

## **DIVERSITATEA FLUTURILOR DIURNI (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) DIN PAJIȘTILE HIGROFILE ALE REZERVAȚIEI ȘTIINȚIFICE „CODRII” ȘI IMPORTANȚA CONSERVĂRII ACESTOR HABITATE**

**ȚUGULEA Cristina ORCID: 0000-0002-5882-4753**

*Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Zoologie*

*e-mail: tuguleacristy@yahoo.com*

**Rezumat.** Prezentul studiu analizează componența specifică a comunităților de fluturi diurni (Lepidoptera: Papilionoidea) din pajiștile higrofile și mezohigrofile ale rezervației științifice „Codrii”. Cercetările evidențiază starea populațiilor a zece specii de fluturi diurni de importanță conservativă majoră, protejate prin legislația Republicii Moldova și convențiile internaționale: *Muschampia floccifera*, *Zerynthia polyxena*, *Parnassius mnemosyne*, *Papilio machaon*, *Hamearis lucina*, *Lycaena virgaureae*, *Plebejus argyrognomon*, *Polyommatus daphnis*, *Euphydryas maturna* și *Neptis sappho*. Dependența acestor taxoni de plantele-gazdă specifice higrofile le conferă statutul de bioindicatori excelenți ai calității biotopurilor umede. Pentru a preveni declinul ireversibil al acestor populații sensibile sub impactul aridizării și al succesiunii ecologice, lucrarea propune măsuri de management conservativ.

**Cuvinte cheie:** rezervație, fluturi diurni, pajiști higrofile, specii protejate, bioindicatori.

### **INTRODUCERE**

Rezervația științifică „Codrii”, ca arie protejată de importanță majoră în peisajul forestier și de silvostepă, adăpostește pe lângă ecosistemele forestiere tipice și o serie de habitate specifice de o valoare conservativă excepțională – pajiștile higrofile și mezohigrofile. Situate preponderent în luncile inundabile ale râulețelor locale preum Botna și în microdepresiuni cu exces de umiditate, aceste ecosisteme ierboase concentrează o biodiversitate entomologică ridicată. Prezentul studiu analizează comunitățile de fluturi diurni strâns legate de aceste biotopuri și evidențiază rolul indicator al acestora în evaluarea stării de conservare a ecosistemelor acvatice și palustre din rezervație.

Pajiștile higrofile și mezohigrofile reprezintă ecosisteme de tranziție de o importanță critică, dezvoltate pe soluri cu un regim de umiditate accentuat sau moderat. Aceste habitate adăpostesc o biodiversitate remarcabilă, funcționând ca refugii pentru numeroase specii de insecte specializate. Printre cele mai sensibile specii bioindicatoare ale stării de sănătate a acestor biotopuri se numără fluturii diurni. Supraviețuirea lor este strâns legată de prezența plantelor gazdă specifice zonelor umede și de menținerea unui echilibru hidrologic stabil.

## **MATERIALE ȘI METODE**

Studiul fluturi diurni s-a desfășurat în ecosistemele naturale din rezervația științifică „Codrii” în perioada aprilie-septembrie a anilor 2016-2025. Rezervația științifică „Codrii”, înființată în anul 1971, reprezintă cea mai veche arie protejată din Republica Moldova, acoperind o suprafață de peste 5100 de hectare în centrul Podișului Central al Moldovei. Acest areal reunește ecosisteme forestiere, dominate de arborete de gorun, fag și stejar, specifice Europei Centrale. Pe lângă masivele forestiere compacte, rezervația adăpostește o rețea hidrografică reprezentată de bazinul râului Botna și o serie de microdepresiuni cu exces de umiditate.

Fluturii diurni au fost colectați prin metoda manuală sau utilizând fileul entomologic. În unele cazuri, speciile au fost înregistrate prin observație directă și documentate fotografic, fără capturarea indivizilor. Identificarea taxonomică a speciilor de fluturi diurni semnalate s-a realizat pe baza cheilor de determinare disponibile în literatura de specialitate: Rákosy, 2013; Klyuchko, 2006; Necrutenco 2005; Niculescu 1963, 1965, 1970 și siturile web Lepiforum și Lepidoptera Mundi (<http://www.lepiforum.de>; <https://lepidoptera.eu>). Statutul de conservare a fost evaluat conform listelor roșii naționale și internaționale: Cartea Roșie a Republicii Moldova (2015), Directiva Habitate, Convenția Berna ș.a.

