

Variații în comunitățile de fluturi diurni din parcele gestionate tradițional sau modern din Situl Natura 2000 Dealurile Clujului Est

CRAIOVEANU CRISTINA, MUNTEAN IULIA, RÁKOSY LÁSZLÓ

Abstract

Different types of land use have determined the biodiversity of seminatural grassland habitats in whole Europe. In Central and Western European lands a large decline in grassland biodiversity has been recorded due to intensification and abandonment of traditional agricultural practices.

Presently in Romania, most grasslands are classified as high nature value (HNV) grasslands, harbouring a high biodiversity and many endemic taxa. Changes in land use of HNV grasslands through intensification or abandonment alter their biodiversity and can lead to an accelerated biodiversity decline. Our study recorded butterfly diversity in mesophilous grasslands managed with various traditional and modern land use practices during two seasons: 2015-2016. We found that all investigated grasslands had a high butterfly diversity, except intensively grazed pastures. On the other hand, we found that managing meadows with light mowing machines brings no significant differences in butterfly diversity compared to traditionally mown meadows (mown by hand). Therefore, this practice could be used as a more profitable management measure, without compromising butterfly diversity.

Cuvinte cheie: diversitate, pajiști mezofile, abandon, cosit, pășunat

Introducere

Diferitele practici agricole tradiționale au modelat timp de secole habitatele semi naturale ale Europei, favorizând o biodiversitate crescută (BAURET AL. 1997, 2004, RÁKOSY 2011). În țările central și vest europene, intensificarea (ERHARDT 1985, GROOMBRIDGE 1992, ANTOGNOLI ET AL. 1995, ROSENZWEIG 1995), dar și abandonul practicilor agricole tradiționale au dus la un declin accentuat al biodiversității (CREMENE ET AL. 2005, VARGA & RÁKOSY 2007). Ca urmare a intensificării agriculturii, suprafața rămasă naturală a ajuns în unele țări UE sub 5%. În România, practicile agricole tradiționale (ca pășunatul și cositul manual) se mai păstrează încă în multe zone, printre care și zona colinară a Transilvaniei. Habitatele semi-naturale rezultate în urma practicilor agricole tradiționale se caracterizează printr-o biodiversitate specifică dar și printr-o încărcătură culturală unică. Numeroase studii efectuate în pajiștile Transilvaniei au raportat o diversitate a plantelor deosebit de crescută (chiar un record mondial WILSON ET AL. 2012), o diversitate mare la fluturi diurni

(SCHMITT & RAKOSY 2007) și alte nevertebrate (CREMENE ET AL. 2005). Intensificarea agriculturii, continua urbanizare și dezvoltare a infrastructurii afectează negativ nu numai habitatele naturale ci și cele semi-naturale, specifice fiecărei regiuni geografice și culturale. Peisajele tradiționale și ecosistemele culturale adăpostesc biodiversitatea maximă în Europa, constituind cele mai importante moșteniri naturale și culturale de pe continent (SCHMITT & RAKOSY 2007, LARKHAM & SUTCLIFFE 2010). Din nefericire, activitățile agricole tradiționale devin din ce în ce mai puțin profitabile (FISCHER ET AL. 2012), ceea ce duce fie la abandonul utilizării sau la supraexploatarea lor, cu efecte negative, dezastruase asupra biodiversității (BRIGGS ET AL. 2005).

Pe lângă schimbarea modului de folosire, fragmentarea constituie un alt factor cu consecințe

negative asupra biodiversității din ecosistemele seminaturale (DEBINSKI & HOLT 2000, FAHRIG

