

UNIVERSITATEA “BABEȘ-BOLYAI” CLUJ-NAPOCA

Facultatea de Biologie și Geologie

Școala Doctorală Biologie Integrativă

**Distribuția, ecologia și conservarea a trei specii
de lepidoptere diurne protejate din România**

Teză de doctorat

Student-doctorand

VIZAUER Tibor-Csaba

Conducătorul științific

Prof. Dr. RÁKOSY László

Cluj-Napoca,

2025

Structura tezei

Această teză de doctorat contribuie la conservarea biodiversității lepidopterelor diurne în contextul implementării Directivei Habitate și al Pactului Verde European, având ca obiectiv principal speciile de interes pentru conservare. Teza prezintă noi rezultate privind distribuția, ecologia, biologia și structura populațiilor a trei specii de fluturi de interes comunitar protejate în România. Aceste informații sunt esențiale pentru evaluarea stării de conservare a speciilor atât la nivel național, cât și în cadrul regiunilor biogeografice, oferind o bază solidă pentru fundamentarea măsurilor de conservare.

Obiectivele generale ale tezei sunt:

1. Compilarea datelor privind speciile de fluturi de zi (Lepidoptera: Rhopalocera) protejate în România, listate în diverse acte normative emise de instituțiile statului după schimbarea regimului politic din 1989.
2. Analiza stadiului de implementare a Directivei Habitate în România în vederea conservării speciilor de lepidoptere diurne protejate de interes comunitar.
3. Clarificarea distribuției istorice și actuale, descrierea declinului, prezentarea unor aspecte noi privind biologia și ecologia acestor specii, precum și analiza eforturilor de conservare desfășurate în România pentru trei specii de fluturi diurni protejate la nivelul Uniunii Europene prin implementarea Directivei Habitate: specia critic periclitată *Colias myrmidone* (Lepidoptera, Pieridae), subspecia endemică *Pseudophilotes bavius hungarica* (Lepidoptera, Lycaenidae) și specia vulnerabilă *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera, Nymphalidae).
4. Evaluarea cerințelor ecologice ale speciei *Colias myrmidone* pe baza datelor privind distribuția sa în România și descrierea contextului socio-economic din zonele a trei situri Natura 2000 desemnate în anul 2016 în județele Cluj și Harghita pentru conservarea acestei specii.
5. Caracterizarea structurii unei populații nou descoperite de *Colias myrmidone* într-un fragment de habitat de fâneată și formularea unor recomandări pentru conservarea populațiilor și coloniilor identificate între 2021 și 2024 în Bazinul Ciucului, județul Harghita.

Capitolul 1 stabilește contextul temei principale a tezei: paradigma globală a declinului biodiversității (cu accent pe grupul lepidopterelor diurne), demonstrată în ultimele cinci decenii, orientarea socio-economică și politică a României în perioada post-comunistă, precum și situația și dinamica numărului și a compoziției speciilor de lepidoptere diurne protejate, listate în actele normative emise de instituțiile statului român. Legea nr. 13/1993 privind aderarea României la Convenția de la Berna marchează începutul reglementărilor legale care includ specii de lepidoptere diurne protejate. De-a lungul a peste trei decenii, o serie de acte normative emise de Guvernul României și Ministerul Mediului au instituit protecție strictă pentru un total de 57 de specii de fluturi diurni, reprezentând 27% din fauna țării. În anul 2025, 46 de specii de fluturi diurni beneficiază de protecție la nivel național în România.

Aderarea României la structurile europene a impus implementarea directivelor Uniunii Europene privind conservarea biodiversității. Speciile de fluturi sunt protejate la nivelul Uniunii Europene prin Directiva Habitate. Începând cu anul 2007, în România a fost instituită rețeaua ecologică Natura 2000. Siturile de Importanță Comunitară (SCI), desemnate parțial pentru conservarea populațiilor de lepidoptere diurne, au fost stabilite în trei etape: în 2007, 2011 și 2016. În total, au fost desemnate 442 de situri SCI, dintre care 93 au ca scop și conservarea populațiilor celor 12 specii de fluturi de interes comunitar. Starea de conservare a acestor populații este, în mare parte, necunoscută, cu o rată medie de lipsă a datelor de 68,11%.

