

UNIVERSITATEA “BABEȘ-BOLYAI”

Facultatea de Biologie și Geologie

Școala Doctorală de Biologie Integrativă

Teză de doctorat

-Rezumat-

Student-doctorand:

Iulia Muntean

Conducător științific:

Prof. dr. László Rákosy

**Cluj-Napoca
2019**

UNIVERSITATEA “BABEȘ-BOLYAI”

Facultatea de Biologie și Geologie

Școala Doctorală de Biologie Integrativă

**Structura și semnificația faunei de macrolepidoptere din Situl Natura
2000 ”Dealurile Clujului Est”**

Student-doctorand:

Iulia Muntean

Conducător științific:

Prof. dr. László Rákosy

**Cluj-Napoca
2019**

Cuprins

Introducere.....	4
Capitolul I. Descrierea zonei de studiu.....	5
Capitolul II. Aspecte generale privind sistemele cu valoare naturală înaltă în România.....	8
Capitolul III. Preferințele de habitat pentru fluturii diurni din Situl Natura 2000 „Dealurile Clujului Est”.....	11
Capitolul IV. Influența modului de utilizare tradițională a terenului asupra comunităților de fluturi diurni din pajiștile cu valoare naturală înaltă din Situl Natura 2000 „Dealurile Clujului Est”.....	16
Capitolul V. Influența modului de utilizare tradițională a terenului asupra comunităților de lepidoptere nocturne din pajiștile cu înaltă valoare naturală din cadrul Sitului Natura 2000 „Dealurile Clujului Est”.....	22
Capitolul VI. Măsuri de protecție și conservare a macrolepidopterelor diurne și nocturne și a habitatelor caracteristice lor din Situl Natura 2000 „Dealurile Clujului Est”.....	27
Concluzii.....	29
Mulumiri.....	31
Bibliografie selectivă.....	32
Performanță științifică.....	35

Cuvinte cheie:

Comunități de lepidoptere, pajiști cu valoare naturală înaltă, Sit Natura 2000, utilizarea terenului, agricultură tradițională, cosit, pășunat, peisaj cultural, pajiști semnaturale, lepidoptere diurne, lepidoptere nocturne.

Introducere

În general, modul de utilizare al terenului a fost considerat o problemă de mediu doar la nivel local, dar încet, încet a devenit una de importanță globală. Suprafețele naturale și seminaturale continuă să se diminueze în mod accelerat, concomitent cu intensificarea agriculturii pentru asigurarea necesarului de alimente destinat unei populații umane aflată în plină creștere numerică (Foley și colab., 2005).

Activitățile umane au alterat structura și compoziția peisajelor la nivel mondial, mai ales prin transformarea habitatelor naturale în terenuri agricole. În zonele cu agricultura tradițională, de mică intensitate, multe specii pot supraviețui, biodiversitatea fiind încă ridicată. Cu toate acestea, biodiversitatea caracteristică zonelor agricole este din ce în ce mai amenințată, datorită intensificării utilizării terenurilor (Loss și colab., 2014).

Peisajul european de astăzi este rezultatul a multe secole de interacțiune dinamică între om și mediul său natural. În prezent, mare parte din valoarea biologică și estetică a varietății de peisaje culturale a fost creată și este menținută prin intermediul unor sisteme agricole de mult stabilite, care sunt de cele mai multe ori bine integrate și corelate cu mediul înconjurător. Însă modernizarea rapidă care a intervenit după 1930, a avut ca rezultat intensificarea a numeroase sisteme agricole europene, având efecte negative, severe asupra mediului (Bignal și McCracken, 2000).

O zonă cultural-istorică deosebită din Europa central-estică este Transilvania, care adăpostește o biodiversitate specifică zonelor agricole foarte ridicată. Transilvania este caracterizată de un mozaic al modurilor de utilizare a terenurilor, de mică intensitate, care furnizează numeroase structuri foarte bine interconectate. Managementul din trecut al zonei a creat o heterogenitate mare, atât locală cât și regională. Studiile recente (Loos și colab., 2014) arată că structura această mozaică a terenurilor arabile și practicile agricole extensive din Transilvania sunt beneficii majore pentru conservarea fluturilor. Elementele semi-naturale apar peste tot în acest tip de peisaj, acestea fiind un motiv important pentru care bogăția speciilor este atât de ridicată de-a lungul terenurilor agricole, diferit cultivate.

Spre deosebire de Europa vestică, în zona transilvăneană bogăția speciilor de fluturi este ridicată nu doar în pajiști, ci și în zonele arabile. Acest lucru sugerează că trebuie pus mai mult accentul pe practicile agricole de intensitate scăzută și pe managementul peisajului mozaicat, iar terenul arabil trebuie luat în considerare în strategiile de conservare a fluturilor (Bignal și McCracken, 2000; Rákosy, 2011; Lang și colab. 2019). Câteva acțiuni benefice pentru bogăția specifică a fluturilor ar fi continuarea agriculturii la scară mică, producerea unei varietăți mari de culturi, incluzând speciile de leguminoase și menținerea

marginilor late a culturilor și a zonelor ruderaie necultivate. În peisajul cultural cu aspect mozaicat, brăurile de tufărișuri constituie adevărate coridoare ecologice și locuri de refugiu pentru nevertebrate dar și pentru numeroase vertebrate de talie mică (Loss și colab., 2014).

Obiectivele acestui studiu sunt:

- Inventarierea faunei de fluturi diurni și nocturni de pe suprafața sitului;
- Identificarea preferințelor față de habitat a fluturilor diurni din sit;
- Identificarea efectelor diferitelor tipuri de utilizare tradițională a terenului asupra comunităților de fluturi diurni din sit;
- Compararea efectelor diferitelor tipuri de utilizare tradițională a terenului asupra lepidopterelor nocturne din sit;
- Identificarea măsurilor necesare pentru protecția și conservarea speciilor și habitatelor rare din cadrul sitului, pentru înlăturarea amenințărilor și evoluției negative a sitului.
- Evidențierea valorii și semnificației comunităților de lepidoptere pentru peisajele seminaturale din Situl Natura 2000 “Dealurile Clujului Est” și pentru comunitățile locale.

Capitolul I. Descrierea zonei de studiu

Studiul de față s-a desfășurat în cadrul Sitului Natura 2000 “Dealurile Clujului Est”, localizat la aproximativ 30 km N de municipiul Cluj-Napoca, parte a unității geografice Dealurile Clujului și Dejului din Platoul Someșan. Pajiștile semi-naturale sunt habitate cheie pentru menținerea biodiversității în România și Europa, adăpostind numeroase specii a căror habitate au fost distruse pe arii destul de vaste (Stoate și colab., 2009). Pe teritoriul sitului acestea ocupă suprafețe destul de întinse și sunt încă bine preservate. Importanța sitului ROSCI0295 – Dealurile Clujului Est reiese din prezența sintropă a 4 specii din genul de fluturi *Maculinea* (*M. arion*, *M. alcon*, *M. teleius*, *M. nausithous*), specii rare și localizate în Europa, fiind un caz unic în lume. Foarte importantă este și prezența unor specii endemice, precum *Pseudophilotes bavius hungarica*, *Cucullia mixta lorica*. Mai mult decât atât, în 2012, Wilson și colaboratorii au înregistrat în această zonă recordul mondial privind bogăția speciilor pentru pajiști bazofile semi uscate. Există numeroase specii rare de plante prezente în sit, precum *Salvia transsylvanica*, *Nepeta ucranica*, *Ranunculus illyricus*, *Astragalus asper*, etc. (Bădărău și colab., 2000), cele mai mari populații de *Geniolimon tataricum* din România și Europa. Din păcate proximitatea arealului metropolitan Cluj Napoca, este o reală amenințare pentru viitorul acestui sit, a habitatelor și populațiilor rare din cadrul său, datorită dezvoltărilor imobiliare, a proiectelor industriale și agricole, care se dezvoltă și se extind rapid. Unul din motivele pentru care aceste structuri specifice mozaicate sunt

atât de bine păstrate în acest sit, este faptul că mare parte din suprafața lui a fost folosită ca și pajiști cosite până în cel de-al Doilea Război Mondial, în timp ce alte pajiști din Transilvania au fost transformate în terenuri agricole sau au devenit suprapășunate. Dar asta nu înseamnă că acest mozaic de pajiști nu este afectat de schimbările în utilizarea terenurilor, cum ar fi pășunatul intensiv, abandon, drenări, industrializare, construcții, etc.

Situl Natura 2000 “Dealurile Clujului Est” se întinde pe o suprafață de 18889,6 ha și este situat în regiunea de dezvoltare Nord-Vest, în județul Cluj, pe raza administrativ teritorială a municipiului Cluj-Napoca și a comunelor Apahida, Bonțida, Borșa, Chinteni, Dăbâca, Jucu, Panticeu și Vultureni (fig. 1.1). Dealurile Clujului Est este sit de importanță comunitară - SCI - și a fost instituit prin Ordinul ministrului mediului și dezvoltării durabile nr. 1964/2007 privind instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România, cu modificările și completările ulterioare.

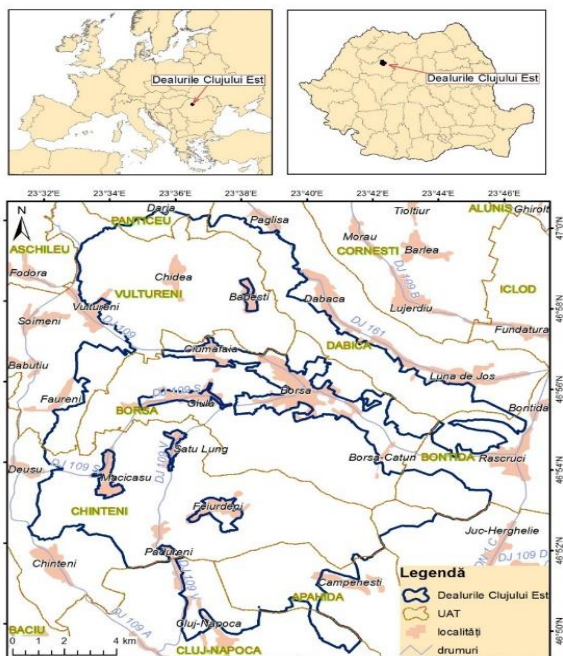


Figura 1.1. Localizarea și limitele sitului Dealurile Clujului Est (Planul de management integrat al sitului de importanță comunitară ROSCI0295, <http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2016-04-11 PM ROSCI0295.pdf>)

Importanța sitului ROSCI0295 - Dealurile Clujului Est este dată în primul rând de prezența fluturilor *Maculinea*, a pajiștilor xero-mezofile bogate în specii și a peisajelor culturale valoroase (Timuș și colab., 2011).

Peisajele culturale din cadrul sitului sunt deosebit de valoroase, ieșind în evidență prin folosința tradițională a terenurilor, din care a rezultat o structură mozaică a habitatelor, care s-a dovedit a fi atât de favorabilă speciilor protejate de interes european (Rákossy 2011).

Situl Natura 2000 Dealurile Clujului Est este localizat în nord-vestul Depresiunii Transilvaniei,

Regimul climatic general este caracteristic climatului temperat de tranziție cu o pronunțată dinamică a maselor de aer. Relieful contribuie în mod decisiv la distribuția teritorială a temperaturii aerului prin caracteristicile proprii: altitudine, masivitate, formă, orientare în raport cu punctele cardinale și cu circulația (Planul de management integrat al sitului de importanță comunitară ROSCI0295, http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2016-04-11_PM_ROSCI0295.pdf).

Cele mai reprezentative elemente de interes conservativ de tip abiotic sunt formațiunile de tip glimee sau popular ”copârșai” (sicrie) din cadrul alunecărilor de teren din rezervația naturală Fânațele Clujului ”La Copârșai”.

