesa J M, Nagy L, Pelino G, Puşcaş M, Rossi G, Stanisci A, Syverhuset AO, Theurillat JP, Tomaselli M, Unterluggauer P, Villar L, Vittoz P, Grabherr G (2012) Recent Plant Diversity Changes on Europe's Mountain Summits, *Science*, **336**: 353-355.

În **capitolul 5** prezintă o altă arie de interes în care am fost activ, și anume relațiile dintre **diversitatea ecosistemelor** și **diversitatea genetică** a speciilor componente. A fost testată pentru prima dată ipoteza covariației acestor două tipuri de diversități la scară biogeografică, iar rezultatele au fost publicate în:

- ❖ Taberlet P, Zimmermann NE, Englisch T, Tribsch A, Holderegger R, Alvarez N, Niklfeld H, Coldea G, Mirek Z, Moilanen A, Ahlmer W, Marsan PA, Bona E, Bovio M, Choler P, Cieslak E, Colli L, Cristea V, Dalmás J-P, Frajman B, Garraud L, Gaudeul M, Gielly L, Gutermann W, Jogan N, Kagalo AA, Korbecka G, Kupfer P, Lequette B, Letz DR, Manel S, Mansion G, Marhold K, Martini F, Negrini R, Nino F, Păun O, Pelicchia M, Perico G, Piekos-Mirkowa H, Prosser F, Puşcaş M, Ronikier M, Scheuerer M, Schneeweiss GM, Schonswetter P, Schrott-Ehrendorfer L, Schupfer F, Selvaggi A, Steinmann K, Thiel-Egenter C, van Loo M, Winkler M, Wohlgemuth T, Wraber T, Gugerli F, IntraBioDiv C (2012) Genetic diversity in widespread species is not congruent with species richness in alpine plant communities, *Ecology Letters*, **15**: 1439-48

O altă direcție de cercetare este descrisă în **capitolul 6**, reprezentată de înțelegerea legăturii dintre biogeografie și ecologia comunităților. Noua axă de cercetare începută în ultimii ani privește analiza comunităților microbiene din sol utilizând metode moleculare (*Next Generation Sequencing*, cuplat cu *DNA metabarcoding*). Acesta a deschis noi frontiere

neexplorate încă în biogeografie, și anume **biogeografia microbială**. Redactarea capitolului s-a bazat pe rezultatele cercetărilor publicate în:

- ❖ Geremia RA, Pușcaș M, Zinger L, Bonneville J-M, Choler P (2016). Contrasting microbial biogeographical patterns between anthropogenic subalpine grasslets and natural alpine grasslets. *The New Phytologist* **209**: 1196-1207.

**Planurile de dezvoltare științifică viitoare** le prezint în ultima parte a tezei de abilitare. În continuare aș dori să aprofundez domeniile de cercetare deja începute în cadrul sistemelor herbacee, cărora să le adaug noi direcții. Astfel, recente tehnici de secvențiere masivă posibil datorită noilor platforme de *Next Generation Sequencing* oferă perspective extrem de promițătoare în evaluarea biodiversității la mai multe niveluri. Doresc să utilizez noile tipuri de markeri moleculari pentru continuarea studiilor privind structurarea spațială a diversității genetice la plante (abordare **filogeografică**, **taxonomică** și de **ecologie moleculară**). De asemenea, voi dori să continui studiile începute în **biogeografia Carpaților**, **biogeografia microbială**, **ecologie funcțională** și **monitorizarea efectelor schimbărilor climatice asupra structurii vegetației**.