2003, SCHNITZLER ET AL. 2011, KRUESS & TSCHARNTKE 1994, 2000, THIES & TSCHARNTKE 1999). Din suprafața totală a României de 238 000 km², 64% este ocupată de terenuri agricole, 28% de păduri, restul de 8 % fiind spații urbane, șosele, ape și alte elemente infrastructurale. Din cele 64% terenuri agricole, 63% sunt terenuri arabile, 24% pășuni, 10% fânațe, 2% terenuri viticole, 1% livezi și pepiniere (PAGE ET AL. 2012). Altfel spus, pășunile și fânațele formează cca 25% din suprafața agricolă a României. Relevant este și faptul că mare parte din suprafața agricolă a României se încadrează la categoria sistemelor agricole cu înaltă valoare naturală (High Nature Value – HNV), care adăpostesc încă o biodiversitate deosebit de ridicată (DOXA ET AL. 2012, PAGE ET AL. 2012). Deși cifrele de mai sus reflectă caracterul agricol al României, pentru conservarea biodiversității, mai important este menținerea caracterului tradițional al agriculturii practice și fiind sensibili la modificări microclimatice și în arhitectura structurală a habitatelor (aparitia vegetației mai înalte, a tufelor sau arborilor), fluturii, reacționează rapid la modificările de habitat (MORA ET AL. 2011).

Acest studiu analizează 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). Practicile tradiționale sunt în declin în prezent datorită scăderii profitabilității lor, a îmbătrânirii populației și pierderii tradițiilor locale. Din aceleași motive numeroase pajiști rămân abandonate pentru mai mulți ani, instalându-se vegetația arboricolă. În paralel metode moderne precum și cositul cu tractoare, pășunatul intensiv (în special cu oi) reprezintă alternativele mai profitabile dar mai puțin sustenabile ale utilizării pajiștilor. Cositul cu motocoase ușoare poate reprezenta o alternativă modernă, similară ca impact cu cositul manual, însă la fel de profitabilă ca și cositul cu tractorul. În cadrul acestui studiu dorim să urmărim variația pe termen scurt a comunităților de fluturi diurni din pajiști cu diferite practici și intensități de utilizare.

Studiile anterioare, au arătat, că metodele tradiționale de utilizarea terenurilor agricole, ca pășunatul extensiv și cositul manual, rezultă într-o diversitate mai mare de fluturi diurni (SCHMITT & RAKOSY 2007). Aceste ipoteze au fost confirmate prin rezultatele anului 2015. Anul 2016 aduce un nou set de date analizat în cele ce urmează în comparație cu datele anului 2015.

Materiale și metode

Studiul s-a desfășurat în anul 2015 pe 23 parcele și în 2016 pe 24 parcele a câte 1 ha selectate în și în apropierea Sitului Natura 2000 "Dealurile Clujului Est". În centrul parcelelor cu vegetație omogenă mezofilă au fost alese pătrate cu latura de 50 m. Parcelele aparțin categoriilor fânețe, pășuni și pajiști abandonate. În cadrul fânețelor am ales 3 tipuri de cosire: tradițională (manuală) (desemnate MT, 4 replicări), cu tractoare grele (desemnate MH, 4 replicări) și cu motocoase ușoare (desemnate MB, fabricate de firma Brielmaier, 3 replicări, fig. 1). Parcelele pășunate au fost subîmpărțite în pășuni intensive (desemnate PI, cu încărcătură de peste 0,7 Unități VităMare/ha) (4 replicări) și pășuni extensive (desemnate PE, cu încărcătură de sub 0,7 Unități VităMare/ha) (4 replicări). În categoria pajiștilor abandonate am inclus 4 parcele (desemnate AA) la care orice tip de gestionare a fost abandonat acum 5-6 ani.

Numărul de specii și abundența fluturilor a fost urmărită cu ajutorul unei metode modificate a transectelor (DOUWES 1976, HALL 1981) pe fiecare pătrat de studiu. Transectele au fost parcurse o dată la fiecare două săptămâni între lunile mai și septembrie 2015 și 2016. Pătratele au fost parcurse în serpentină, cu o distanță între spire de 5m lățime, având un volum virtual de înregistrare de 5m x 5m x 2m, în fața și în lateralele persoanei care înregistrează. Astfel întregul pătrat a fost acoperit de fileul entomologic o dată. 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 9:00-17:00. Identificarea speciilor de lepidoptere diurne s-a făcut după RÁKOSY (2013).

Din valorile numărului de specii și abundenței a fost calculat indicele de diversitate Shannon-Wiener. Pentru a compara datele din diferite tipuri de utilizare am verificat distribuția normală a acestora cu ajutorul testului Shapiro-Wilk (SHAPIRO & WILK 1965). Au fost calculate mediile aritmetice ale valorilor numărului de specii, abundenței și diversității pe fiecare tip de utilizare (AA, MT, MB, MH, PE, PI). Ulterior, seturile de date pe tip de utilizare din 2015 și 2016 au fost comparate cu ajutorul testului t pentru eșantioane pereche. 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 a verifica similaritatea parcelelor din punctul de vedere al compoziției comunităților de lepidoptere diurne, am 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 ET AL.2001).