Teza prezintă, de asemenea, date, informații și rezultate privind distribuția actualizată, la nivel regional sau național, a trei specii de lepidoptere diurne protejate (*Colias myrmidone*, *Pseudophilotes bavius* și *Euphydryas aurinia*), cerințele lor ecologice, precum și propuneri și discuții privind măsurile de conservare și contextul socio-economic al aplicării acestora.

Capitolul 2 se concentrează asupra cerințelor ecologice și a condițiilor socio-economice din zonele celor trei situri Natura 2000 desemnate în anul 2016 pentru conservarea speciei protejate *Colias myrmidone* în România. Am utilizat un set de date privind distribuția speciei colectat în teren în anii 2011, 2014 și 2015, împreună cu date referitoare la distribuție și parametri ecologici din teritoriul celor trei situri Natura 2000 nou desemnate, colectate în perioada august–septembrie 2016 și 2017. În total, au fost identificate 114 puncte de distribuție, iar datele au fost colectate din 127 de celule de 100x100 metri din interiorul siturilor Natura 2000 nou instituite. Au fost colectate informații privind utilizarea terenului, extinderea vegetației lemnoase și abundența plantei gazdă.

În toamna și iarna anului 2016, au fost realizate interviuri față în față cu utilizatori de teren din aceste situri Natura 2000 (n = 36), iar alte 12 interviuri narative au fost analizate pentru a evalua comunicarea dintre autorități și utilizatorii terenurilor.

Rezultatele arată că altitudinea medie, precipitațiile anuale medii și temperatura anuală medie au fost predictorii negativi semnificativi pentru prezența indivizilor adulți de *C. myrmidone*. Abundența adulților a fost prezisă pozitiv de abundența plantei gazdă *Chamaecytisus* sp. Extinderea vegetației lemnoase de conifere a avut un efect slab asupra abundenței populației.

Parcelele de teren din interiorul siturilor Natura 2000 au fost utilizate pentru pășunat (n = 30), cosit (n = 20), agricultură (n = 4) și producție de lemn (n = 3). Peste jumătate (54%) din parcelele analizate aveau suprafețe mai mici de 10 hectare, iar 10% depășeau 50 de hectare. Toți fermierii au solicitat și au primit subvenții financiare pentru pășunat (n = 22) și cosit (n = 15), în multe cazuri pentru ambele activități.

Populația locală a apreciat eforturile de conservare a speciei de fluture, însă și-a exprimat îngrijorarea cu privire la eventualele restricții care ar putea limita activitățile și beneficiile economice. Modificările viitoare în utilizarea terenului ar putea reprezenta o amenințare pentru populațiile de *C. myrmidone* din România. Menținerea acestor populații depinde de coordonarea politicilor publice, de acceptarea din partea comunităților locale și a fermierilor, precum și de un sprijin financiar adecvat pentru a susține formele tradiționale și ecologic durabile de utilizare a terenului, în detrimentul dezvoltărilor dăunătoare, precum intensificarea utilizării terenului, abandonul sau împădurirea necontrolată.

Capitolul 3 oferă o analiză detaliată a structurii populației speciei *Colias myrmidone*, descoperită în anul 2021 în partea nordică a Bazinului Ciucului (județul Harghita) pe Dealul Garadoș, în apropierea localității Sândominic. Între 2021 și 2024, studiile de habitat au demonstrat că această populație ocupă cel puțin 110 hectare pe un versant terasat, compus din pajiști uscate dezvoltate pe substrat dolomitic, utilizate în principal ca fânează. Zona include un mozaic de parcele de teren aflate atât în exploatare activă, cât și abandonate, cu o acoperire minimă de vegetație lemnoasă.

Pe lângă populația centrală de pe Dealul Garadoș, au fost identificate încă șapte-opt populații și colonii locale într-o rază de 7–8 km, situate pe teritoriile comunelor învecinate Tomești, Cârța și Mihăileni, formând probabil o metapopulație în partea nordică a Bazinului Ciucului Superior.