## **REZULTATE ȘI DISCUȚII**

Fauna insectelor din rezervația științifică “Codrii” a fost studiată de-a lungul anilor în diverse habitate din rezervație dar și în ecosistemele naturale și antropizate din împrejurimile acesteia. În rezultatul cercetărilor s-a stabilit că fauna fluturilor diurni (Lepidoptera: Papilionoidea) care populează diverse habitate naturale din rezervație constituie 68 de specii clasificate taxonomic în 6 familii: Hesperiidae, Papilionidae, Lycaenidae, Pieridae, Riodonidae și Nymphalidae. Dintre acestea, 12 specii sunt rare și protejate de legislația Republicii Moldova: *Muschampia floccifera* (Zeller, 1847), *Zerynthia polyxena* (Denis, Schiffermüller, 1775), *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758), *Papilio machaon* (Linnaeus, 1788), *Hamearis lucina* (Linnaeus, 1758), *Lycaena virgaureae* (Linnaeus, 1758), *Plebejus argyrognomon* (Bergstrasser 1779), *Polyommatus daphnis* (Denis, Schiffermüller, 1775), *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758), *Neptis sappho* (Pallas, 1771) și *Apatura ilia* (Denis, Schiffermüller, 1775). Specia *Euphydryas maturna* este inclusă în Lista Roșie IUCN cu statutul de VU. Speciile *Lycaena dispar* și *Zerynthia polyxena* se regăsesc în Convenția de la Berna, Anexa I și respectiv Anexa II. Următoarele specii sunt incluse în Directiva Habitat (Anexa II) – *Lycaena dispar*, *Euphydryas maturna* și *Leptidea morsei*, iar în Anexa IV sunt incluse speciile *Parnassius mnemosyne*, *Zerynthia polyxena*, *Leptidea morsei*, *Lycaena dispar* și *Euphydryas maturna*.

Dintre cele 68 de specii semnalate în rezervație, opt sunt higrofile și două mezohigrofile. Comunitățile de lepidoptere din aceste habitate sunt înalt specializate, speciile higrofile fiind strict dependente de umiditate ridicată iar cele mezohigrofile adaptate la o umiditate moderată. Familia Hesperiidae include speciile

*Muschampia floccifera* (Zeller, 1847) și *Carterocephalus palaemon* (Pallas, 1771) care populează pajiștile umede, larvele lor dezvoltându-se pe diverse specii de plante erbacee, cum ar fi gramineele (*C. palaemon*). Acestea valorifică ecotonurile dintre pădure și pajiștile umede. Larvele de *C. palaemon* dezvoltă legături trofice cu gramineele higrofile, zborul adulților fiind strict limitat la perioadele cu umiditate optimă ale primăverii târzii. Familia Papilionidae este reprezentată de *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775), o specie mezohigrofilă, monofagă pe plantele din genul *Aristolochia* (mărul lupului sau cucurbețică), care cresc în zonele de luncă și în liziera pajiștilor umede. Densitatea populațiilor sale este strict corelată cu abundența plantei gazdă.

Familia Lycaenidae grupează taxoni cu cel mai înalt grad de specializare ecologică și vulnerabilitate, fiind specii cu o valoare conservativă ridicată. *Lycaena dispar* (Haworth, 1803) și *Maculinea alcon* (Denis & Schiffermüller, 1775) sunt specii strict higrofile. *Lycaena dispar* (fluturile de foc al măcrișului) este protejată la nivel european și se dezvoltă pe măcriș (*Rumex hydrolapathum*, *R. crispus* și *R. aquaticus*). *Maculinea alcon* prezintă un ciclu de viață complex, larvele sale dezvoltându-se inițial pe *Gentiana pneumonanthe*) fiind ulterior adoptate de furnici din genul *Myrmica*. Tot din această familie, speciile mezohigrofile *Lycaena tityrus* (Poda, 1761), *Lycaena thersamon* (Esper, 1784) și *Cupido argiades* (Linnaeus, 1758) valorifică din plin resursele trofice oferite de flora diversificată a acestor pajiști.

