

REZUMAT

În această teză prezint principalele mele direcții de cercetare urmate de-a lungul a 13 ani de carieră în cercetarea științifică, din 2012 când am obținut diploma de doctor în biologie până la începutul anului 2019. Teza este structurată în trei capitole care corespund celor trei domenii principale în care mi-am desfășurat activitatea științifică, și anume: (1) dinamica populațiilor; (2) ecologia caracteristicilor ciclului de viață al animalelor; și (3) factorii determinați ai structurii și compoziției comunităților de specii.

În primul capitol utilizând amfibienii și nevertebratele (opilionidele) ca organisme model mi-am propus să dezvolt și să aplic modele ecologice pentru obținerea unor parametri ai dinamicii și distribuției populațiilor cu o acuratețe și o precizie mai bună. Principalele obiective ale studiilor realizate în acest scop au urmărit dezvoltarea și aplicarea modelelor ecologie pentru: (i) estimarea efectelor exercitate de factorii intrinseci (de exemplu, densitatea populației) și extrinseci (de exemplu, clima) asupra dinamicii populațiilor de amfibieni; și (ii) evaluarea gradului de ocupare și utilizare preferențială a habitatelor pentru reproducere de către amfibieni. Ca urmare a îndeplinirii acestor obiective: (i) am îmbunătățit stadiul actual de cunoaștere asupra efectului direct și întârziat al densității populației și al factorilor independenți de densitate (de exemplu, condițiile climatice) asupra ratei de creștere a populațiilor de amfibieni; (ii) am identificat un model de încredere - modelul Gompertz state space extins pentru doi ani de întârziere al efectului densității populației. Acesta poate fi utilizat în analiza seriilor temporale de date pentru explicarea dinamicii populațiilor de amfibieni pe termen scurt; (iii) am dezvoltat modelele de ocupare a unui habitat cu categorii de ocupare diferite pentru a corecta autocorelația spațială a datelor; și (iv) am realizat prima analiză a gradului de ocupare a unui habitat și a selecției habitatelor pentru reproducere de către amfibieni care include explicit mai multe categorii de ocupare și corectează autocorelația spațială a datelor.

În ultima parte a primului capitol m-am axat pe dezvoltarea unei strategii pertinente dedicată studiului comportamentului de migrație al speciilor pentru care tehnicile intrinseci și extrinseci de urmărire existente momentan sunt dificil de pus în practică sau nefezabile din punct de vedere al costurilor, cum este în cazul speciilor de nevertebrate, care trăiesc în mediile subterane, de exemplu, în peșteri. În acest scop am introdus pentru prima dată” emigrarea temporară”, parametru estimat în cadrul modelelor de marcare-recapturare cu stări

multiple, ca metodă de studiu al ratelor de emigrare din și imigrare în peșteră a speciilor facultativ cavernicole, care prezumtiv părăsesc peștera pentru a se hrăni în habitatele de la suprafață.

Cel de al doilea capitol al tezei încearcă să explice diverșitatea remarcabilă a caracteristicilor ciclului de viață al animalelor. Acest capitol reprezintă contribuția mea la patru studii ce au fost publicate, contribuție ce a constat în analiza datelor și realizarea de comentarii pertinente pe diferite variante intermediare și pe cea finală a manuscrisului în toate studiile și coordonarea unui manuscris. Studiile au avut drept scop să testeze dacă: (i) costul și strategiile de reproducere ale speciei *Pelobates syriacus* (specie nocturnă, cu cerințe foarte stricte de habitat și nișă ecologică foarte restrânsă) diferă între sexe deoarece femelele și masculii investesc diferit în reproducere; (ii) disponibilitatea resurselor de hrană afectează diferit caracteristicile ciclului de viață la două specii înrudite, *P. syriacus* și *P. fuscus*; (iii) variația la scară spațială și temporală mică a condițiilor de mediu biotice și abiotice determină diferențe ale caracteristicilor ciclului de viață la specia *Rana temporaria*; și (iv) supraviețuirea, caracteristică importantă a ciclului de viață, la specia de opilionide, *Paranemastoma sillii sillii*, care utilizează peșterile ca habitat, variază între peșteri cu microclimat diferit, în timp, în funcție de condițiile climatice de la suprafață și între femele și masculii deoarece femelele au comportament de reproducere și hrănire diferit față de masculii.

Studiile au arătat că: (i) *P. syriacus* nu are un comportament de împerechere aleator dar, în același timp, nu este asortativ în ciuda faptului că s-a găsit o corelație semnificativă între vârsta și dimensiunea broașelor aflate în amplex, ceea ce ar sugera o strategie de reproducere explozivă; (ii) caracteristicile ciclului de viață, și anume, greutatea, rata de creștere în greutate, eficiența ratei de creștere (raportul dintre cantitatea totală de hrană consumată de-a lungul experimentului și creșterea totală în greutate), a celor două specii înrudite de broaște săpătoare au fost influențate diferit de disponibilitatea resurselor de hrană, *P. syriacus* fiind mai bine adaptat la resurse limitate de hrană decât *P. fuscus*; (iii) *R. temporaria* a prezentat diferențe ale caracteristicilor ciclului de viață (longevitate, supraviețuire, lungime și greutate a corpului), datorate unor diferențe mici de scară spațială și temporală; (iv) *P. s. sillii* a avut o rată de supraviețuire ridicată care a diferit semnificativ între sexe. Variația temporală (lunară) și efectul condițiilor climatice de la suprafață asupra supraviețuirii au fost minore.