În cadrul sitului Dealurile Clujului Est au fost identificate 6 tipuri de ecosisteme distribuite neuniform: pajiști xerofile și mezoxerofile (24,23% din sit), pajiști mezofile și mezohigrofile (26,94% din sit), zăvoaie de luncă (0,55% din sit), păduri termonemorale (15,06% din sit), păduri nemorale (0,37% din sit), formațiuni arbustive (6,24% din sit) . Importanța tuturor acestor categorii de ecosisteme, inclusiv a elementelor antropice, este dată de faptul că pot adăposti sau asigura resursele trofice necesare diverselor specii de interes conservativ prezente (Planul de management integrat al sitului de importanță comunitară ROSCI0295, http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2016-04-11_PM_ROSCI0295.pdf).

Capitolul II. Aspecte generale privind pajiștile cu valoare naturală înaltă în România

Agricultura este modul dominant de utilizare a terenului în Europa, reprezentând aproape jumătate din totalul suprafeței Uniunii Europene, prin urmare, impactul acesteia este de mare anvergură, afectând și domenii din afara producției. Schimbările rapide ale agriculturii în deceniile de după război, au dus la o creștere fără precedent în productivitate, dar având efecte negative asupra proprietăților ecologice ale sistemelor agricole, cum ar fi stocarea de carbon, ciclul nutrienților, structura și funcționarea solului, filtrarea apei, biodiversitatea și polenizarea. Aceste servicii ecosistemice se bazează în special pe diversitatea din cadrul ecosistemelor agricole (Stoate și colab, 2009).

Agricultura de tip HNV (HNV-high nature value) este tot mai mult recunoscută ca un instrument important pentru politicile și măsurile de protecție a naturii în cadrul Uniunii Europene. Conceptul de agricultură cu valoare naturală înaltă a apărut la începutul anilor ‘90, prin recunoașterea tot mai mare a faptului că în Europa, conservarea biodiversității depinde de menținerea sistemelor agricole extensive pe suprafețe cât mai mari (Beaufoy și colab., 1994; Bignal și McCracken, 2000). Acest concept scoate în evidență faptul ca scopurile conservării biodiversității în Europa nu pot fi atinse doar protejând

anumite specii sau tipuri de habitate, sau desemnând anumite zone pentru managementul lor. Este recomandat ca protejarea habitatelor sau speciilor să fie acompaniată de menținerea unei agriculturi de mică intensitate, care favorizează dinamica proceselor naturale și crează oportunități pentru ca biodiversitatea să prospere pe suprafețe mari și continue de teren (Kazakova și Peneva, 2015).

Lunga istorie a agriculturii de mică intensitate în Europa, a creat numeroase ansambluri unice și bogate în specii. Un număr ridicat de specii europene sunt în prezent dependente pe o mare parte a arealului lor de influența omului asupra habitatelor în care trăiesc. Cu toate acestea, industrializarea a cauzat, direct și indirect, o scădere dramatică în floră și faună, comparativ cu situația de acum aproximativ un secol și declinul în serviciile ecosistemice, cum ar fi polenizarea culturilor sau controlul biologic al dăunătorilor. Deși numeroase măsuri de conservare joacă un rol important în diminuarea impactului agriculturii intensive, susținerea practicilor tradiționale de mică intensitate în zonele agricole cu înalta valoare naturală ar fi cel mai de efect mod de a opri, sau măcar încetini, declinul a numeroase specii și comunități bogate în specii. (Sutcliff și colab., 2014).

O caracteristică comună a țărilor centrale și estice este moștenirea lăsată de agricultura comunistă de la începutul și mijlocul secolului, care nu au afectat doar structura și tipul de utilizare al terenurilor, ci și biodiversitatea lor. Cu toate acestea, chiar dacă omogenizarea și intensificarea agriculturii, impusă de regimul comunist au dus la creșterea productivității agricole, a lăsat în urmă numeroase zone cu habitate semi-naturale (Young și colab., 2007).

Proporția estimată de teren cu înaltă valoare naturală variază în Europa de la mai puțin de 10%, în unele țări (5% în Danemarca), la peste 50% în alte țări, precum Slovenia (78%) (fig. 1). Suprafața medie de teren HNV în Uniunea Europeană este de 31,9% din totalul suprafeței agricole (Kazakova și Peneva, 2015), în mare parte localizată în zonele marginale din Europa estică, sudică și nord-estică (Sutcliff și colab., 2014). Aceasta este reprezentată în general de pajiști seminaturale din zonele muntoase, zonele stepice, zonele umede, culturile permanente (Sutcliff și colab., 2014).

În România procentul estimat de teren HNV este de 33.7% din totalul terenului arabil, fiind destul de ridicat, comparativ cu multe alte state membre (Kazakova și Peneva, 2015). România se poate mândri cu această cifră datorită supraviețuirii miilor de ferme de semi-subsistență și creșterea tradițională, neintensivă a animalelor, mai ales în zonele montane și submontane. În prezent, în țară există 3.9 milioane de gospodării țărănești, din care 2.8 milioane se întind pe mai puțin de un hectar (Page și colab., 2012).

Tipurile de utilizare a terenului variază mult la noi în țară. Zonele arabile, cu agricultură mai intensă, sunt localizate în sud, în est și în vest, pe când creșterea animalelor și pajiștile sunt caracteristice zonelor centrale și nordice. Zonele agricole din România au scăzut ușor în ultimii douăzeci de ani, în principal datorită construcțiilor și împaduririlor, dar și din cauza declinului populației în zonele rurale (Page și colab., 2012).

În zonele de pajiște, terenul arabil și fânețele sunt deținute de obicei de fermieri în parcele mici, în timp ce pășunile sunt deținute de municipalitate și închiriate în parte asociațiilor de pășunat comun din sate și în parte ciobanilor care au propriile turme. Acest tip de pășunat comun este un foarte important factor în managementul pajiștilor permanente, în special pășunile de înaltă valoare naturală, cu utilizare extensivă, și joacă un rol foarte important în viabilitatea fermelor mici.

În România agricultura de tip HNV este de 3 tipuri:

1. Pășuni semi-naturale extensive, întinse pe o mare suprafața din țară, dar mai ales în zonele înalte (HNV de tip 1), reprezentate de pășunatul extensiv cu oi, pentru lapte. (Kazakova și Peneva, 2015).
2. Peisaje mozaicate formate din ferme de mici dimensiuni, cu un mix de pășuni permanente și pajiști (inclusiv pajiști umede, care sunt foarte amenințate la nivel european), parcele arabile cultivate prin rotație, pășuni de pădure, tufărișuri și livezi tradiționale (HNV de tip 2) (Kazakova și Peneva, 2015).
3. Zone arabile ce adăpostesc păsări cu importanță conservativă, cum sunt întinderile mari și plate de-a lungul Dunării, care găzduiesc păsări sălbatice migratoare importante, cum e rața cu gât roșu (*Branta rufficollis*) (HNV de tip 3) (Kazakova și Peneva, 2015).

Tipurile 1 și 2 de agricultură de tip HNV ocupă 4.8 milioane de hectare din totalul de teren cu înaltă valoare naturală, adică 32% din suprafața agricolă utilizată, în comparație cu media europeană de 12% (Page și colab., 2012; Kazakova și Peneva, 2015).

Agricultura cu valoare naturală înaltă este amenințată și în România, mai ales de intensificare și abandon. Este estimat că aproximativ 15% din suprafața totală a pajiștilor permanente sunt abandonate, în special în zonele montane (Sârbu și colab., 2004).

Predominanța fermelor de mici dimensiuni în România a fost mult timp considerată ca o slăbiciune a sistemului agricol. Însă conceptele noi precum servicii ale ecosistemelor, au solicitat reevaluarea importanței sociale și economice a pajiștilor semi-naturale și a fermelor de mici dimensiuni, atât la nivel național cât și European (Page și colab., 2012).

Capitolul III. Preferințele de habitat pentru fluturii diurni din Situl Natura 2000 „Dealurile Clujului Est”

Materiale și metode

Pentru stabilirea compoziției specifice a fluturilor diurni din diferitele tipuri de habitate din cadrul sitului, s-a folosit metoda transectului linear, colectând indivizii cu fileul entomologic. Au fost numărați toți fluturii, pe specii, dintr-un spațiu imaginar de 2,5m în laterale și 5m în față. Transectele au fost localizate în 4 zone: Fânașul Domnesc Fânașul Sătesc Fânaia și Secheliște (fig.1) .



Figura1. Localizarea transectelor (a- Fânașul Domnesc și Fânașul Sătesc, b- Fânaia și Secheliște)

Datele au fost colectate din 3 tipuri de habitate, pentru fiecare tip fiind stabilite 3 transecte de câte 100 m lungime și 5 m lățime: pajiști stepice subpanonice (fig. 2) (2 transecte în Fânașul domnesc, 1 transect în Fânaia), pajiști cu *Molinia* (fig. 3) (2 transecte în Fânașul Domnesc, 1 în Secheliște), tufărisuri subcontinentale peripanonice (fig. 4) (1 transect în Fânașul Domnesc, 1 în Fânașul Sătesc, 1 transect în Secheliște). Observațiile au fost făcute în condiții de vreme bună, însorită, cu temperaturi de minim 18°C, viteza vântului mai mică de 15 km/h, între orele 10:00 și 16:00, în intervalul aprilie-septembrie, 2013-2014, o dată la două săptămâni. Am înregistrat toate speciile din familiile Rophalocera și Hesperidae, fiind determinate după Rákosy, 2013.



Figura 2. Pajiști stepice subpanonice



Figura 3. Pajiști cu *Molinia coerulea*



Figura 4. Tufărișuri subcontinentale peripanonice

Am evaluat bogăția specifică și numărul de indivizi în toate locațiile și tipurile de habitate. Am calculat indicele de diversitate Shannon-Wiener și indicele de echitabilitate Pielou. Pentru a compara diferitele tipuri de habitate am folosit testele Kruskal-Wallis și Anova. Pentru a vedea similaritatea dintre comunitățile de fluturi, în funcție de locație și tip de habitat, am utilizat metoda grupării single-link, cu

indicele de similaritate Morisita. Pentru analiza datelor am folosit programele de statistică Past 2.09 (Hammer și Harper, 2001) și Statview (SAS Institute, 1992-1998).

Rezultate și discuții

În cei doi ani de studiu am identificat 65 de specii de fluturi diurni, aparținând la 5 familii: Hesperiidae (6 specii), Papilionidae (2 specii), Pieridae (9 specii), Lycaenidae (23 specii) și Nymphalidae (26 specii). Numărul total de indivizi observați identificați a fost de 4317.

Dintre toate aceste specii, 28 (43% din numărul total de specii) au diferite grade de periclitate: 14 potențial amenintate, 9 vulnerabile, 4 amenințate și o specie critic amenințată (*Maculinea nausithous*) (Rákosy și colab., 2003).

Dintre elementele biogeografice, cele mai bine reprezentate sunt speciile sibero-europene, urmate de cele palearticte și cele eurasiatice. Celelalte categorii (cosmopolite, vest-european asiatic, europene, holarctice și vest-palearticte) sunt prezente în număr mic (Rákosy, 2007). Din punct de vedere al profilului ecologic, se poate observa că speciile dominante sunt cele mezofile. Speciile cu o înaltă toleranță ecologică sunt de asemenea prezente în număr ridicat în studiu, precum și cele ce preferă căldura și uscăciunea (Muntean și colab., 2013).