Din familia Nymphalidae a fost semnalată specia higrofilă *Brenthis ino* (Rottemburg, 1775), ale cărei larve se hrănesc cu crețușcă (*Filipendula ulmaria*), și specia mezohigrofilă *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758), cunoscută pentru dimorfismul său sezonier remarcabil, strâns legată de prezența urzicilor din zonele umede și umbroase ale Codrilor.

Cercetările ecologice asupra lepidopterofaunei din rezervația științifică „Codrii” evidențiază faptul că pajiștile higrofile și mezohigrofile funcționează ca refugii biocenotice critice pentru specii cu valoare conservativă ridicată (*Lycaena dispar*, *Maculinea alcon*, *Zerynthia polyxena*). Gradul înalt de specializare ecologică al acestor fluturi îi transformă în bioindicatori excelenți ai calității biotopurilor umede. Degradarea sau fragmentarea acestor microhabitate sub impactul aridizării climatice și al succesiunii ecologice secundare atrage după sine colapsul populațiilor locale de lepidoptere. Schimbările climatice actuale, manifestate prin perioade prelungite de secetă, cumulate cu riscul de colmatare și succesiune ecologică spontană (invazia arbustivă), amenință direct aceste habitate. În prezent, acestea se confruntă cu presiuni majore: desecările, schimbările climatice (care accelerează aridizarea), pășunatul sau, dimpotrivă, abandonul terenurilor care duc la împădurirea spontană și pierderea florei ierboase. Menținerea unui management durabil, aplicarea unor măsuri de management conservativ (cosit selectiv manual pentru prevenirea împăduririi) și interzicerea perturbărilor hidrologice, este vitală pentru salvarea acestor specii bioindicatoare importante și a peisajelor ecologice unice pe care le populează.

Pajiștile higrofile reprezintă adevărate „insule” de biodiversitate, îndeplinind funcții ecosistemice vitale, precum asigurarea serviciilor ecosistemice (reglarea regimului hidrologic, filtrarea naturală a apei și stocarea carbonului); conservarea speciilor periclitare (în special *Lycaena dispar* și *Maculinea alcon*) care sunt incluse în directivele europene și listele roșii din cauza declinului sever al populațiilor lor; indicatori ai calității mediului – schimbările în structura comunităților de fluturi reflectă imediat degradarea habitatului.

Pentru a proteja populațiile de lepidoptere ce populează zonele umede din rezervația „Codrii” se recomandă monitorizarea regimului hidrologic: interzicerea lucrărilor de drenaj, îndiguire sau deviere a cursurilor de apă în zonele adiacente pajiștilor umede (bazinul hidrografic al râului Botna și afluenții săi) pentru a preveni deshidratarea solurilor; controlul succesiunii ecologice și combaterea ruderilizării prin aplicarea cositului manual selectiv, realizat rotativ (în mozaic) după perioada de zbor și ovipozitare a speciilor țintă (sfârșitul lunii august), pentru a preveni instalarea vegetației arbustive și a speciilor invazive fără a distruge pontele sau larvele; conservarea strictă a plantelor-gazdă – delimitarea unor micro-rezervații sau zone de protecție integrală în interiorul pajiștilor unde cresc populații dense de *Gentiana pneumonanthe*, *Aristolochia clematitis*, *Rumex hydrolapathum* ș.a. În cazul speciilor mirmecofile e importantă protejarea complexului mirmecofil prin evitarea tasării solului în habitatele populate de *Maculinea alcon* pentru a menține coloniile de furnici din genul *Myrmica*, vitale pentru finalizarea ciclului biologic al fluturelui. De asemenea, e necesară implementarea monitoringului pe termen lung prin monitorizări anuale a speciilor prin metoda transectelor fixe în programul permanent de cercetare al rezervației.

## **CONCLUZII**

Diversitatea taxonomică a fluturilor diurni din rezervația științifică „Codrii” constă la momentul actual din 68 de specii, dintre care 11 specii dețin un statut strict de protecție la nivel național și internațional, fiind incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, Convenția de la Berna (*Lycaena dispar*, *Zerynthia polyxena*) și Directiva Habitate (*Euphydryas maturna*, *Leptidea morsei*).