Capitolul trei al tezei prezintă principale rezultate obținute în urma a trei studii ce au evaluat diversitatea și structura comunităților de artropode în funcție de diferite tipuri de habitat, condiții de mediu și sezon și implicațiile rezultatelor în conservarea speciilor de nevertebrate. În toate cele trei studii contribuția mea principală a constat în prelucrarea statistică a datelor, iar în cazul unui articol am contribuit cu ideea originală și am coordonat scrierea manuscrisului. Studiile au evaluat diversitatea și structura comunităților de: (i) artropode din Mediul Subteran Superficial (MSS), o rețea de goluri subterane, localizată sub ultimul orizont al solului și grohotișurile din zona sub-alpină; și (ii) acarieni aparținând ordinului Mesostigmata din stratul de mușchi de pe scoarța arborilor, rocă și sol din arboretele bătrân. Pentru a evalua rolul MSS-ului și grohotișurilor din zona sub-alpină am testat influența variabilelor de mediu asupra comunităților de artropode și variația lunară a acestor comunități. Rezultatele au arătat că atât MSS-ul cât și grohotișurile din zona sub-alpină au comunități de artropode cu diversitate mare de specii și că aceste comunități răspund la fluctuații ale diferiților factori de mediu. Abundența numerică și biomasa mare a speciilor edafice dar și a speciilor cavernicole în cele două habitate sugerează că MSS-ul și grohotișurile din zona sub-alpină joacă un rol cheie în ciclul de viață al acestor specii, servind probabil drept refugiu atunci când condițiile climatice de la suprafață devin nefavorabile. Aceasta subliniază faptul că MSS-ul și grohotișurile din zona sub-alpină sunt componente importante ale sistemelor carstice și a biodiversității asociate acestui tip de ecosistem și drept urmare protecția și conservarea lor este necesară. Structura și compoziția comunităților de acarieni aparținând ordinului Mesostigmata au fost strâns corelate cu tipul de substrat pe care se dezvoltă mușchiul, ceea ce sugerează că acarieni sunt sensibili la diferite condiții de mediu și în consecință, pot servi drept bioindicatorii pentru arboretele bătrân. Mai mult, rezultatele pot fi utilizate ca sistem de referință în studii viitoare de evaluare a stării pădurilor sau în programele de restaurare ecologică a pădurilor impactate antropic.

La sfârșitul tezei prezint pe scurt traectoria carierei mele științifice, perspectivele în cercetare și dezvoltarea mea ca lider de grup. În prezent, ca direcție de cercetare mă axează pe studiul factorilor de mediu ce determină diversitatea și structura comunităților de artropode. Pierderea și/sau modificarea habitatelor reprezintă astăzi cea mai mare amenințare pentru persistența speciilor pe glob, însă este larg acceptat faptul că efectele negative ale acestui factor sunt accentuate de schimbările climatice. Astfel, pentru realizarea de predicții robuste a modului în care biodiversitatea va fi afectată de schimbarea modului de utilizare al terenurilor, predicțiile trebuie să țină cont de influența schimbărilor climatice. Habitatele

subterane (de exemplu, peșterile) sunt o categorie de habitate speciale datorită lipsei luminii, temperaturii și umidității relativ constante și a surselor de hrană foarte limitate, de obicei, de origine alohtonă. Peșterile sunt extrem de importante fiind intrări directe de la exterior spre acvifere, acestea constituind cea mai importantă sursă de apă dulce de pe Terra. Mai mult, peșterile au o diversitate biologică uimitoare incluzând multe specii endemice și multe linii filogenetice unice. În ciuda importanței și sensibilității peșterilor și a faunei caracteristice, impactul modificărilor în modul de utilizare al terenurilor din zona limitrofă peșterilor și a schimbărilor climatice este aproape complet nestudiat. Astfel, interesul meu științific în viitorul apropiat vizează dezvoltarea unei strategii inovative și integrativ-multidisciplinară pentru a cuantifica cum este afectată biodiversitatea mediilor subterane de modificările în modul de utilizare al terenurilor și de a evalua efectul schimbărilor climatice cu scopul de a: (i) proteja, conserva și propune activități de management al peșterilor și a biodiversității acestora; și (ii) a demara programe de reconstrucție ecologică a habitatelor degradate din zona limitrofă peșterilor.

Activitățile de cercetare vor fi realizate împreună cu echipa de cercetători de la Institutul de Speologie “Emil Racoviță”, Departamentul de Biospeologie și Edafobiologia carstului (BIOLAB), din București. BIOLAB include doi microbiologi și un grup de opt experți în taxonomia următoarelor grupe de artropode: Collembola, Acari, Araneae, Opiliones, Chilopoda, Diplopoda, Isopoda și Coleoptera. BIOLAB constituie un laborator unic cu o expertiză ce permite realizarea de studii complexe asupra faunei subterane și edafice și implicarea echipei în numeroase proiecte de cercetare în România și în străinătate. Imi propun să contribui la dezvoltarea acestui grup și a facilităților acestui laborator prin promovarea de colaborări și atragerea de fonduri prin intermediul viitoarelor proiecte de cercetare la care intenționez să aplic. Astfel, abilitarea este un pas important în formarea profesională mandatorie realizării acestor obiective.