Numărul total de specii din fiecare habitat este cel mai ridicat în tufărișurile peri-panonice subcontinentale, urmate de pajiștile stepice, apoi de cele cu *Molinia* (fig. 1). Numărul ridicat de specii din zonele de tufăriș studiate se poate explica prin faptul că în acest habitat există un microclimat favorabil pentru fluturi, oferind adăpost atât împotriva vântului cât și a căldurii excesive din orele amiezii. Un alt factor care ar putea influența numărul mai ridicat de specii în tufărișuri, este prezenta plantelor lemnoase (*Prunus spinosa*, *Crataegus monogina*), care reprezintă o bază trofică larvară în plus, față de cele două habitate de pajiște (Muntean și colab., 2013).

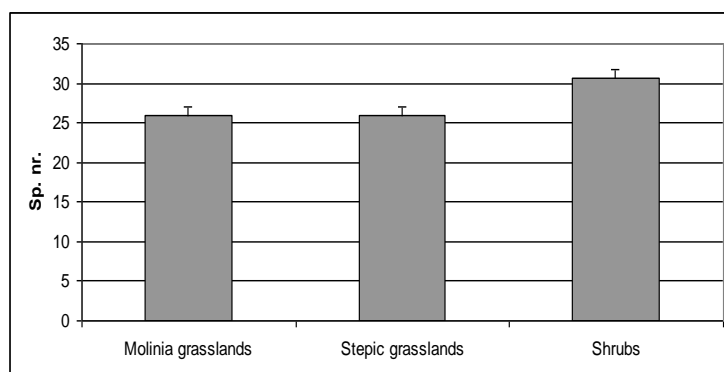


Figura 1. Numărul speciilor în funcție de tipul de habitat

Analiza Kruskal-Wallis a varianței evidențiază faptul că există diferențe semnificative între cele trei tipuri de habitate studiate, din punct de vedere al numărului de specii ($p=0,049$), și al divesității ($p=0,047$, însă nu și din punct de vedere al echitabilității lor ($p=0,88$)) (Muntean și colab., 2013).

Testul de similaritate Anova a arătat faptul că există diferențe semnificative în ceea ce privește numărul de indivizi, în funcție de tipul de habitat ($F_2=5.87$, $p=0.049$) (Muntean și colab., 2013).

Testul post-hoc a evidențiat faptul că în pajiștile cu *Molinia*, numărul de indivizi este semnificativ mai mare decât în pajiștile stepice (fig. 2). Acest lucru se explică, probabil, prin faptul că pajiștile cu *Molinia* au un microclimat mai favorabil pentru fluturi, înălțimea mai mare a vegetației ierboase decât în pajiștile stepice reprezentând un adăpost bun pentru aceștia (Muntean și colab., 2013).

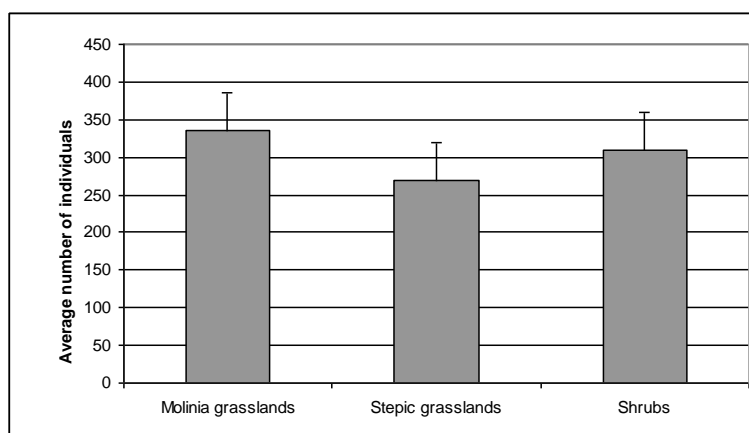


Figura 2. Media numărului de indivizi în cele trei habitate studiate.

Din punctul de vedere al similarității în compoziția speciilor, comunitățile de fluturi investigate se grupează în primul rând după localitate (fig. 3). Cele două transecte din zona Secheliște se aseamănă foarte tare în ceea ce privește compoziția de specii, cu toate că sunt localizate în habitate diferite (tufărișuri peri-panonice și pajiști cu *Molinia*), lucru ce poate fi explicat prin distanța destul de redusă între cele două transecte din această zonă (mai puțin de 800 m). Comunitățile din pajiștile cu *Molinia*, din Fânașul Domnesc sunt foarte asemănătoare, precum și cele din pajiștile stepice (Muntean și colab., 2013).

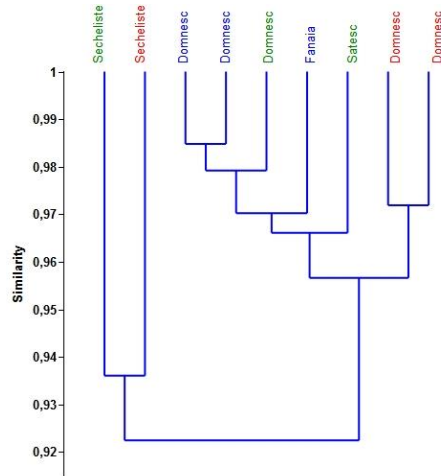


Figura 3. Clusterul de similaritate (indexul Morisita) privind compoziția speciilor (metoda single-linkage) (roșu-pajiști cu *Molinia*, albastru- pajiști stepice, verde- tufărișuri peri-panonice).

Luând în considerare speciile care se află încadrate pe Lista Roșie IUCN (fig. 4), există o diferență semnificativă între pajiștile cu *Molinia* și tufărișurile peri-panonice, acestea din urmă având un număr mai mic de specii de interes decât cele cu *Molinia* ($F_{\text{degrees of freedom}}=5.672$, $p=0.0414$). Privind speciile nepericlitare, potențial amenințate, vulnerabile și critic amenințate, nu s-a observat nicio diferență semnificativă (Muntean și colab., 2013).

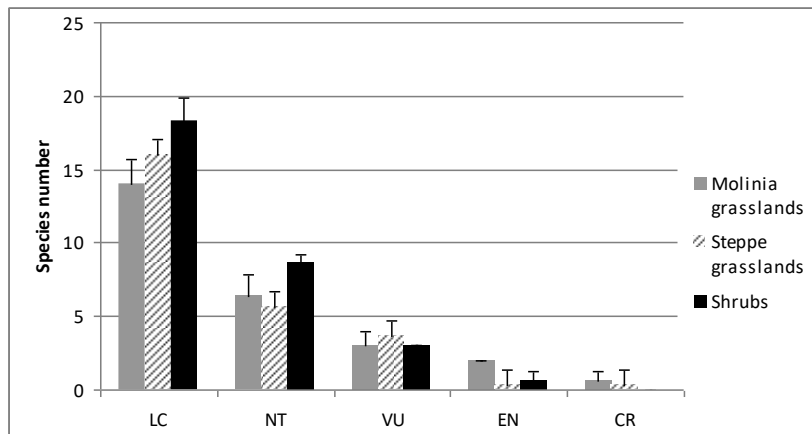


Figura 4. Numărul mediu de specii încadrate în Lista Rosie, din fiecare tip de habitat (LC-neamenintat, NT-potențial amenințat, VU-vulnerabil, EN-amenințat, CR-critic amenințat)

Din totalul de 65 de specii identificate, 28 au diferite grade de periclitare. Prezența unui număr atât de mare de specii interes se datorează păstrării relativ intacte a habitatelor de care acestea au nevoie, lucru care a fost posibil prin menținerea practicilor tradiționale de-a lungul timpului (Muntean și colab., 2013).

Capitolul IV. Influența modului de utilizare tradițională a terenului asupra comunităților de fluturi diurni din pajiștile cu valoare naturală înaltă din Situl Natura 2000 „Dealurile Clujului Est”

În această studiu sunt analizate comunitățile de fluturi diurni din pajiști semi-naturale, gestionate prin practici agricole tradiționale (cosit manual, pășunat) și moderne (cosit cu tractorul, cosit cu motocoase ușoare, pășunat intensiv și abandon. Studiile anterioare au arătat că metodele tradiționale de utilizare a terenurilor agricole, ca pășunatul extensiv și cositul manual, mențin și stimulează diversitatea mai mare de fluturi diurni (Schmitt și Rákosy, 2007).

Modul de utilizare al terenului în prezent nu este singurul factor care are un impact major asupra compoziției și bogăției specifice a fluturilor din pajiștile mezofile ce trebuie luat în considerare. Alți factori, precum tipul de utilizare al terenului în trecut, localizarea, umiditatea solului, expoziția și altitudinea pot de asemenea să joace un rol important în acest sens. Datorită complexității și uneori a incertitudinii în ceea ce privește tipul de utilizare al pajiștilor din Transilvania, acest studiu și-a propus să verifice și dacă comunitățile de fluturi au reacționat deja la modificările utilizării terenurilor, sau dacă există alți factori importanți care influențează structura acestor comunități.

Materiale și metode de lucru

Studiul realizat prin metoda transectelor lineare (Taron și Ries, 2015) s-a desfășurat în intervalul aprilie-septembrie al anului 2014. Au fost luate în considerare două tipuri de utilizare a terenului, și anume pajiștile cosite tradițional și pajiștile pășunate. În acest sens au fost alese 12 transecte liniare, fiecare de 100 m lungime, localizate pe versanți cu expoziție nordică, nord-vestică și nord estică. Șase transecte au fost localizate în pajiști cosite tradițional (codificate în grafice și tabele cu litera C), iar celelalte 6 pe pajiști pășunate cu oi (codificate în grafice și tabele cu litera P). Suprafețele studiate din cadrul sitului au fost Fânațul Domnesc, Fânațul Sătesc și Secheliște (fig. 1).

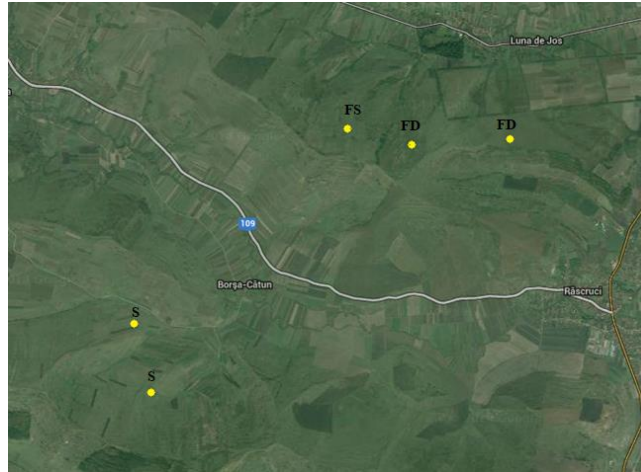


Figura 1. Localizarea zonelor de studiu (FD- Fânațul Domnesc, FS- Fânațul Sătesc, S- Secheliște)

Fiecare transect a fost parcurs o dată două săptămâni, în intervalul aprilie-septembrie 2014. Cu ajutorul fileului entomologic au fost înregistrate toate speciile de lepidoptere diurne dintr-un spațiu virtual de 5m x 5m x 2m, în fața și în lateralele persoanei care parcurge transectul. Observațiile și înregistrările s-au realizat doar în condiții meteorologice bune (vreme însorită, cu temperatura de minimă 18°C, viteza vântului de maxim 15 km/h, în intervalul orar 10:00-16:00) (Muntean și colab., 2015).

Pentru fiecare transect s-au calculat: bogăția specifică, abundența indivizilor, indexul diversității Shannon-Wiener și indicele Pielou de echitabilitate. Pentru a compara cele două tipuri de gestionare a terenului, s-a folosit testul t pentru abundența indivizilor și pentru indicele de diversitate. Pentru bogăția specifică s-a folosit testul Mann-Whitney. Pentru a evalua similaritatea comunităților din zonele pășunate și cosite, s-a utilizat indicele de similaritate Morisita și metoda single-linked clustering (Muntean și colab., 2015).