Ecosistemele investigate adăpostesc comunități de fluturi înalt specializate, precum speciile higrofile (*Lycaena dispar*, *Maculinea alcon*, *Brenthis ino*) și cele mezohigrofile (*Zerynthia polyxena*, *Araschnia levana*) a căror dezvoltare este condiționată direct de menținerea populațiilor de plante-gazdă specifice zonelor umede.

Gradul extrem de specializare trofică și ecologică, inclusiv relațiile mirmecofile complexe ale speciei *Maculinea alcon* cu furnicile din genul *Myrmica*, transformă comunitățile de lepidoptere în bioindicatori excelenți ai calității habitatelor umede, sensibili la primele semne de aridizare climatică, colmatare sau fragmentare antropică.

Habitatele investigate sunt periclitare direct de modificările hidrologice, secetele prelungite și de succesiunea ecologică secundară spontană (invazia arbustivă

și ruderilizarea cauzate de abandonul terenurilor), factori perturbatori care pot declanșa un declin ireversibil al efectivelor locale de lepidoptere. Pentru a proteja speciile de lepidoptere cât și habitatele acestora se impune stoparea oricăror lucrări de drenaj în bazinul râului Botna, aplicarea unui cosit manual rotativ (în mozaic) abia la sfârșitul lunii august pentru protecția pontelor, interzicerea tasării solului în zonele cu mușuroaie de *Myrmica* și instituirea unor micro-rezervații pentru conservarea plantelor-gazdă. Este importantă monitorizarea anuală a lepidopterofaunei în programele de cercetare pe termen lung ale rezervației, pentru a evalua din timp dinamica ecosistemelor acvatice și palustre.

**Notă:** Studiul a fost susținut de subprogramul 010701 „Evaluarea structurii și funcționării lumii animale și a ecosistemelor acvatice sub influența factorilor biotici și abiotici în contextul asigurării securității ecologice și a bunăstării populației”

### BIBLIOGRAFICE

1. Cartea Roșie a Republicii Moldova = The Red Book of the Republic of Moldova/Min. Mediului al Rep. Moldova, Acad. de Științe a Moldovei, Grădina Botanică & Inst. De Zoologie; Comisia Naț.: Valeriu Munteanu [et al.]; col. red.: Gheorghe Duca (președinte) [et al.] – Ed. a 3-a. – Ch.: Î.E.P. Știința, 2015 (Combinatul Poligr.). – 492 p.
2. Directiva 92/43/CEE a Consiliului din 21 mai 1992 privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de faună și floră sălbatică. În: Jurnalul Oficial al Comunităților Europene, L 206, 22.7.1992, pp. 7-50. Disponibil pe EUR-Lex.
3. Klyuchko Z. [Ключко, З.Ф.] Совки Украины. Серия Природа України, издательство Раевського, Киев. 2006, 248 с.
4. *Lepidoptera Mundi (Formerly European Butterflies And Moths)*, Available on: <https://lepidoptera.eu>, (accessed in 2016-2024).
5. *Lepiforum: Bestimmung Von Schmetterlingen (Lepidoptera) Und Ihren Präimaginalstadien*. Available on: <http://www.lepiforum.de> (accessed in 2016-2024).
6. Necrutenco I., Cicoloveți V. [Некрутенко Ю., Чиколовецъ В.] Денні метелики України, Київ, 2005, 232 с.
7. Niculescu, E. Fauna Republicii Populare România, Insecta, Volumul XI, fas. 7. Lepidoptera. Familia Nymphalidae. București: Ed. Academiei Rep. Pop. România. 1965, p. 358 pp.
8. Niculescu, E. Fauna Republicii Populare România, Insecta, Volumul XI, fascicula 6. Lepidoptera. Familia Pieridae. București: Ed. Academiei Rep. Pop. România. 1963, p. 202 pp.
9. Niculescu, E.; Konig, F. Fauna Republicii Socialiste România, Insecta, Volumul XI, fas. 10. Lepidoptera. Partea generală. București: Ed. Academiei Rep. Soc. România. 1970, p. 3-10
10. Rákossy L. 2013. *Fluturii diurni din România. Cunoaștere, protecție, conservare*. Cluj-Napoca, Editura MEGA. 352 pp.