Fig 1. Motocoasă ușoară fabricată de firma Brielmaier S.R.L. utilizată la cosirea pajiștilor mezofile în zona sitului Natura 2000 Dealurile Clujului Est.

Fig 1. Light mowing machine, produced by the Brielmaier company, used in mowing of mesophilous meadows in the area of the Natura 2000 site Dealurile Clujului Est.

Rezultate și discuții

În total în cele 23, respectiv 24 de parcele de lucru am înregistrat în anul 2016 un număr de 81 de specii/taxoni de fluturi diurni. La numărul de specii semnalate în 2015s-au mai adăugat în 2016 6 taxoni (*Cupido minimus*, *Maculinea alcon* (ecotipul *pneumonanthe*), *Muschampia cribrellum*, *Pyrgus carthami*, *Charcharodus alceae*, *Papilio machaon*). Lista speciilor este prezentată în **Tabelul 1**.

Dintre speciile prezente în România (RAKOSY 2013), în cadrul acestui studiu, am înregistrat 45,5% din speciile familiei Hesperidae, 33,3% din cele ale familiei Papilionidae, 55,6% din cele ale familiei Pieridae, singura specie din familia Riodinidae, 48,2% din speciile familiei Lycaenidae și 33% din speciile familiei Nymphalidae.

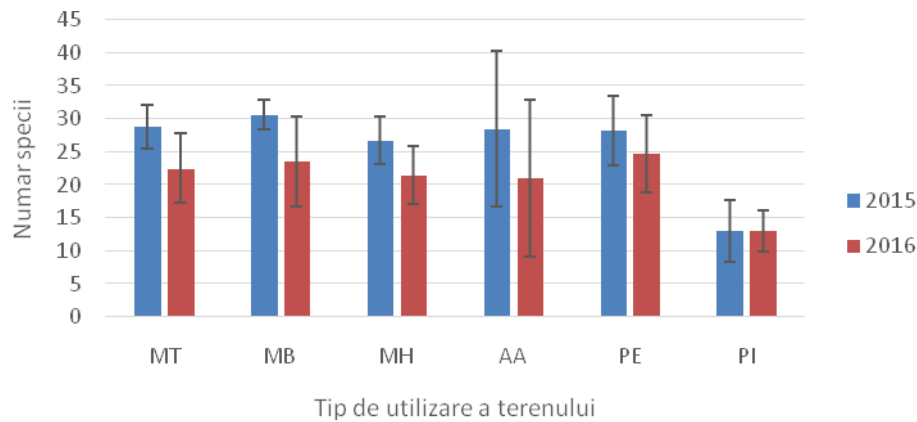


Fig. 2. Numărul mediu de specii de fluturi diurni din diferitele tipuri de utilizare a terenurilor în sezoanele 2015-2016 (MT – parcele cosite manual, MB – parcele cosite cu mașini Brielmaier, MH – parcele cosite cu tractorul, AA – parcele abandonate de peste 4 ani, PE – parcele pășunate extensiv, PI – parcele pășunate intensiv) ± deviația standard.

Fig. 2. Average species richness of butterflies in different types of land-use treatments (abandoned grasslands – AA, extensive pastures – PE, intensive pastures – PI, traditionally mown meadows – MT, meadows mown with heavy machines – MH, meadows mown with light mowing machines) ± standard deviation.

Numărul de specii a variat semnificativ între ani (testul $t=-4,46$, $p=0,001$), fiind mai mare în sezonul 2015 (**Fig.2, Fig.3**).

În ambele sezoane nu s-au înregistrat diferențe semnificative în numărul de specii între tipurile de utilizare a terenurilor (2015: Testul Kruskal-Wallis: $H_c=10,14$, $p=0,071$, 2016: ANOVA: $DF=5$, $F=1,5$, $p=0,25$) (**Fig. 2**).