Avantajul acestei metode este faptul că numărările sunt direct proporționale cu mărimea reală a populației studiate. De asemenea metoda este larg utilizată în numeroase state din Europa, făcând astfel posibilă compararea seturilor de date din diferite țări și realizarea unor baze de date internaționale de monitorizare a fluturilor. Un alt avantaj este simplitatea ei. Protocolul metodei, deși este destul de riguros, nu este complicat, putând fi explicat cu ușurință oricărui cetățean pasionat de fluturi, chiar dacă nu are pregătire științifică anterioară în domeniu (Taron și Ries, 2015). Speciile de lepidoptere diurne au fost identificate după Rákossy, 2013, iar datele au fost prelucrate statistic cu ajutorul programelor Excel și Past 3.0 Statistics (Hammer și Harper, 2001).

Studiul prin metoda transectelor șerpuitoare s-a desfășurat în anul 2015 pe 23 parcele (fig. 2) și în 2016 și 2017 pe 24 parcele a câte 1 hectar, situate în Situl Natura 2000 "Dealurile Clujului Est" și în

imediată împrejurime a acestuia, în pajiști mezofile cu vegetație omogenă, pe versanți cu expoziție N-NV. Acest tip de pajiște este cel mai des întâlnit în Transilvania fiind utilizat pentru majoritatea practicilor agricole. În centrul fiecărei parcele a fost ales un pătrat cu dimensiunea de 50 mp. Parcelele aparțin categoriilor fânețe, pășuni și pajiști abandonate.

În cadrul fânețelor au fost alese 3 tipuri de cosire:

- tradițională (manuală): 4 parcele codificate MT
- cu tractoare grele: 4 parcele codificate MH
- cu motocoase ușoare: inițial 3 parcele codificate MB (motocoasele folosite fiind fabricate de firma Brielmaier), mai apoi, în anul 2016 s-a mai adăugat una.

Parcelele pășunate au fost subîmpărțite în :

- pășuni intensive: 4 parcele codificate PI, cu încărcătură de peste 0,7 Unități Vită Mare/ha
- pășuni extensive 4 parcele codificate PE, cu încărcătură de sub 0,7 Unități Vită Mare/ha.

Pajiștile abandonate au inclus 4 parcele, cu abrevierea AA, la care orice tip de gestionare a fost abandonat în urmă cu 5-6 ani.

Avantajul principal al acestei metode este o mai bună acoperire a suprafeței studiate, având astfel șanse mai mari de a identifica un număr mai ridicat de specii caracteristice unei anumite zone decât în cazul metodei transectului liniar, astfel datele colectate reflectă mai bine compoziția reală a comunităților de fluturi studiate (Craioveanu și colab, 2016).



Figura 2. Harta parcelor din pajiști mezofile, pe care se aplică diferite tipuri de practici agricole tradiționale și moderne (pajiști abandonate – AA, pajiști pășunate extensive PE – pajiști pășunate intensive – PI, fânețe cosite tradițional – MT, fânețe cosite cu tractorul – MH, fânețe cosite cu motocoase ușoare MB)

Numărul de specii și abundența fluturilor au fost urmărite cu ajutorul unei metode modificate a transectelor (metoda transectelor șerpuitoare) (Douwes, 1976; Hall, 1981) pe fiecare pătrat de studiu. Astfel, fiecare transect a fost parcurs o dată la fiecare două săptămâni, în intervalul mai-septembrie, 2015-2016. Pătratele au fost parcurse în serpentină, cu o distanță de 5m între spire, fiind înregistrate cu ajutorul fileului entomologic, toate speciile dintr-un spațiu virtual de 5m x 5m x 2m, în fața și în lateralele persoanei care înregistrează, astfel fiind acoperită toată suprafața pătratului. Transectele au fost parcurse doar în condiții de vreme bună (soare, temperatură peste 18°C, viteza vântului sub 16 km/h – corespunzătoare valorii 3 pe scara Beaufort), între orele 9:00 și 17:00. Identificarea speciilor de lepidoptere diurne s-a făcut după Rákosy, 2013.

Din valorile numărului de specii și cele ale abundenței a fost calculat indicele de diversitate Shannon-Wiener. Variațiile parametrilor, număr de specii, abundență și diversitate între tipurile de utilizare au fost identificate cu ajutorul unor analize de varianță sau testului Kruskal-Wallis (în cazul în care datele nu au avut o distribuție normală). Pentru verificarea similarității parcelelor din punct de vedere al compoziției comunităților de fluturi, s-a realizat o analiză a clusterelor după metoda UPGMA, folosind distanțe euclidiene ca indice de similaritate. Datele au fost analizate statistic cu ajutorul programelor Microsoft Office Excel 2016 și Past 3,14 (Hammer și colab., 2001).

Rezultate și discuții

Pentru studiul influenței tipului de utilizare al terenului asupra comunităților de fluturi diurni din, prin metoda transectelor lineare s-au identificat 53 de specii, iar prin cea a transectelor șerpuitoare 87 de specii.

În studiul prin metoda transectelor lineare, au existat diferențe semnificative între numărul de specii identificate în pajiștile cosite și cele pășunate, pe când prin metoda a doua, în cei 3 ani de studiu nu s-au înregistrat diferențe semnificative în numărul de specii între parcelele cu diferite tipuri de utilizare a terenurilor. Bogăția specifică a fost semnificativ mai mare în parcelele cosite decât în cele pășunate în studiul din 2014 (fig. 1). În studiul prin metoda transectelor șerpuitoare, bogăția specifică a variat semnificativ între anii 2015 și 2016, fiind mai mare în 2015, însă după adăugarea datelor din anul 2017 variația nu a mai fost semnificativă (fig. 2). Abundența indivizilor din parcelele cosite a fost semnificativ mai mare decât în cele pășunate, în studiul realizat prin metoda transectelor, iar prin cea de-a doua metodă abundența indivizilor fiecărei specii a variat semnificativ între ani, diferența cea mai mare fiind între anii 2015 și 2017. Diversitatea specifică (indicele Shannon-Wiener) în studiul prin metoda transectelor lineare a fost semnificativ mai mică în pajiștile pășunate decât în cele cosite (fig. 3).

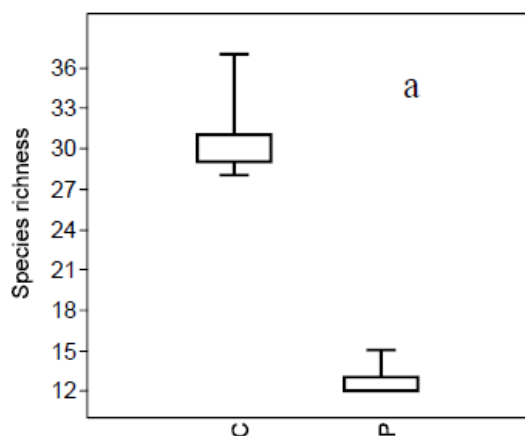


Figura 1. Diferențe între bogăția specifică în cele două tipuri de utilizare a terenului studiate în anul 2014, prin metoda transectelor lineare (cosit-C și pășunat-P)

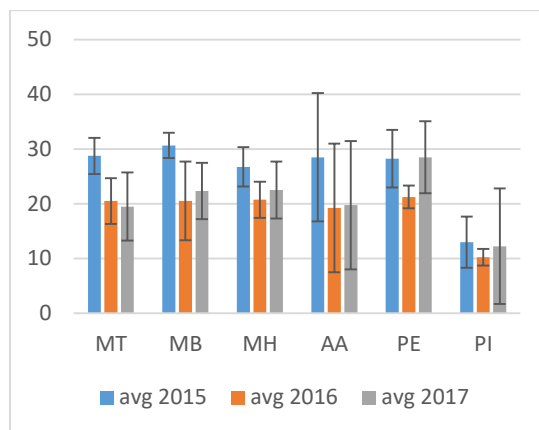


Figura 2. Diferențe în numărul de specii per ansamblu în toate tipurile de utilizare a terenurilor între sezoanele de studiu 2015, 2016 și 2017.

În studiul prin metoda transectelor șerpuitoare, valoarea indicelui Shannon (H) a indicat o diversitate diferită între tipurile de utilizare în sezonul 2015, însă în sezoanele 2016 și 2017 indicele Shannon-Wiener nu a mai variat atât de mult (fig. 4). Din punct de vedere al compoziției în specii, comunitățile de fluturi studiate în anul 2014 se grupează după tipul de utilizare al terenului, iar în studiul din 2015-2017, analiza clusterelor a indicat în toate cele 3 sezoane ale studiului o grupare mai apropiată a parcelelor cosite tradițional și cu motocositoarele ușoare Brielmaier.

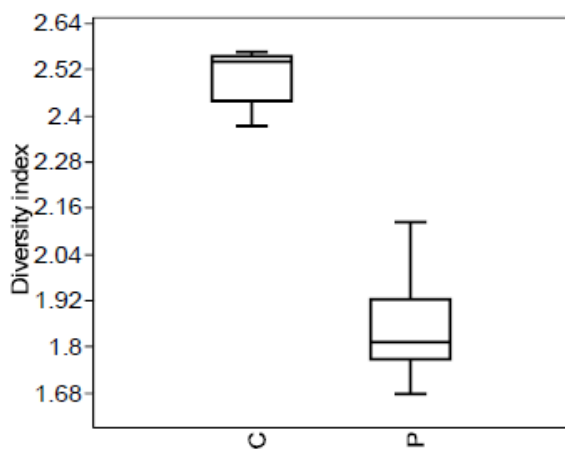


Figura 1. Diferențe între bogăția specifică în cele două tipuri de utilizare a terenului studiate în anul 2014, prin metoda transectelor lineare (cosit-C și pășunat-P)

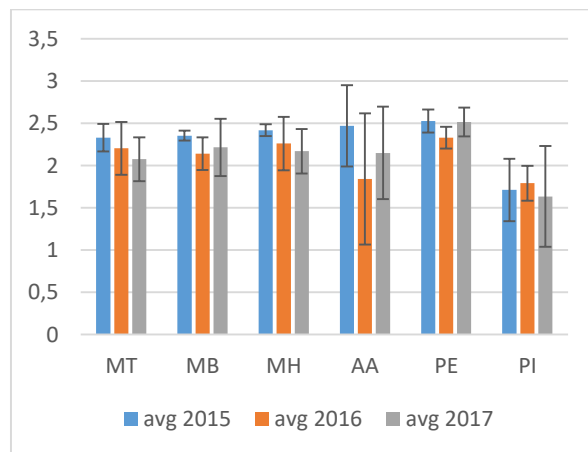


Figura 2. Diferențe în numărul de specii per ansamblu în toate tipurile de utilizare a terenurilor între sezoanele de studiu 2015, 2016 și 2017.

Comparând cele două tipuri de utilizare ale terenului, în studiul prin metoda transectelor lineare, s-au observat diferențe semnificative în ceea ce privește bogăția specifică, abundență și diversitate, demonstrând o mai mare complexitate și valoare naturală a comunităților de fluturi din pajiști cosite, față de cele din pășuni.