Structura populației a fost investigată folosind metoda marcare–recapturare în perioada de zbor a celei de-a doua generații, între 3 august și 14 septembrie 2023. Activitatea de teren s-a desfășurat pe parcursul a 22 de zile, fiind realizată de o echipă formată din șapte observatori. Un total de 105 indivizi (47 femele și 58 masculi) au fost marcați în zona centrală de studiu de pe Dealul Garadoș. Datele de recapturare au indicat o diferență semnificativă între sexe: 20 de masculi (34,5%) și doar 3 femele (6,4%) au fost recapturnați cel puțin o dată. Dimensiunea estimată a superpopulației a fost de aproximativ 400 de indivizi, cu vârfuri de abundență înregistrate în zilele de 11 și 13 august 2023. Distanța medie de dispersie pentru indivizii marcați și recapturnați a fost de 792 de metri. În afara zonei centrale de studiu, au fost marcați indivizi în fragmente de habitat situate la 2–3 km spre vest, nord-est și est, cu câte 7, 3 și, respectiv, 1 individ înregistrat în fiecare direcție. Nu au fost observate evenimente de dispersie între aceste fragmente și populația centrală pe parcursul perioadei de studiu.

Populațiile redescoperite și documentate între 2020 și 2024 în comunele Racu și Mihăileni se află în limitele sitului Natura 2000 existent ROSCI0323 (Munții Ciucului). Cu toate acestea, restul coloniilor și populațiilor identificate în această perioadă nu sunt în prezent incluse în nicio arie protejată. În decembrie 2024, a fost înaintată Ministerului Mediului din România o propunere oficială pentru desemnarea unui nou sit Natura 2000 – Coridorul Munții Harghita–Hășmaș–Ciucului. Situl propus ar urma să acopere o suprafață de 19.080 hectare și are ca obiectiv includerea tuturor populațiilor, coloniilor și fragmentelor de habitat potențial identificate în regiune.

Capitolul 4 contribuie la înțelegerea distribuției, ecologiei și biologiei fluturului *Pseudophilotes bavius* (Lepidoptera: Lycaenidae). Taxonul *P. bavius hungarica* (Diószeghy, 1913) este o subspecie endemică, caracteristică versanților cu vegetație stepizată din Câmpia Transilvaniei și reprezintă o specie protejată de interes comunitar. De la descrierea sa originală, acest taxon a fost considerat monofag, larvele sale hrănindu-se exclusiv cu inflorescențele speciei *Salvia nutans*. În urma investigațiilor de teren desfășurate în perioada 2021–2022, au fost identificate populații noi de-a lungul Văii Mureșului, în interiorul sitului Natura 2000 ROSCI0210 Râpa Lechința, precum și în zona Râpa Dătășeni (județul Mureș). În aceste fragmente de habitat, situate la marginea sud-estică a arealului cunoscut al subspeciei, s-a confirmat pentru prima dată, în condiții naturale, hrănirea larvelor pe specia *Salvia transsilvanica* Schur. Un studiu privind strategia de ovipoziție, realizat pe populațiile din zona Suatu (județul Cluj), a demonstrat o

preferință marcată pentru tulpinile înflorite de *Salvia nutans* cu o înălțime mai mare de cinci centimetri.

De asemenea, a fost semnalată pentru prima dată prezența speciei *P. bavius* în județul Tulcea. Această nouă localizare sugerează că specia ar fi colonizat regiunea Dobrogea dinspre Ucraina (*P. bavius bavius* Eversmann, 1832), și nu dinspre Balcani (Turcia și Bulgaria), unde este prezentă subspecia *P. bavius egea*, așa cum se presupunea anterior. Au fost identificate mai multe amenințări la adresa conservării speciei, care pot duce la fragmentarea și, în cele din urmă, dispariția populațiilor raportate, subliniind necesitatea implementării urgente a unor măsuri de conservare.