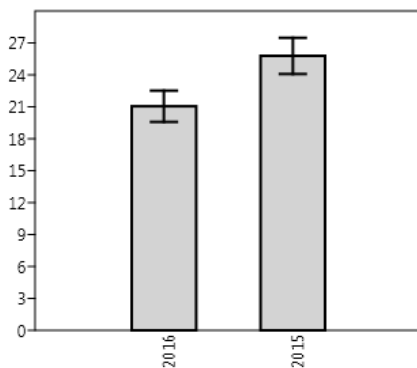


Fig. 3. Diferențe în numărul de specii per ansamblu, în toate tipurile de utilizare a terenurilor între sezoanele de studiu 2015, 2016.

Fig. 3. Differences in the overall species richness in grasslands managed with all types of land-use practices in the years 2015 and 2016.

Abundența indivizilor a fost mai crescută în pajiștile cosite cu motocoase ușoare Brielmaier în 2015 față de celelalte tipuri de utilizare a pajiștilor, însă în 2016 nu au mai fost regăsite diferențe semnificative.

Valoarea indicelui Shannon (H) a indicat o diversitate diferită (ANOVA: $DF=5$, $F=4,8$, $p=0,006$) între tipurile de utilizare în sezonul 2015, însă în sezonul 2016 indicele Shannon-Wiener a fost relativ constant (ANOVA: $DF=5$, $F=1,18$, $p=0,359$) (**Fig. 4**).

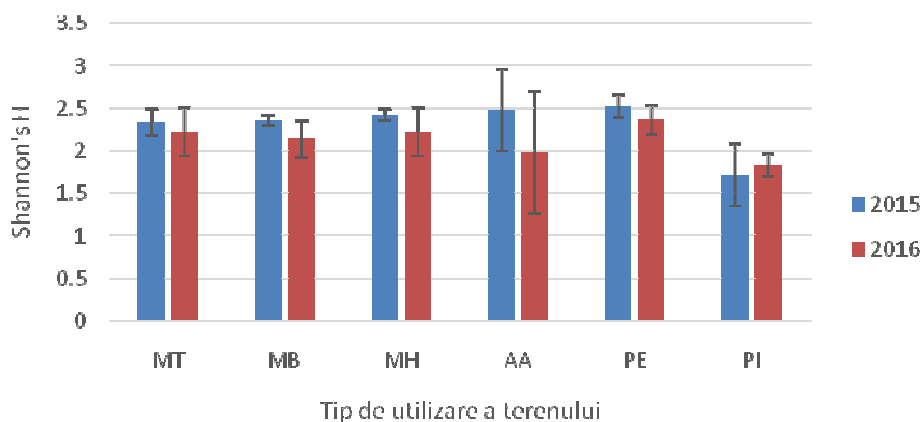


Fig. 4. Diversitatea medie (Shannon's H) a lepidopterelor diurne din diferitele tipuri de utilizare a terenurilor (pajiști abandonate – AA, pajiști pășunate extensiv – PE, pajiști pășunate intensive – PI, fânețe cosite tradițional – MT, fânețe cosite cu tractorul – MH, fânețe cosite cu motocoase ușoare MB). ± deviația standard.

Fig. 4. Average diversity (Shannon's H) of butterflies in different types of land-use treatments (abandoned grasslands – AA, extensive pastures – PE, intensive pastures – PI, traditionally mown meadows – MT, meadows mown with heavy machines – MH, meadows mown with light mowing machines) ± standard deviation.

Per ansamblu în anul 2016 am înregistrat un număr mai mic de specii de fluturi diurni față de anul 2015, însă la lista de specii din 2015 s-au mai adăugat un număr de 6taxoni. Aceste diferențe se pot datora variațiilor anuale în populațiile de lepidoptere diurne, dar și metodei de lucru, efortul de eșantionare variind și în funcție de perioadele cu condiții climatice improprii. Rezultatele obținute pe parcursul mai multor ani are avantajul de a dezvălui speciile care într-un singur sezon nu sunt identificate.