Din studiul prin metoda transectelor șerpuitoare a rezultat faptul că pajiștile cosite au fost în toți anii de studiu mai bogate în specii de lepidoptere diurne, astfel rezultând importanța încurajării pe viitor a cosirii extensive a pajiștilor (cosit o dată pe an, după mijlocul lunii iunie, preferabil cu metode tradiționale sau cu motocositoare ușoare). Parcelele cosite cu motocositoarele Brielmaier au avut o abundență mai mare a indivizilor, ceea ce confirmă utilitatea din punct de vedere al biodiversității a unor astfel de motocoase care înlocuiesc cositul manual. Pășunatul intensiv cu oi are un efect negativ clar, evidențiat prin scăderea numărului de specii, de indivizi și per ansamblu al indicilor de diversitate la lepidoptere diurne. Comunitățile de lepidoptere diurne din pajiștile cosite cu motocositoare ușoare Brielmaier au fost cele mai apropiate ca indice de similaritate cu cele cosite manual, astfel se poate concluziona că aceste motocositoare ar putea înlocui cositul tradițional manual, fără a afecta în mod negativ comunitățile de fluturi diurni.

Luând în considerare și alți factori, precum tipul de utilizare al terenului în trecut, localizarea, umiditatea solului, expoziția și altitudinea a rezultat că utilizarea terenului în prezent, deși importantă, nu este singura care modelează comunitățile de fluturi. Pe lângă aceasta, localitatea și umiditatea solului joacă un rol important în determinarea compoziției de specii, majoritatea speciilor de fluturi identificate fiind mezofile din punct de vedere al preferințelor ecologice, în concordanță cu tipul dominant al pajiștilor. Estimările parametrilor privind bogăția speciilor au arătat că aceasta a fost diferită în funcție de utilizarea terenurilor din trecut, bogăția specifică cea mai ridicată fiind în pajiștile care în trecut au fost cosite și cea mai scăzută în pajiștile care în trecut au fost terenuri arabile.

Din punctul de vedere al gradului de periclitate al speciilor, doar pajiștile administrate (cosite și pășunate) au adăpostit specii cu diferite grade de amenințare, acestea lipsind din pajiștile abandonate. Pe pajiști au fost identificate mai multe specii amenințate decât pe pășuni. Toate aceste rezultate privind bogăția specifică, profilul ecologic și statusul conservativ, indică faptul că majoritatea fluturilor preferă pajiștile cosite, iar combinația între cositul o dată pe an, târziu în vară, urmat de pășunat a fost cea mai bună metodă de management pentru biodiversitatea fluturilor și pentru prezența speciilor cu diferite grade de amenințare. Pajiștile pășunate extensiv sunt de asemenea destul de bogate în specii de fluturi,

dar datorită diferenței mari dintre pășunatul intensiv și extensiv, studiul nostru a evidențiat per ansamblu o calitate mai scăzută a acestui tip de management. Abandonul a avantajat mai multe specii de fluturi, mai ales cele ce depind de o umiditate a solului mai crescută sau de prezența marginilor de pădure, precum *Argynis aglaja* și *Anthocharis cardamines*, însă a și redus abundența speciilor tipice pajiștilor cu înaltă valoare naturală, precum *Aricia agestis*, *Cupido osiris*, *Euphydrias aurinia*, *Melanargia galathea*.

Capitolul V. Influența modului de utilizare tradițională a terenului asupra comunităților de lepidoptere nocturne din pajiștile cu înaltă valoare naturală din Sitului Natura 2000 „Dealurile Clujului Est”

Studiul de față încearcă să evidențieze variațiile în comunitățile de lepidoptere nocturne din Situl Natura 2000 Dealurile Clujului Est, sub influența diferitelor utilizări tradiționale ale terenurilor. Cercetările s-au derulat pe parcursul a doi ani, în intervalul 2015-2016.

Materiale și metode de lucru

Colectările au fost realizate cu ajutorul capcanelor portabile tip „găleată”, prevăzute cu tuburi UV de 8W, alimentate de la acumulatori de 12 V (fig. 1 a și b). Capcanele au fost amplasate pe teren cel puțin o dată pe lună, în intervalul martie-octombrie al fiecărui an. S-au ales 12 pajiști din situl Natura 2000 “Dealurile Clujului Est”, cu 4 utilizări diferite: 3 pajiști cosite (C), 3 pajiști pășunate extensiv (PE, cu încărcătură de sub 0,7 Unități Vită Mare/ha), 3 pajiști pășunate intensiv (PI, cu încărcătură de peste 0,7 Unități Vită Mare/ha) și 3 pajiști abandonate (A) (fig. 2). Determinările speciilor s-au făcut după lucrări referitoare la fauna României (Rákosy, 1996; Szekely, 2010; Szekely, 2011), dar și după cele referitoare la fauna Europei (Hausmann, 2004; Segerer și Hausmann, 2011; Varga și colab, 2012). Pentru identificarea speciilor aflate pe Lista Roșie s-a utilizat Catalogul Lepidopterelor României (Rákosy și colab., 2003). Încadrarea geografică și ecologică a speciilor determinate s-a realizat urmând sistemul propus de Rákosy, 1997.

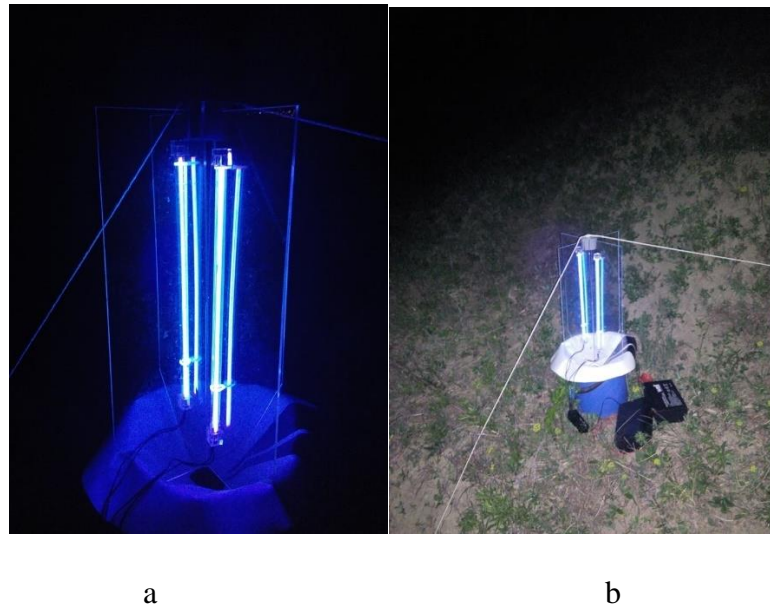


Figura 1. Capcană portabilă tip „găleată”UV, prevăzută cu tuburi UV de 8W, alimentată de la acumulator de 12 V

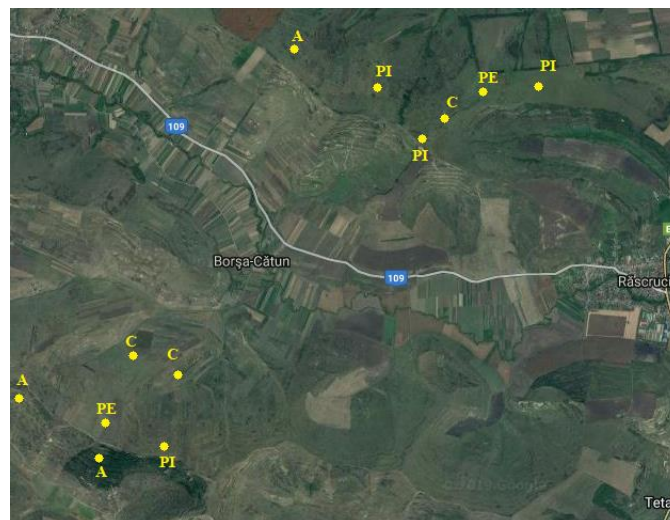


Figura. 2. Localizarea zonelor de studiu (A-abandon, C-cosit, PE-pășunat extensive, PI-pășunat intensiv),

Din valorile numărului de specii și abundenței s-au calculat indicii de diversitate Shannon-Wiener și indicii de echitabilitate. Pentru a putea compara datele din diferite tipuri de utilizare al terenului, s-a verificat distribuția normală a acestora cu ajutorul testului Shapiro-Wilk (Shapiro și Wilk, 1965). S-au fost calculat mediile aritmetice ale valorilor numărului de specii, abundenței indivizilor, și diversității pe fiecare tip de utilizare (PE, PI, C, A). Variațiile parametrilor număr de specii, abundență și diversitate între tipurile de utilizare au fost identificate cu ajutorul unor analize de varianță. Pentru

analiza statistică a datelor s-au utilizat programele Microsoft Office Excel 2016 și Past 3.14 (Hammer și colab., 2001).

Rezultate și discuții

În total în cei doi ani de studiu s-au identificat 258 de specii de macrolepidoptere nocturne, însumând 19873 de indivizi, aparținând la 16 familii diferite.

Din punct de vedere al răspândirii biogeografice, marea majoritate a speciilor sunt eurasiatice (163 de specii), urmate de cele palearticte (20 de specii), cele holartice (19 specii) și cele pontomediteraniene (18 specii).

Din punct de vedere al caracterului ecologic, speciile majoritare sunt cele mezofile (141 de specii), urmate de cele mezohigrofile (35 de specii) și cele mezotermofile (27 de specii).

Între cei doi ani de studiu nu au existat diferențe semnificative în ceea ce privește bogăția specifică (testul t: $t=1$, $p=0,5$), în anul 2015 (257 de specii) a fost puțin mai mare decât în anul 2016 (252), la fel fiind și în cazul numărului total de indivizi colectati.

Numărul total de specii identificate pe fiecare tip de utilizare a terenului nu a prezentat diferențe semnificative între cei doi ani de studiu (ANOVA: $df=1$, $F=0,11$, $p=0,75$), însă pajiștile pășunate intensiv au avut un număr semnificativ mai mic de specii decât în celelalte tipuri de pajiști, în ambii ani de studii. Însă diferențele între pajiștile pășunate extensiv, cele cosite și cele abandonate nu au fost semnificative (fig. 1). În pajiștile pășunate intensiv comunitățile de macrolepidoptere nocturne au fost dominate de un număr mic de specii comune, fără necesități ecologice ridicate (precum *Deillephila porcellus*, *Noctua pronuba*, *Spilosoma lubricipeda*), pe când în pășunile extensive, fânațe și pajiști abandonate au dominat taxonii mai specializati (precum *Trichiura crataegi*, *Mythimna pudorina*, *Catocala fulminea*, *Herminia tarsicrinalis*).

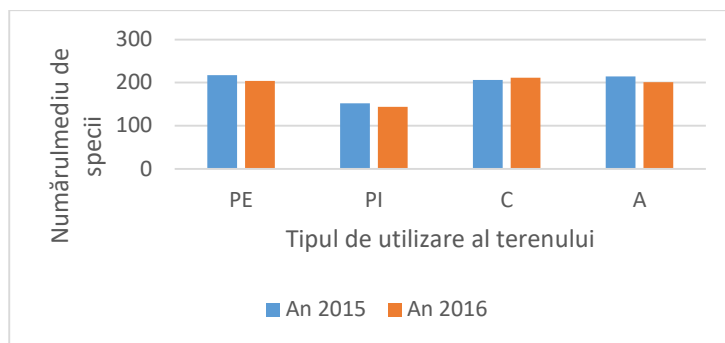


Figura 1. Numărul total de specii înregistrate în cele 4 tipuri de pajiște (PI= pajiște pășunată intensiv; PE= pajiște pășunată extensiv; C= pajiște cosită; A= pajiște abandonată), în cei doi ani de studiu.

Numărul total de indivizi colectați din fiecare tip de utilizare a terenului nu a prezentat diferențe semnificative între cei doi ani de studiu (ANOVA: $df=1$, $F=0,032$, $p=0,86$), dar numărul total de indivizi din pajiștile pășunate intensiv a fost semnificativ mai mic decât în celelalte tipuri de pajiști în ambii ani (Figura 2.).