Capitolul 4 contribuie la înțelegerea distribuției, ecologiei și biologiei fluturului *Pseudophilotes bavius* (Lepidoptera: Lycaenidae). Taxonul *P. bavius hungarica* (Diószeghy, 1913) este o subspecie endemică, caracteristică versanților de stepă din Câmpia Transilvaniei și reprezintă o specie protejată de interes comunitar. De la descrierea sa originală, acest taxon a fost considerat monofag, larvele sale hrănindu-se exclusiv cu inflorescențele speciei *Salvia nutans*. În urma investigațiilor de teren desfășurate în perioada 2021–2022, au fost identificate populații noi de-a lungul Văii Mureșului, în interiorul sitului Natura 2000 ROSCI0210 Râpa Lechința, precum și în zona Râpa Dătășeni (județul Mureș). În aceste fragmente de habitat, situate la marginea sud-estică a arealului cunoscut al subspeciei, s-a confirmat pentru prima dată, în condiții naturale, hrănirea larvelor pe specia *Salvia transsilvanica* Schur. Un studiu privind strategia de ovipoziție, realizat pe populațiile din zona Suatu (județul Cluj), a demonstrat o preferință marcată pentru tulpinile înflorite de *Salvia nutans* cu o înălțime mai mare de cinci centimetri.

De asemenea, a fost semnalată pentru prima dată prezența speciei *P. bavius* în județul Tulcea. Această nouă localizare sugerează că specia ar fi colonizat regiunea Dobrogea dinspre Ucraina (*P. bavius bavius* Eversmann, 1832), și nu dinspre Balcani (Turcia și Bulgaria), unde este prezentă subspecia *P. bavius egea*, așa cum se presupunea anterior. Au fost identificate mai multe amenințări la adresa conservării speciei, care pot duce la fragmentarea și, în cele din urmă, dispariția populațiilor raportate, subliniind necesitatea implementării urgente a unor măsuri de conservare.

Capitolul 5 completează cunoștințele actuale privind distribuția speciei de interes comunitar *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae) în România. Rezultatele arată că această specie este prezentă și în regiunile Oltenia și Muntenia, populațiile de aici fiind cel mai probabil conectate cu cele din Bulgaria. Este prezentată o hartă a distribuției speciei, bazată atât pe date din literatura de specialitate, cât și pe observații recente din România și Bulgaria.

În Transilvania, majoritatea observațiilor noi realizate între 2019 și 2021 provin din județul Harghita, în special din situl Natura 2000 ROSCI0323 Munții Ciucului. Pe baza datelor de distribuție, specia este răspândită în fânețele umede de-a lungul văilor râurilor și pâraielor din Depresiunea și Munții Ciucului, populațiile extinzându-se până în zonele de izvoare. Pentru prima dată, s-a demonstrat că în România *E. aurinia* apare la altitudini de peste 1000 de metri, conform populațiilor identificate în Munții Suhardu Mic și Munții Ciucului.

În România, *E. aurinia* este strâns asociată cu fânețele și pajiștile umede, unde larvele se dezvoltă pe frunzele plantei *Succisa pratensis*. O observație timpurie a speciei în apropierea sitului Natura 2000 ROSCI0137 Pădurea Bejan (județul Hunedoara), la data de 24 aprilie 2019, într-un habitat atipic, sugerează că acea populație ar putea reprezenta un ecotip de pajiște uscată — o formă ecologică cunoscută din diverse regiuni ale Europei.

Acest capitol subliniază, de asemenea, mai multe amenințări la adresa populațiilor de *E. aurinia* din România, inclusiv izolarea și fragmentarea habitatelor, schimbările în utilizarea terenurilor, drenajul, împădurirea, precum și utilizarea excesivă a erbicidelor, pesticidelor și îngrășămintelor chimice. În plus, se accentuează nevoia de monitorizare continuă a populațiilor cunoscute și de cartare a celor încă nedocumentate.