Tendința generală a comunităților de lepidoptere diurne din 2015 a fost păstrată și în 2016. Nu s-au înregistrat diferențe semnificative între diferitele tipuri de utilizare a terenurilor cu excepția tendințelor parcelelor cosite cu motocositoarele Brielmaier, de a avea o abundență mai mare și a pășunilor intensive cu o diversitate ușor mai scăzută. Comunitățile de lepidoptere diurne din pajiștile cosite cu motocositoare ușoare Brielmaie au fost cele mai apropiate ca indice de similaritate cu cele cosite manual, astfel consideram că aceste motocositoare reprezintă o alternativă mai eficientă de cosire față de cositul manual tradițional, fără a afecta în mod negativ comunitățile de fluturi diurni. Analiza clusterelor a indicat în ambele sezoane 2015 și 2016 o grupare mai apropiată a parcelelor cosite tradițional și cu motocositoarele ușoare Brielmaier (**Fig. 5**).

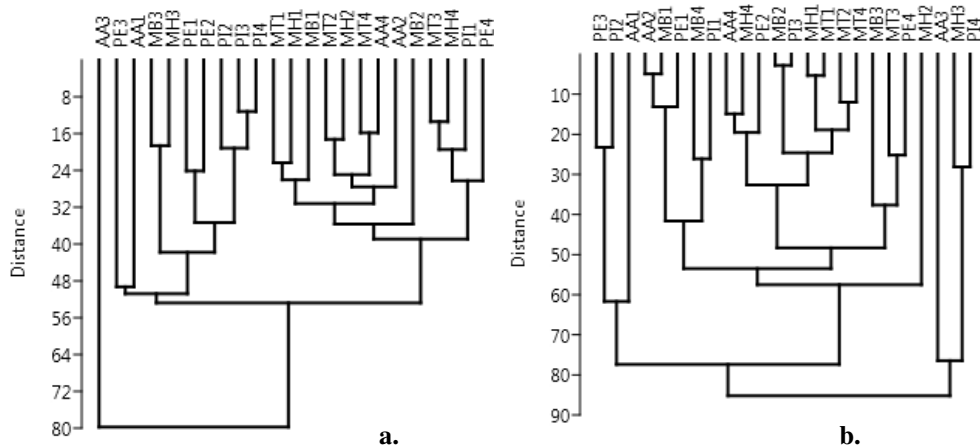


Fig. 5. Analiza clusterelor (distanțe Euclidiene, paired group) ce indică similaritatea habitatelor în funcție de compoziția comunităților de lepidoptere diurne (a – 2015, b – 2016, pajiști abandonate – AA, pajiști pășunate extensiv – PE, pajiști pășunate intensive – PI, fânețe cosite traditional – MT, fânețe cosite cu tractorul – MH, fânețe cosite cu motocoase ușoare MB).

Fig. 5. Cluster analysis (Euclidian distances, paired group method) showing the similarity of habitats according to butterfly communities (a – 2015, b – 2016, abandoned grasslands – AA, extensive pastures – PE, intensive pastures – PI, traditionally mown meadows – MT, meadows mown with heavy machines – MH, meadows mown with light mowing machines).

Tabelul 1. Lista speciilor de lepidoptere diurne înregistrate în 24 de pajiști mezofile cu expoziție nordică, nord-vestică și nord-estică din zona Sitului Natura 2000 "Dealurile Clujului Est". Coduri: pajiști abandonate – AA, pajiști pășunate extensiv – PE, pajiști pășunate intensive – PI, fânețe cosite traditional – MT, fânețe cosite cu tractorul – MH, fânețe cosite cu motocoase ușoare MB, X indică prezența taxonului.

Table 1. List of diurnal lepidoptera species/taxa recorded in 24 mesophilous grasslands with North, North-Western and North-Eastern aspect from the area of a Natura 2000 site - "Dealurile Clujului Est". Codes: abandoned grasslands – AA, extensive pastures – PE, intensive pastures – PI, traditionally mown meadows – MT, meadows mown with heavy machines – MH, meadows mown with light mowing machines, X marks the presence of the taxon.