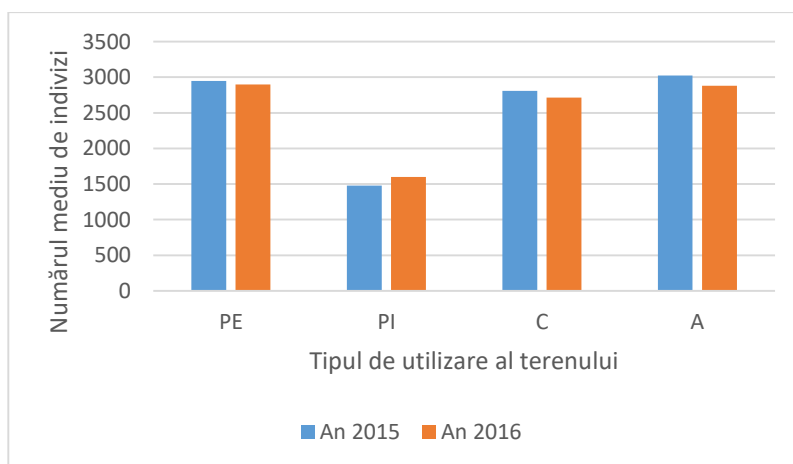


Figura 2. Numărul mediu de indivizi înregistrați în cele patru tipuri de pajiște (PI= pajiște pășunată intensiv; PE= pajiște pășunată extensiv; C= pajiște cosită; A= pajiște abandonată), în cei doi ani de studiu.

Diversitatea speciilor de fluturi de noapte (indicele Shannon-Wiener) a fost semnificativ mai mică în cazul pășunilor intensive, față de celelalte tipuri de utilizare a terenului pe care s-a desfășurat studiul (testul t pentru PI și PE: $t=196$, $p=0,003$; PI și C: $t=-321$, $p=0,001$; PI și A: $t=-111,92$, $p=0,05$) (fig. 3). Între celelalte tipuri de utilizare a terenului nu s-au observat diferențe semnificative. Diversitatea cea mai ridicată s-a înregistrat în pajiștile abandonate. Acest lucru se datorează faptului că pajiștile incluse în studiu erau abandonate de maxim 10 ani. Așa cum a explicat Erhardt în 1985, în pajiștile proaspăt abandonate, inițial se înregistrează o creștere a diversității specifice, datorată creșterii

numărului de specii de plante, care e în directă corelație cu bogăția specifică a fluturilor. Însă pe măsură ce tufărișurile invadează terenurile, diversitatea plantelor începe să scadă, urmată îndeaproape de cea a lepidopterelor. În studii mai recente, Balmer și Erhart (2000) au arătat că stadiile succesionale mai târzii ale pajiștilor abandonate prezintă un declin în bogăția și diversitatea specifică a lepidopterelor, cele mai afectate specii fiind cele specializate pe pășuni, care sunt treptat înlocuite de cele generaliste.

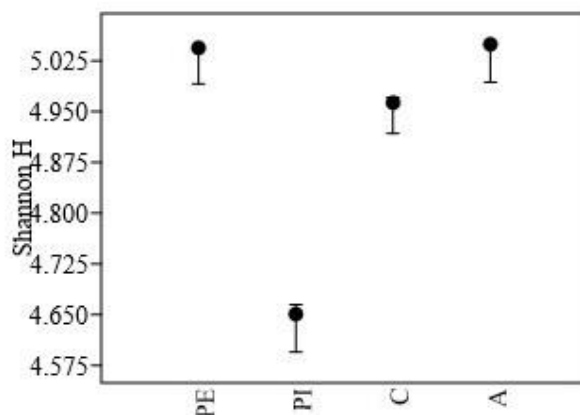


Figura 3. Diversitatea specifică pentru cele 4 tipuri de utilizare a terenului (PI= pajiște pășunată intensiv; PE= pajiște pășunată extensiv; C= pajiște cosită; A= pajiște abandonată)

Din cele 258 de specii identificate, 79, adică 31% au diferite grade de periclitate (53 potențial amenințate, 21 vulnerabile, 2 amenințate și 3 critic amenințate). Acest lucru subliniază importanța pajiștilor seminaturale cu înaltă valoare în conservarea biodiversității. Cele două specii amenințate sunt *Archanara dissoluta* și *Chazaria incarnata* ambele făcând parte din familia Noctuidae, iar cele 2 specii critic amenințate sunt *Plusidia cheiranthi* și *Pyrocleptria cora*.

Numărul speciilor cu diferite categorii de periclitate a fost considerabil mai redus în cazul pajiștilor pășunate intensiv, decât în cele extensive, cosite sau abandonate. Din totalul de 79 de specii încadrate pe Lista Roșie, doar 19 sunt regăsite pe pășunile intensive, spre deosebire de restul tipurilor de utilizare a terenului, unde sunt peste 50 (fig. 4).

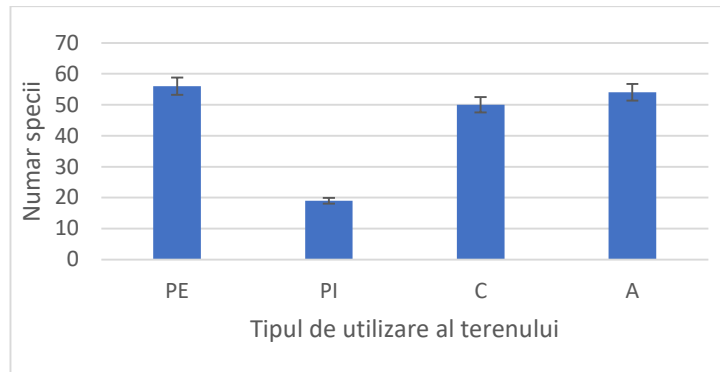


Figura 4. Numărul speciilor cu diferite grade de periclitate din fiecare tip de utilizare al terenului (PE-pășunat extensiv, PI-pășunat intensiv, C-cosit, A-abandonat)

Această repartizare a speciilor periclitare, împreună cu diferențele mari ale bogăției specifice, numărului total de indivizi și diversității specifice între pajiștile pășunate intensiv și celelalte 3 tipuri de pajiște incluse în studiu, demonstrează efectul negativ al acestei practici asupra biodiversității, dar și importanța practicilor agricole tradiționale extensive la menținerea acesteia.

Capitolul VI. Măsuri de protecție și conservare a macrolepidopterelor diurne și nocturne și a habitatelor caracteristice lor din Situl Natura 2000 „Dealurile Clujului Est”

Situl Natura 2000 ”Dealurile Clujului Est” are deja un Plan de Management Integrat în vigoare, în care sunt clar prezentate presiuni și amenințări ce au impact negativ asupra comunităților de fluturi, dar și a habitatelor caracteristice acestora, precum suprapășunatul, agricultura intensivă, transformarea pajiștilor și pășunilor în terenuri arabile, abandonul și incendierea lor, folosirea pesticidelor, etc. Pentru menținerea stării de conservare favorabilă a habitatelor și speciilor pentru care a fost înființat situl, este necesară monitorizarea și aplicarea măsurilor pentru asigurarea stării de conservare a acestora, îmbunătățirea managementului terenurilor din sit, dar și creșterea gradului de informare a publicului referitor la valorile naturale ale sitului și la activitățile cu impact negativ asupra acestora.

Un mod de încurajare a populației înspre respectarea cerințelor necesare conservării acestui sit, sunt plățile agro-mediu și climă, care crează cadrul necesar aplicării la scară largă a unor metode agricole extensive generale, care să răspundă nevoilor de conservare specifice unui spectru larg de specii sau habitate. Datorită suprafețelor mari de pajiști cu valoare naturală înaltă prezente în sit, dar și a anumitor specii de fluturi protejați (*Maculinea teleius*, *M. nausithous*), numeroși proprietari/administratori de terenuri din sit se pot încadra la plățile de agro-mediu și climă. Măsura 10 agro-mediu și Pachetul 6-Pajiști importante pentru fluturi (*Maculinea* sp) sunt deja destul de bine cunoscute de proprietarii de

terenuri care se încadrează pentru plățile compensatorii ale acestor măsuri de management. Însă respectarea cerințelor acestor măsuri de către proprietarii înscriși în programe trebuie verificată și monitorizată. Pentru speciile de fluturi *Maculinea*, spre exemplu, o monitorizare anuală a populațiilor lor din sit și a respectării cerințelor din Pachetul 6 nu implică un efort mare, nici din punct de vedere al timpului, nici din punct de vedere financiar.

Nici pentru o monitorizare a speciilor de fluturi în general costurile implicate nu sunt foarte ridicate. Spre exemplu, munca de teren și introducerea datelor pentru două transecte de câte 4 ori pe an, ar dura aproximativ 29 de ore pe an., iar pentru analiza anumitor subgrupuri specifice (precum speciile din Lista Roșie) și observarea efectelor asupra abundenței lor ar fi nevoie de 3-12 transecte, adică între 43 și 174 de ore. Dacă acest efort ar fi împărțit la mai multe persoane rezultă faptul că o schema de monitorizare a factorilor de stres asupra fluturilor ar fi eficientă, realistă și fezabilă și necesită mult mai puțin efort de monitorizare decât era estimate în studii anterioare.

Pe lângă măsurile de management deja în vigoare, ar fi necesare și câteva măsuri țintite, pentru câteva specii cu necesități ecologice mai deosebite. Spre exemplu *Lycaena dispar rutila* (VU) și *Euphidrias aurinia* (EN)) sunt specii hidrofile, iar pentru conservarea și menținerea populațiilor lor în sit, ar fi necesară stoparea drenajelor, care distrug habitatele umede de orice tip, suprapășunatul, care nu doar distruge covorul vegetal, dar și încarcă solul și apele cu nitrați și nitriți, reducând drastic calitatea lor, utilizarea pesticidelor, care afectează toate insectele, nu doar speciile mai sus menționate, incendiile de vegetație uscată primăvara și toamna.

Muschampia cribrellum (CR), *Muschampia tesellum* (CR) și *Eriogaster catax* (VU) sunt ambele caracteristice pajiștilor cu tufărișuri de porumbar și păducel din Situl Natura 2000 "Dealurile Clujului Est". Pentru conservarea acestor specii în sit, se impune stoparea incendiilor pajiștilor, care odată cu vegetația ierboasă, distrug și tufărișurile de porumbar și păducel. Pășunatul intensiv, mai ales cu oi, dar și cositul intensiv, de mai multe ori pe an, cu utilaje grele, ar trebui înlocuite de pășunatul extensiv și cositul tradițional, sau cu utilaje ușoare. Deoarece abandonul complet al practicilor tradiționale în pajiștile cu tufărișuri duce în final la invadarea completă terenului de către acestea și pierderea speciilor de plante ierboase cu flori, această practică trebuie evitată.

Plusidia cheiranthi o specie extrem de rară, semnalarea din Situl "Dealurile Clujului Est" este extrem de valoroasă. Și în acest caz se impun noi cercetări pentru stabilirea efectivului populațional și a cerințelor ecologice specifice speciei în vederea propunerii unui program adecvat de management.

Toate studiile noastre arată importanța păstrării practicilor agricole tradiționale, precum cositul manual, pășunatul extensiv, dar și efectul negativ al intensificării agriculturii (cositul cu utilaje grele, pășunatul intensiv).

În agro-ecosisteme, monitorizarea factorilor de mediu este fundamentală pentru a constata și supraveghea modificări ale modului de utilizare al terenurilor, ale practicilor de management, ale utilizării substanțelor chimice sau ale schimbărilor climatice (Zaks și Kucharik, 2011). Rezultatele acestor monitorizări ajută la stabilirea și îmbunătățirea schemelor agro-mediu și la evaluarea și întocmirea politicilor de mediu (Lovett și colab, 2007).