Cuprins

Structura tezei – p. 4

CAPITOLUL I – p. 9

Statutul speciilor de fluturi protejați în România în contextual legislației naționale și europene – p. 8

1. Introducere – p. 8
 - 1.1. Declinul insectelor în ultima jumătate de secol – p. 8
 - 1.2. „Armageddonul insectelor” – o pierdere masivă a biodiversității insectelor? – p. 8
 - 1.3. Declinul și rolul polenizatorilor – p. 10
 - 1.4. Declinul fluturilor diurni în Europa – p.10
2. Fluturii din România în context european – p. 11
 - 2.1. Scurtă prezentare a cercetării fluturilor pe teritoriul actual al României – p. 11
 - 2.2. Numărul speciilor de fluturi în Europa și România – p. 12
3. Starea de conservare a fluturilor rari și protejați în România – p. 12
 - 3.1. Specii de fluturi dispărute și periclitare în România – p. 12
 - 3.2. Evoluția legislației care listează speciile de fluturi protejate în România – p. 14
 - 3.3. Specii de fluturi protejate în România – p. 16
 - 3.4. Statutul fluturilor protejați prin Directiva Habitare în România – p. 19
 - 3.4. Starea de conservare a speciilor de fluturi protejate prin Directiva Habitare în siturile Natura 2000 din România – p. 20
4. Discuții – p. 20
5. Acte normative emise de Guvernul României și Ministerul Mediului, în ordine cronologică – p. 21
6. Bibliografie – p. 23

CAPITOLUL II – p. 27

O specie extrem de periclitată la limită: distribuția, utilizarea habitatului și perspectivele pentru *Colias myrmidone* în noile situri Natura 2000 din România – p. 29

1. Introducere – p. 29
2. Materiale și metode – p. 31
 - 2.1. Studii ecologice privind caracteristicile habitatului – p. 32
 - 2.2. Evaluarea condițiilor socio-ecologice – p. 34
3. Rezultate – p. 35
 - 3.1. Cerințele ecologice ale speciei *Colias myrmidone* – p. 35
 - 3.2. Condițiile socio-ecologice privind implementarea rețelei Natura 2000 – p. 38
4. Discuții – p. 40
5. Concluzii – p. 42

6. Bibliografie – p. 43

CAPITOLUL III – p. 49

O populație nou descoperită de *Colias myrmidone* în România sugerează diferențiere de habitat între masculii și femele – p. 49

1. Introducere – p. 49
2. Metode – p. 51
 - 2.1. Specia studiată – p. 51
 - 2.1. Zona de studiu – p. 52
 - 2.2. Colectarea datelor – p. 53
 - 2.3. Analiza statistică – p. 54
 - 2.4. Analiza distanțelor de zbor – p. 55
3. Rezultate – p. 55
 - 3.1. Numărul indivizilor marcați și recaptați – p. 55
 - 3.2. Modele Cormack-Jolly-Seber – p. 56
 - 3.3. Modele Jolly-Seber – p. 59
 - 3.4. Distanțe de zbor și parcele înconjurătoare – p. 62
4. Discuții – p. 65
 - 4.1. Demografia populației – p. 65
 - 4.2. Distanțele de zbor și tiparele de mișcare – p. 66
 - 4.3. Starea populației și recomandări de conservare – p. 68
5. Concluzii – p. 70
6. Bibliografie – p. 70

CAPITOLUL IV – p. 78

Specia protejată *Pseudophilotes bavius hungarica* (Diószeghy, 1913): strategie de ovipoziție, semnalări noi și conservare (Lepidoptera: Lycaenidae) – p. 78

1. Introducere – p. 78
2. Aree de studiu – p. 79
3. Materiale și metode – p. 79
4. Rezultate – p. 80
5. Discuții – p. 82
6. Protecție și conservare – p. 84
7. Bibliografie – p. 88

CAPITOLUL V – p. 92

Date noi privind distribuția speciei amenințate *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera:

Nymphalidae) – p. 92

1. Introducere – p. 92
2. Materiale Şi metode – p. 93
3. Discuţii – p. 96
4. Bibliografie – p. 98

CAPITOLUL VI – p. 107

Concluzii generale – p. 107

Activitate Ştiinţifică – p. 109

- Lista publicaţiilor incluse în această teză – p. 109
- Lista publicaţiilor care nu sunt incluse în teză – p. 109
- Participări la conferinţe (prezentări orale, postere Şi ateliere) – p. 110
- Alte activităţi Ştiinţifice – p. 112

Mulţumiri – p. 113

Material suplimentar – p. 117

- Anexa 1 – p. 117
- Anexa 2 – p. 120

Concluzii generale

(1) Această teză de doctorat prezintă prima analiză sintetică a situației și a dinamicii numărului și compoziției speciilor de fluturi diurni protejați (Lepidoptera: Rhopalocera) listate în actele normative emise de instituțiile statului român în perioada post-comunistă. Dintre cele 206 specii de lepidoptere diurne înregistrate pe teritoriul actual al României, 57 de specii au primit statut de protecție în ultimii 35 de ani. În prezent, 46 de specii beneficiază de protecție cel puțin la nivel național, inclusiv și unele subspecii endemice pentru România.