| Familii/Specii | MT | MB | MH | PE | PI | AA |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Hesperiidae | | | | | | |
| <i>Pyrgus alveus</i> | | X | | | | |
| <i>Pyrgus malvae</i> | X | X | X | X | X | |
| <i>Hesperia comma</i> | X | | | X | X | |
| <i>Erynnis tages</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Ochlodes sylvanus</i> | | | X | X | | |
| <i>Thymelicus sylvestris</i> | X | X | | X | | X |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Thymelicus lineola</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Pyrgus carthami</i> | X | | | | | |
| <i>Charcharodus alceae</i> | | X | | | | |
| <i>Muschampia cribrellum</i> | | | | X | | |
| Papilionidae | | | | | | |
| <i>Iphiclides podalirius</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Papilio machaon</i> | | | | | X | |
| Pieridae | | | | | | |
| <i>Aporia crataegi</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Leptidea sinapis</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Antocharis cardamines</i> | X | | X | X | | X |
| <i>Colias crocea</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Colias hyale/alfacariensis</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Colias erate</i> | X | | | | | |
| <i>Pontia edusa</i> | | | X | X | | X |
| <i>Pieris napi</i> | | | X | | | |
| <i>Pieris rapae</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Pieris brassicae</i> | X | X | X | | | X |
| Riodinidae | | | | | | |
| <i>Hamearis lucina</i> | | X | | | | |
| Lycaenidae | | | | | | |
| <i>Satyrium spini</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Satyrium pruni</i> | | | | | | X |
| <i>Satyrium acaciae</i> | | | | X | | |
| <i>Callophrys rubi</i> | X | X | X | X | | X |
| <i>Thecla betulae</i> | | | | | | X |
| <i>Cupido argiades</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Cupido osiris</i> | X | X | X | X | | X |
| <i>Cupido minimus</i> | | | X | X | | |
| <i>Cupido decolorata</i> | | | | X | | |
| <i>Lycaena alciphron</i> | X | X | | X | | X |
| <i>Lycaena tityrus</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Lycaena phleas</i> | X | | | X | | X |
| <i>Lycaena dispar</i> | | | | | | X |
| <i>Celastrina argiolus</i> | | X | | | | X |
| <i>Aricia agestis</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Cyaniris semiargus</i> | X | X | X | X | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| <i>Glaucopsyche alexis</i> | X | X | X | X | | X |
| <i>Plebejus argus</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Plebejus argyrognomon</i> | X | X | X | X | | X |
| <i>Polyommatus thersites</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Polyommatus icarus</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Polyommatus daphnis</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Lysandra bellargus</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Lysandra coridon</i> | X | X | X | X | | X |
| <i>Maculinea alcon (ecotipul cruciata)</i> | X | X | X | | | |
| <i>Maculinea alcon (ecotipul pneumonanthe)</i> | | X | X | X | | |
| <i>Maculinea teleius</i> | X | X | X | | | |
| <i>Maculinea nausithous</i> | X | X | X | | | |

Nymphalidae

| | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Hipparchia fagi</i> | | | X | | | |
| <i>Coenonympha pamphilus</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Coenonympha glycerion</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Coenonympha arcania</i> | | X | | X | | X |
| <i>Aphantopus hyperanthus</i> | X | X | X | X | | X |
| <i>Minois dryas</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Lasiommata megera</i> | | | | X | | |
| <i>Maniola jurtina</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Melanargia galathea</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Erebia medusa</i> | | | | X | | X |
| <i>Euphydryas aurinia</i> | | X | | | | X |
| <i>Argynnis aglaja</i> | X | X | | X | | X |
| <i>Argynnis paphia</i> | X | | | X | | X |
| <i>Argynnis niobe</i> | X | X | | | | X |
| <i>Argynnis adippe</i> | X | | | | | |
| <i>Brenthis hecate</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Brenthis daphne</i> | X | X | X | X | | X |
| <i>Boloria dia</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Araschnia levana</i> | | | X | | | |
| <i>Melitaea didyma</i> | X | | | X | | X |
| <i>Melitaea cinxia</i> | X | | X | X | | X |
| <i>Melitaea athalia</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Melitaea aurelia</i> | X | X | X | X | | X |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Melitaea britomartis</i> | X | X | X | X | X | X |
| <i>Melitaea phoebe</i> | | X | | X | X | X |
| <i>Brintesia circe</i> | | | | | | X |
| <i>Inachis io</i> | X | | X | X | | X |
| <i>Neptis sappho</i> | X | | | | | X |
| <i>Vanessa cardui</i> | X | X | X | X | | X |
| <i>Polygonia c-album</i> | X | | | X | | |

Muțumiri

Adresăm muțumiri proprietarilor de terenuri, care ne-au permis accesul și studiul pe aceste parcele.