Efortul necesar pentru monitorizarea unui anumit indicator de mediu este determinat de variația spațială și temporală a parametrului măsurat, probabilitatea de a detecta un efect asupra parametrului vizat, magnitudinea efectului și eroarea standard acceptabilă. Scopul major al schemelor de monitorizare este colectarea unui set de date de bună calitate, cu un efort acceptabil și justificat, adică să existe un echilibru între calitatea datelor și costurile necesare pentru obținerea lor (Lovett și colab., 2007; Marchi și colab., 2017). Analiza statistică a variației poate fi utilizată pentru îmbunătățirea eficienței monitorizării factorilor de mediu permițând modelelor de eșantionare să maximizeze informația obținută, în raport cu resursele investite în colectarea datelor (Perry și colab., 2003; Clark și colab., 2006; Levine și colab., 2014).

O schemă de monitorizare a factorilor de stres asupra fluturilor, eficientă din punct de vedere al costurilor și eforturilor, este realistă și fezabilă și necesită mult mai puțin efort de monitorizare decât era estimat în studii anterioare. Astfel, în urma studiilor lui Lang și colab. (2019), numărul de transecte necesar pentru a detecta o pierdere de 10% în numărul de specii 3-5, adică un număr mult mai mic de transecte pentru o schemă eficientă de monitorizare comparativ cu studiile anterioare (spre exemplu Lang, 2004; Aviron și colab., 2009; Lang și colab., 2016). Pentru analiza anumitor subgrupuri specifice (precum speciile din Lista Roșie) și observarea efectelor asupra abundenței lor a fost nevoie de o creștere a numărului de transecte. Astfel prelucrând datele a rezultat că e nevoie de 3-12 transecte pentru a observa o reducere de 30% a abundenței speciilor.

Concluzii

În urma studiilor realizate în Situl Natura 2000 "Dealurile Clujului Est" pe parcursul anilor 2013-2017, am identificat 345 de specii de macrolepidoptere. Dintre acestea, 87 au fost lepidoptere diurne, aparținând la 6 familii și 258 de macrolepidoptere nocturne, aparținând la 16 familii.

Din studiul pentru identificarea preferințelor față de habitat a fluturilor de zi reiese că numărul total de specii din fiecare habitat este cel mai ridicat în tufărișurile peri-panonice subcontinentale, urmate de pajiștile stepice, apoi de cele cu *Molinia*. Acest lucru poate fi explicat prin faptul că tufărișurile prezintă un microclimat favorabil pentru fluturi, oferind adăpost atât împotriva vântului cât și a căldurii excesive din orele amiezii, iar plantele lemnoase sunt o bază trofică în plus, față de habitatele de pajiște. Cu toate acestea, numărul de indivizi a fost cel mai mare în pajiștile cu *Molinia* și tot aici am întâlnit cele mai multe specii încadrate în Lista Roșie, astfel conservarea acestui habitat în sit este de o importanță foarte ridicată.

Comparând diferitele moduri de utilizare ale terenului, s-au observat diferențe semnificative în ceea ce privește bogăția specifică, abundență și diversitatea fluturilor diurni, demonstrând o mai mare complexitate și valoare naturală a comunităților de fluturi din pajiști cosite, față de cele din pășuni. Parcelele cosite cu motocositoarele Brielmaier au avut o abundență mai mare a indivizilor, ceea ce confirmă utilitatea din punct de vedere al biodiversității a unor astfel de motocoase care înlocuiesc cu succes cositul manual. Modul și durata utilizării terenurilor în trecut este, de asemenea, un factor foarte important în structura comunităților de fluturi diurni din prezent, bogăția specifică cea mai ridicată fiind în pajiștile care în trecut au fost cosite și cea mai scăzută în pajiștile care în trecut au fost terenuri arabile. Combinația între cositul o dată pe an, târziu în vară, urmat de pășunat a fost cea mai bună metodă de management pentru biodiversitatea fluturilor de zi și pentru prezența speciilor cu diferite grade de amenințare.

Macrolepidopterele nocturne au fost și ele influențate negativ de pășunatul intensiv, bogăția specifică, diversitatea și numărul indivizilor fiind semnificativ mai mici în aceste pajiști, față de cele cosite și cele abandonate. De asemenea în pajiștile pășunate intensiv comunitățile de macrolepidoptere nocturne au fost dominate de un număr mic de specii comune, fără necesități ecologice ridicate, numărul speciilor de interes fiind mult mai redus aici, decât în celelalte tipuri de pajiști. Diversitatea cea mai ridicată s-a înregistrat în pajiștile abandonate. Această situație se poate explica prin faptul că terenurile au fost relativ recent abandonate (maxim 10 ani), iar în primii ani după încetarea utilizării se înregistrează o creștere a diversității specifice de nevertebrate, datorată creșterii numărului de specii de plante, care e în directă corelație cu bogăția specifică a fluturilor (Erhardt, 1985). După creșterea biodiversității nevertebratelor pe terenurile abandonate în primii ani, urmează o stagnare, apoi o descreștere, concomitent cu invadarea terenurilor de către tufărișuri (Balmer și Erhart, 2000). Numărul speciilor cu diferite categorii de pericolitate a fost considerabil mai redus în cazul pajiștilor pășunate intensiv, decât în cele extensive, cosite sau abandonate.

Pentru conservarea speciilor cu necesități ecologice deosebite, pe lângă măsurile de management deja în vigoare, ar fi necesare și câteva măsuri țintite. Spre exemplu *Lycaena dispar rutila* (VU) și *Euphidrias aurinia* (EN)) sunt specii hidrofile, iar pentru conservarea și menținerea populațiilor lor în sit, ar fi necesară stoparea drenajelor, suprapășunatul, utilizarea pesticidelor, incendierile de vegetație uscată primăvara și toamna. Aceste incendieri și utilizarea intensivă a terenurilor, indiferent că este vorba de pășunat sau cosit cu utilaje grele, sunt amenințări ce trebuie îndepărtate și pentru câteva specii de mare importanță, precum *Muschampia cribrellum* (CR), *Muschampia tesellum* (CR) și *Eriogaster catax* (VU), care sunt caracteristice pajiștilor cu tufărișuri. Pentru menținerea stării de conservare favorabilă a habitatelor și speciilor pentru care a fost înființat situl, este necesară monitorizarea și aplicarea măsurilor pentru asigurarea stării de conservare a acestora, îmbunătățirea managementului terenurilor din sit, dar și creșterea gradului de informare a publicului referitor la valorile naturale ale sitului și la activitățile cu impact negativ asupra acestora. Două dintre speciile cele mai importante Situl Natura 2000 “Dealurile Clujului Est”, *Maculinea teleius* (EN) și *Maculinea nausithous* (CR) care sunt reprezentate în sit prin populații relative robuste, aflate însă în declin, datorită pășunatului intensiv și a drenajelor efectuate în zonele umede. Pe lângă pășunatul intensiv, alți factori care periclitează cele două specii, și care ar trebui îndepărtați, sunt cositul înainte de data de 25 august, abandonul terenurilor, incendierile de vegetație și drenarea zonelor umede.

Peisajele seminaturale din Situl Natura 2000 “Dealurile Clujului Est” au o valoare inestimabilă, suprafața lor fiind tot mai redusă la nivelul întregii Uniuni Europene. Structura comunităților de fluturi poate spune multe despre calitatea habitatelor din aceste tipuri de peisaje. Comunitățile locale ar trebui încurajate înspre a proteja atât habitatele seminaturale, cât și fluturii caracteristici lor, putând avea multe de câștigat din plățile agro-mediu și din potențialul turistic al zonei, dar mai ales prin faptul că trăiesc într-un mediu natural și sănătos.

Mulțumiri

Această lucrare nu ar fi putut fi dusă la bun sfârșit fără ajutorul domnului prof. dr. László Rákósy, căruia îi sunt recunoscătoare pentru îndrumarea științifică oferită, răbdarea, interesul, ideile și criticile constructive de pe tot parcursul stagiului doctoral.

Doresc să mulțumesc colegilor Cristian Sitar și dr. Cristina Craioveanu, care m-au ajutat enorm la munca de teren, la determinarea speciilor și la analiza statistică a datelor.

De asemenea, doresc să mulțumesc membrilor comisiei de îndrumare, pentru sprijinul acordat pe parcursul stagiului doctoral.

Nu în ultimul rând, dedic această teză de doctorat mamei mele, în semn de apreciere pentru sprijinul necondiționat și ajutorul pe care mi l-a oferit pe tot parcursul studiilor și în viață.

Prezenta lucrare de doctorat a fost susținută și prin suportul financiar acordat prin programul Parteneriate în domenii prioritare PN II, derulat cu sprijinul MEN – UEFISCDI, proiect nr. 79/2014.

Bibliografie selectivă

Aviron S, Sanvido O, Romeis J, Herzog F, Bigler F. 2009, Case-specific monitoring of butterflies to determine potential effects of transgenic Bt-maize in Switzerland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 131: 137–144.

Bădărău AS, Deszi S, Comes O. 2000, Analiza biogeografică a două specii xerofile din Câmpia Transilvaniei: *Nepeta ucrainica* L. și *Centaurea trinervia* Steph., *Studia UBB Biologia*, 45(1), 51-58.

Beaufoy G, Baldock D, and Clark J. 1994, The nature of farming: low-intensity farming systems in nine European countries. Institute for European Environmental Policy, London, U.K.

Bignal EM, McCracken DI. 2000, The nature conservation value of European traditional farming systems. *Environmental Reviews*8(3): 149-171.

Craioveanu C, Muntean I, Crișan A, Rákósy L, 2016, Diversitatea comparativă a chrisomelidaelor și a lepidopterelor diurne din pajiști mezofile gestionate prin practici agricole tradiționale și modern - studiu preliminar -. *Buletin de informare entmologică, Societatea Lepidopterologică Română Supliment*: 7-12,

Cremene C, Groza G, Rákósy L, Schileyko AA, Baur A, Erhardt A, Baur B. 2005, Alterations of Steppe-Like Grasslands in Eastern Europe: a Threat to Regional Biodiversity Hotspots. *Conservation Biology* :1606–1618.

Douwes P. 1976, An area census method for estimating butterfly population numbers. *Journal of Research on the Lepidoptera* 15: 146–152,

Foley JA, DeFries R, Asner GP, Barford C, Bonan G, Carpenter SR, Chapin FS, Coe MT, Daily GC, Gibbs HK, Helkowski JH, Holloway T, Howard EA, Kucharik CJ, Monfreda C, Patz JA, Prentice IC, Ramankutty N, Snyder PK. 2014, Global Consequences of Land Use. *Science* 309, 570 (2005).