(2) Rețeaua ecologică Natura 2000 include în România 93 de situri de importanță comunitară (SCI), reprezentând 21,04% din totalul SCI-urilor, desemnate pentru conservarea a 12 specii de fluturi de interes comunitar. Starea de conservare a acestor populații de lepidoptere diurne este, în mare parte, necunoscută, cu o rată a lipsei datelor de 68,11%.

(3) Echipa noastră a contribuit la clarificarea distribuției istorice și actuale a speciei *Colias myrmidone*, considerată critic periclitată pe teritoriul Uniunii Europene. Aceste rezultate au influențat desemnarea și dinamica siturilor Natura 2000 selectate pentru conservarea acestei specii în România. Specia a dispărut din majoritatea statelor membre ale UE, fiind în prezent cunoscută doar dintr-o metapopulație în Polonia și două-trei metapopulații în România.

(4) Pe baza distribuției populațiilor și habitatelor speciei *Colias myrmidone* în trei situri SCI desemnate în 2016 pentru conservarea sa în județele Cluj și Harghita, am demonstrat că abundența adulților este corelată pozitiv cu abundența plantei gazdă *Chamaecytisus triflorus*.

(5) Am identificat relații pozitive semnificative între abundența speciei *C. myrmidone* și anumite trăsături fizico-geografice ale habitatului (gradul de înclinare și expoziția versanților), precum și cu anumite tipuri de habitat și categorii de utilizare a terenului, inclusiv habitate de tranziție cu tufărișuri și păduri tinere, pășuni și pajiști naturale. Altitudinea medie, precipitațiile anuale medii și temperatura medie anuală au fost predictorii negativi semnificativi pentru prezența indivizilor adulți ai speciei.

(6) Între 2021 și 2024, am identificat o metapopulație necunoscută anterior a speciei *Colias myrmidone* în zona Bazinului Ciucului Superior, județul Harghita. Metapopulația este alcătuită din 7–8 populații, subpopulații și colonii. Populația centrală, localizată în cea mai extinsă zonă de habitat continuu utilizată ca fânează, a fost estimată în 2023 (a doua generație) la 410 indivizi, pe o suprafață de aproximativ 110 hectare. Întreaga zonă care cuprinde aceste populații a fost propusă

ca un nou sit Natura 2000, denumit Coridorul Munții Harghita–Hășmaș–Ciucului, propunere înaintată spre aprobare în 2024.

(7) Specia de fluture *Pseudophilotes bavius*, protejată la nivelul UE, este caracteristică versanților de stepă din România, unde predomină planta gazdă larvară *Salvia nutans*. Am demonstrat că arealul subspeciei endemice *P. b. hungarica*, specifică Câmpiei Transilvaniei, se extinde spre sud-est, de-a lungul versanților stepizați din zona cursului mijlociu al râului Mureș. În aceste zone, am observat pentru prima dată că larvele se hrănesc și cu inflorescențele speciei *Salvia transsilvanica*.

(8) Populațiile speciei *Euphydryas aurinia* sunt mai larg răspândite în România decât se considera anterior în ultimul deceniu. Deși a fost semnalată în principal din Transilvania, am identificat și populații noi în afara arcului carpatic, în regiunile Muntenia și Oltenia. În Carpații Orientali, specia apare la altitudini ce depășesc 1000 m. În depresiunile intramontane din Carpații Orientali centrali (Giurgeului și Ciucului), am identificat mai multe populații care, probabil, formează metapopulații în bazinele hidrografice superioare ale râurilor Olt, Mureș și Trotuș.