Lucrarea a fost realizată prin programul Parteneriate în domenii prioritare PN II, derulat cu sprijinul MEN – UEFISCDI, proiect nr. 79/2014.

Bibliografie

- ANTOGNOLI C., LÖRTSCHER M., GUGGISBERG F., HÄFELFINGER S. & STAMPFLI A. 1995. Tessiner Magerwiesen im Wandel. BUWAL Schriftenreihe Umwelt **246**:1–134.
- BAUR B., JOSHI J., SCHMID B., HÄNGGI A., BORCARD D., STARY J., PEDROLI-CHRISTEN A., THOMMEN G.H., LUKA H., RUSTERHOLZ H.-P., OGGIER P., LEDERGERBER S., ERHARDT A. 1996. Variation in species richness of plants and diverse groups of invertebrates in three calcareous grasslands of the Swiss Jura mountains. *Revue suisse de Zoologie* **103**:801-833.
- BAUR B., CREMENE C., GROZA G., RAKOSZY L., SCHILEYKO A.A., BAUR A., STOLL P. & ERHARDT A. 2006. Effects of abandonment of subalpine hay meadows on plant and invertebrate diversity in Transylvania, Romania. *Biol. Conserv.* **132**: 261–273.
- BAUR B., EWALD K. C., FREYER B. & ERHARDT A. 1997. Ökologischer Ausgleich und Biodiversität. Birkhäuser Verlag, Basel.
- BAUR B., ET AL. 2004. Biodiversität in der Schweiz—Zustand, Erhaltung, Perspektiven. Haupt Verlag, Bern.
- BRIGGS J.M., KNAPP A.K., BLAIR J.M., HEISLER J.L., HOCH G.A., LETT M.S., MCKARRON J.K. 2005. *An Ecosystem in Transition: Causes and Consequences of the Conversion of Mesic Grassland to Shrubland*. *BioScience* **55**(3):243-254.
- CREMENE C., GROZA G., RAKOSY L., SCHILEYKO A.A., BAUR A., ERHARDT A., BAUR B. 2005. Alterations of steppe-like grasslands in Eastern Europe: a threat to regional biodiversity hotspots. *Conservation Biology*, **19**: 1606–1618.
- DEBINSKI D.M. & HOLT R.D. 2000. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation Biology* **14**: 342-355.

- DOUWES P. 1976. An area census method for estimating butterfly population numbers. *Journal of Research on the Lepidoptera* **15**:146–152.
- DOXA A., PARACCHINI M. L., POINTEREAU P., DEVICTOR V., JIGUET F. 2012. Preventing biotic homogenization of farmland bird communities: the role of High Nature Value farmland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **148**: 83-88.
- DULLINGER, S., DIRNBÖCK, T., GREIMLER, J., GRABHERR, G., 2003. A resampling approach for evaluating effects of pasture abandonment on subalpine plant species diversity. *Journal of Vegetation Science* **14**: 243–252.
- ELLENBERG, H. 1996. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. 5th edition. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ELMES G.W. & THOMAS J.A. 1992. Complexity of species conservation in managed habitats: interaction between *Maculinea* butterflies and their ant hosts. *Biodiversity and Conservation*, **1**: 155-169.
- ERHARDT A. 1985. Diurnal Lepidoptera: sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. *Journal of Applied Ecology* **22**: 849–861.
- FAHRIG L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* **34**: 487-515.
- FISCHER J., HARTEL T., KUEMMERLE T. 2012. Conservation policy in traditional farming landscapes. *Conservation Letters* **5**:167–175.
- FISCHER M., WIPF S. 2002. Effect of low-intensity grazing on the species-rich vegetation of traditionally mown subalpine meadows. *Biological Conservation* **104**: 1–11.
- GROOMBRIDGE B. 1992. *Global biodiversity*. Chapman & Hall, London.
- HALL M.L. 1981. *Butterfly monitoring scheme: instructions for independent recorders*. Institute of Terrestrial Ecology, Cambridge, United Kingdom.
- HAMMER O., HARPER D.A.T. (2001) PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis, *Paleontologia Electronica*, **4(1)**.
- KAHMEN S. POSCHLOD P., SCHREIBER K.F. 2002. Conservation management of calcareous grasslands. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. *Biological Conservation* **104**: 319–328.
- KÖHLER B., GIGON A., EDWARDS P.J., KRÜSI B., LANGENAUER R., LÜSCHER A., RYSER P. 2005. Changes in the species composition and conservation value of limestone grasslands in Northern Switzerland after 22 years of contrasting managements. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* **7**: 51–67.
- KREBS, C. (1998) *Ecological Methodology*, second ed. Addison-Wesley Educational Publishers, Menlo Park, CA, USA.
- KRUESS A. & TSCHARNTKE T. 1994. Habitat fragmentation, species loss, and biological control. *Science* **264**: 1581-1581.
- KRUESSA. & TSCHARNTKE T. 2000. Species richness and parasitism in a fragmented landscape: experiments and field studies with insects on *Vicia sepium*. *Oecologia* **122**: 129-137.
- LARKHAM K.S. & SUTCLIFFEL.M.E. 2010. Threads to grassland plant diversity in Transylvania, Romania. *Grassland Science in Europe* **15**:127-129.
- MORA C., TITTENSOR D.P., ADL S., SIMPSON A.G.B., WORM B. 2011. How many species are there on earth and in the ocean? *PLoS Biology*, 9(8), Article ID e1001127, 2011.
- PAGE, N., BALAN, A., HUBAND, S., POPA, R., RAKOSY, L., SUTCLIFFE, L. (2012) Romania. In: *High Nature Value Farming in Europe. 35 European countries-experiences and perspectives*, Opperman R., beaufoz G., Jones G. (eds.), Verlag regionalkultur, Ubstadt-Weiher-Heidelberg-Berlin, pp 346-357.