- Hall ML. 1981. Butterfly monitoring scheme: instructions for independent recorders. Institute of Terrestrial Ecology, Cambridge, United Kingdom.
- Hammer O, Harper DAT. 2001, PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4 (1),
- Hausmann A. 2004, Sterrhinae. – In A. Hausmann (ed.): *The Geometrid Moths of Europe* Apollo Books, Stenstrup.
- Kazakova Y, Peneva M. 2015, High Nature Value Farmlands: A strength or a weakness to regional development? Case studies from three Black sea countries. *International Conference of Black Sea Countries And EU Special 1*: 24-36.
- Lang A, Bühler C, Dolek M, Roth T, Züghart W. 2016, Estimating sampling efficiency of diurnal Lepidoptera in farmland. *J. Insect Conservation* 20: 35–48.
- Lang A, Kallhardt F, Lee MS, Loos J, Molander MA, Muntean I, Pettersson LB, Rákósy L, Stefanescu C, Messéan A. 2019, Monitoring environmental effects on farmland Lepidoptera: Does necessary sampling effort vary between different bio-geographic regions in Europe? *Ecological Indicators* 102: 791–800.
- Lang A, Vojtech E. 2006, The effects of pollen consumption of transgenic Bt maize on the common swallowtail, *Papilio machaon* L. (Lepidoptera, Papilionidae). *Basic and Applied Ecology* 7: 296–306.
- Levine CR, Yanai RD, Lampman GG, Burns DA, Driscoll CT, Lawrence GB, Lynch JA, Schoch N. 2014, Evaluating the efficiency of environmental monitoring programs. *Ecological Indicators* 39: 94–101.
- Loos J, Dorresteijn I, Hanspach J, Fust P, Rákósy L, Fischer J. 2014, Low-Intensity Agricultural Landscapes in Transylvania Support High Butterfly Diversity: Implications for Conservation. *Plos One* 9 (7): 1-11.
- Lovett GM, Burns DA, Driscoll CT, Jenkins, JC, Mitchell MJ, Rustad L, Shanley JB, Likens GE, Haeuber R. 2007, Who needs environmental monitoring? *Frontiers in Ecology and the Environment* 5(5):253-260.
- Marchi M, Ferrara C, Bertini G, Fares S, Salvati L. 2017, A sampling design strategy to reduce survey costs in forest monitoring. *Ecological Indicators* 81: 182–191.

- Muntean I, Popa R, Rákósy L. 2015, Diurnal lepidoptera communities from Natura 2000 Site „Dealurile Clujului Est”. *Studia Universitat Babeş-Bolyai Biologia LVIII (2): 69-78.*
- Muntean I, Sitar C, Craioveanu C, Rákósy L. 2015, The effect of traditional land use on diurnal lepidoptera from Nature 2000 Site "Dealurile Clujului Est". *Studia Universitat Babeş-Bolyai Biologia LX (1): 95-105.*
- Page N, Bălan A, Huband S, Popa R, Rákósy L, Sutcliffe L. 2012, 35 European countries-Experiences and perspectives: România. În: Operman R, Beaufoy G, Jones G (Editori)-High Nature Value Farming in Europe. 35 European countries-experiences and perspectives. Editura Verlag Regionalkultur.
- Perry JN, Rothery P, Clark SJ, Heard MS, Hawes C. 2003, Design, analysis and power of the Farm-Scale Evaluations of genetically modified herbicide-tolerant crops. *Journal of Applied Ecology 40(1):17 – 31.*
- Rákósy L, Goia M, Kovacs Z. 2003, *Catalogul Lepidopterelor României*, Societatea Lepidopterologică Română, Cluj Napoca.
- Rákósy L, Schmitt T 2011. Are butterflies and moths suitable ecological indicators systems for restoration measures of semi natural calcareous grassland habitats? *Ecological Indicators 11(5): 1040-1045.*
- Rákósy L. 1996, *Die Noctuidae Rumäniens*. Biologiezentrum Linz, Stapfia 46.
- Rákósy L. 2011. Originea și geneza landschaftului natural-cultural din Transilvania. *Ecologia în România – Tradiții și Perspective*. Prof. univ. dr. Bogdan Stugren: volum comemorativ, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca: 27-38.
- Rákósy L. 2013, *Fluturii diurni din Romania. Cunoastere, protectie, conservare*. Ed. Mega, Cluj Napoca.
- SAS Institute, 1992-1998
- Schmitt T, Rákósy L. 2007, Changes of traditional agrarian landscapes and their conservation implications: a case study of butterflies in Romania. *Diversity and Distributions, 13(6):855 – 862.*
- Serger HA, Hausmann A. 2011, *Die Gross-Schmetterlinge Deutschlands*. Heterocera Press, Budapesta.

Shapiro SS, WILK MB. 1965, An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika* 52:591–611.

Stoate C, Baldi A, Beja P, Boatman ND, Herzon I, Doorn A, Snoo GR, Rákósy L, Ramwel C . 2009, Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe- a review. *Journal of Environmental Management* 91: 22-46.

Sutcliffe L, Batary P, Kormann U, Baldi A, Dicks LV, Herzon I, Kleijn D, Tryjanowski P, Apostolova I, Arlettaz R, Aunins A, Aviron S, Baležentienė L, Fischer C, Halada L, Hartel T, Helm A, Hristov I, Jelaska SD, Kaligaric M, Kamp J, Klimek S, Koorberg P, Kostiuková J, Kovács-Hostyánszki A, Kuemmerle T, Mathe O, Paulini I, Proenca V, Rey-Benayas J, Sans FX, Seifert C, Stalenga J, Timaeus J, Torok P, van Swaay C, Viik E, Tschardt T. 2014, Harnessing the biodiversity value of Central and Eastern European farmland. *Diversity and Distributions* 21 (6): 722-730.

Szekely L. 2010, *Moths of Romania 1 – Fluturi de noapte din Romania 1, - Hepialidae, Limacodidae, Cossidae, Thyrididae, Lasiocampidae, Endromidae, Saturniidae, Lemoniidae, Sphingidae, Drepanidae, Thaumetopoeidae, Notodontidae, Pantheidae, Lymantriidae, Arctiidae.* Tipografia Săcele.

Szekely L. 2011, *Moths of Romania 2 – Fluturi de noapte din Romania 2, -Geometridae – 1-Archiarinae, Ennominae, Alsophilinae, Orthostixinae, Geometrinae.* Tipografia Săcele.

Taron D, Ries L. 2015, *Butterfly Monitoring for Conservation.* În Daniels JC (Editor). *Butterfly Conservation in North America*, Editura Springer, Dordrecht: 35-57

Young J, Richards C, Fischer A, Halada L, Kull T, Kuzniar A, Tartes U, Uzunov Y., Watt A. 2007, Conflicts between biodiversity conservation and human activities in the Central and Eastern European countries. *Ambio* 36: 545–550.

Zaks DPM, Kucharik CJ. 2011, Data and monitoring needs for a more ecological agriculture. *Environmental Research Letters* 9210(6):144-14017.

http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2016-04-11_PM_ROSCI0295.pdf - Planul de Management Integrat al Sitului Natura 2000 Dealurile Clujului Est

Performanță științifică

Lucrări științifice publicate

Muntean I, Sitar C, Craioveanu C, Rákosy L. 2015, The effect of traditional land use on diurnal lepidoptera from Nature 2000 Site "Dealurile Clujului Est". *Studia Universitat Babeș-Bolyai Biologia* LX (1): 95-105.

Muntean I, Popa R, Rákosy L. 2013, Diurnal lepidoptera communities from Natura 2000 Site „Dealurile Clujului Est”. *Studia Universitat Babeș-Bolyai Biologia* LVIII (2): 69-78.

Craioveanu C, Muntean I, Rákosy L. 2016, Variații în comunitățile de fluturi diurni din parcele gestionate tradițional sau modern din Situl Natura 2000 Dealurile Clujului Est. *Buletin de informare entmologică, Societatea Lepidopterologică Română Supliment 2*: 13-24.

Craioveanu C, Muntean I, Crișan A, Rákosy L, 2016, Diversitatea comparativă a chrisomelidaelor și a lepidopterelor diurne din pajiști mezofile gestionate prin practici agricole tradiționale și modern - studiu preliminar -. *Buletin de informare entmologică, Societatea Lepidopterologică Română Supliment*: 7-12.

Lang A, Kallhardt F, Lee MS, Loos J, Molander MA, Muntean I, Pettersson LB, Rákosy L, Stefanescu C, Messéan A. 2019, Monitoring environmental effects on farmland Lepidoptera: Does necessary sampling effort vary between different bio-geographic regions in Europe? *Ecological Indicators* 102: 791–800. Factor de impact: 5.06. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.03.035> .

Lucrări științifice în curs de recenzare

Sitar C, Muntean I, David DC, Iacob GM, Ionică AM, Rákosy L. The multi-annual study of the oviposition strategy of *Eriogaster catax* (Lepidoptera: Lasiocapidae) in the largest population of Transylvania, Romania.

Comunicări științifice

Cristina Craioveanu, Iulia Muntean, Andrei Crișan, László Rákosy. 2017, Variații în comunitățile de fluturi diurni din parcele gestionate tradițional și modern din situl Natura 2000 Dealurile Clujului Est. Al XXVII-lea Simpozion Național de Entomologie organizat de Societatea Lepidopterologică Română, Cluj Napoca.

Cristina Craioveanu, Iulia Muntean, Andrei Crișan, László Rákósy. 2016, Diversitatea fluturilor diurni în pajiști cu înaltă valoare naturală din zona sitului Natura 2000 Dealurile Clujului Est. Al XXVI-lea Simpozion Național al Societății Lepidopterologice Române, Cluj Napoca.

Cristian Sitar, Angela Ionica, Iulia Muntean, Cristina Craioveanu, László Rákósy. 2016, *Eriogaster catax* (Lepidoptera, Lasiocampidae) - dinamica populațională în situl Natura 2000 Dealurile Clujului Est. Al XXVI-lea Simpozion Național al Societății Lepidopterologice Române, Cluj Napoca.

Cristian Sitar, Angela Ionica, Iulia Muntean, Cristina Craioveanu, László Rákósy. 2016, Strategia de ovipozitare la *Eriogaster catax* în situl Natura 2000 Dealurile Clujului Est. Al XXVI-lea Simpozion Național al Societății Lepidopterologice Române, Cluj Napoca.

Iulia Muntean, Cristian Sitar, László Rákósy. 2015, Influența utilizării diferențiate a terenului asupra comunităților de fluturi diurni din Situl Natura 2000 "Dealurile Clujului Est". Al XXV-lea Simpozion Național al Societății Lepidopterologice Române, Cluj Napoca.

Cristian Sitar, Andrei Crișan, Iulia Muntean, Cristina Craioveanu, László Rákósy. 2015, Strategii de ovipozitare la *Eriogaster catax* (Lepidoptera: Lasiocampidae). Al XXV-lea Simpozion Național al Societății Lepidopterologice Române, Cluj Napoca.

Rakosy Laszlo, Iulia Muntean. 2014, Lepidoptere diurne din Situl Natura 2000 Dealurile Clujului Est. Al XXIV-lea Simpozion Național al Societății Lepidopterologice Române, Cluj Napoca.

Andrei Crișan, Cristina Craioveanu, Csaba-Tibor Vizauer, Cristian Sitar, Iulia Muntean, László Rákósy. 2014, Cetatea fluturilor - Dealurile Clujului Est. Al XXIV-lea Simpozion Național al Societății Lepidopterologice Române, Cluj Napoca.

Muntean Iulia, Sitar Cristian, Rákósy László. 2013, Comunități de lepidoptere nocturne caracteristice zăvoaielor. Al XXIII-lea Simpozion Național al Societății Lepidopterologice Române, Cluj Napoca.

Sitar Cristian, Popa Răzvan, Muntean Iulia, Craioveanu Cristina, Timuș Natalia, Rákósy László. 2013, Fluturii diurni (Lepidoptera, Rapalocera) de pe "Dealul Cocoșului"(Luna de Jos, Comuna Dăbâca, Jud. Cluj), Al XXIII-lea Simpozion Național al Societății Lepidopterologice Române, Cluj Napoca.

Participare workshop-uri internaționale

Burren Winterage School 2015 "Supporting High Nature Value Farming in Europe". 22-25 octombrie 2015, Corofin, County Clare, Irlanda.

Butterfly monitoring in România. Leuphana University, Butterfly Conservation Europe, European Forum on Nature Conservation and Pastoralism. 16-18 noiembrie 2012, Sighișoara, România.

Granturi de cercetare

Parteneriate în domenii prioritare PN II, derulat cu sprijinul MEN – UEFISCDI, proiect nr. 79/2014.