- RÁKOSY L. 2013. Fluturii diurni din România. Cunoaştere, protecţie, conservare. Editura Mega, Cluj-Napoca
- ROSENZWEIG M.L. 1995. Species diversity in space and time. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- SCHMITT T. & L. RÁKOSY L. 2007. Changes of traditional agrarian landscapes and their conservation implications: a case study of butterflies in Romania". Diversity and Distributions 03/2007; **13**(6):855 - 862.
- SCHNITZLER F.R., HARTLEY S., LESTER P.J. 2011. Trophic-level responses differ at plant, plot, and fragment levels in urban native forest fragments: a hierarchical analysis. Ecological Entomology **36**: 241-250.
- SHAPIRO S.S. & WILK M.B. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika **52**:591–611.
- TASSER E., TAPPEINER U. 2002. Impact of land use change on mountain vegetation. Applied Vegetation Science **5**: 173–184.
- THIES C.& TSCHARNTKE T. 1999. Landscape structure and biological control in agroecosystems. Science **285**: 893-895.
- VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., MUNGUIRA M.L., ŠAŠIĆ M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTRAEL T., WARREN M, WIEMERS M. & WYNHOFF I. 2010. European Red List of Butterflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- VARGA Z. & RÁKOSY L. 2007. Biodiversität der Karstgebiete im Karpatenbecken am Beispiel der Gross- Schmetterlingsfauna der Turzii-Schlucht bzw. des Aggteleker Karstgebietes. Entomologica Romanica, **12**: 15-29.
- WARKALOWSKY, A. 2003. Chrysomelidae, the leaf-beetles of Europe and Mediterranean area, Natura Optima Dux, Warszawa.
- WILSON J.B., PEET R.K., DENGLER J., PARTWL M. 2012. Plant species richness: the world records, Jurnal of Vegetation Science, **23**: 796-802.

CRISTINA CRAIOVEANU
 Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj
 Facultatea de Biologie și Geologie,
 Str. Clinicilor 5-7, Cluj Napoca
cristinacraioveanu@gmail.com

IULIA MUNTEAN
 Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj
 Facultatea de Biologie și Geologie,
 Str. Clinicilor 5-7, Cluj Napoca
iulia_hcc@yahoo.com

LÁSZLÓ RÁKOSY
 Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj
 Facultatea de Biologie și Geologie,
 Str. Clinicilor 5-7, Cluj Napoca
laszlorakosy@hasdeu.ubbcluj.ro