

**e** Acta  
Naturalia  
Pannonica

Redigit: Fazekas Imre

2015



e **Acta**  
**Naturalia**  
**Pannonica**  
**8**

Redigit: Fazekas Imre

Regiograf Intézet | Regiograf Institute  
H-Komló, 2015

A folyóirat évente 1–2 kötetben zoológiai, botanikai, állatföldrajzi, természetvédelmi és ökológiai tanulmányokat közöl. Ezenkívül helyet biztosít geológiai, paleontológiai és archeológiai írásoknak, rövid közleményeknek, híreknek, könyvismertetőknél. Az archivált publikációk az Országos Széchenyi Könyvtár Elektronikus Periodika Adatbázis és Archívumban (EPA) érhetőek el: [http://epa.oszk.hu/e-Acta\\_Naturalia\\_Pannonica](http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica)

A nyomtatott kötetek a szerkesztő címén rendelhetők meg.

A serial devoted to the study of Hungarian natural sciences and is instrumental in defining the key issues contributing to the science and practice of conserving biological diversity. The journal covers all aspects of systematic, biogeographically and conservation biology. E-Acta Naturalia Pannonica may be obtained on a basis of exchange.

Archives: [http://epa.oszk.hu/e-Acta\\_Naturalia\\_Pannonica](http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica)

### **Szerkesztő | Editor**

FAZEKAS IMRE

E-mail: [fazekas@microlepidoptera.hu](mailto:fazekas@microlepidoptera.hu) | [fazekas.hu@gmail.com](mailto:fazekas.hu@gmail.com)

### **Szerkesztőség | Editorial Board**

Buschmann Ferenc (H-Jászberény)

Pastorális Gábor (SK-Komárno)

Szeőke Kálmán (H-Székesfehérvár)

### **Kiadó | Publisher**

Regiograf Intézet | Regiograf Institute | Komló, Hungary

Kiadványterv, tördelés, tipográfia | Project, make-up, graphic: Fazekas Imre

Nyomtatás | Print: ROTARI Nyomdaipari Kft., Komló

<http://www.actapannonica.gportal.hu>

[http://epa.oszk.hu/e-Acta\\_Naturalia\\_Pannonica](http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica)

Megjelent | Published: 2015.02.02. | 02.02.2012

Minden jog fenntartva | All rights reserved

© Regiograf Intézet | Regiograf Institute | Hungary, 2015

HU ISSN 2061–3911

## Tartalom – Contents

### Növénytan – Botany

- Kevey B.: A Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyesei  
Oak-hornbeam forests in the Western Mecsek Mountains [Asperulo taurinae-  
Carpinetum O. Horvát 1958) Soó & Borhidi in Soó 1962] ..... 5–41

### Állattan – Zoology

- Fazekas I.: Az *Operophtera fagata* (Scharfenberg, 1805) elterjedése Magyarországon  
Distribution of *Operophtera fagata* (Scharfenberg, 1805) in Hungary  
(Lepidoptera: Geometridae) ..... 43–52
- Fazekas I.: A *Thera variata* (Denis & Schiffermüller, 1775) és a *T. britannica*  
(Turner, 1925) magyarországi elterjedése  
Distribution of *Thera variata* (Denis & Schiffermüller, 1775) and  
*T. britannica* (Turner, 1925) in Hungary (Lepidoptera: Geometridae) ..... 53–68
- Nowinszky L., Puskás J. & Barczikay G.: Pheromone trap catch of harmful Microlepi-  
doptera species in connection with the particulate matter (PM10)  
Kártevő Microlepidoptera fajok feromon csapdás fogása a levegő szálló por  
szennyeződéssel (PM10) összefüggésben ..... 69–78
- Puskás J., Nowinszky L. & Mészáros Z.: The beginning of swarming of Beetle  
(Coleoptera) and moth (Lepidoptera) species depending on the lunar phases,  
in the material of Becse-type light-trap  
A Becse-típusú fénycsapdák által gyűjtött bogár (Coleoptera) és lepke  
(Lepidoptera) fajok rajzáskezdetek a holdfázisokkal összefüggésben ..... 79–90
- Szanyi Sz.: Egy kárpátaljai erdőrezervátum jellemzése az éjjeli nagylepkefauna alapján  
Characterisation of a Transcarpathian forest reserve based on the night-active  
Macrolepidoptera assemblage (Lepidoptera) ..... 91–110
- Szinetár Cs. & Fazekas I.: Adatok az invazív *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870)  
(Sphecidae) dél-magyarországi lárvabölcsőiben előforduló pókfajokról (Araneae)  
Information about the spider species (Araneae) found as food source  
in the larva nests of the invasive *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870)  
(Sphecidae) in southern Hungary ..... 111–116



- Tartally A. & Báthori F.: Does *Laboulbenia formicarum* (Ascomycota: Laboulbeniales) fungus infect the invasive garden ant, *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae), in Hungary?  
Fertőzi-e a *Laboulbenia formicarum* (Ascomycota: Laboulbeniales) gomba az invazív *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) hangyafajt Magyarországon? ..... 117–123
- Vargha B.: A magyarországi medveállatkák (Tardigrada) élőhely preferenciája  
Habitat preference of Hungarian water-bears (Tardigrada) ..... 125–142
- Természetvédelem – Nature conservation**
- Bálint Zs.: Csíkos Boglárka (*Polyommatus damon* Denis et Schiffermüller, 1775) jegyzetek a 2014-es esztendőben  
Notes on the Damon Blue (*Polyommatus damon* Denis et Schiffermüller, 1775) in the year 2014 in Hungary (Lepidoptera: Lycaenidae) ..... 143–162



**Acta  
Naturalia  
Pannonica**

**A megjelent kötetek pdf-ben is elérhetők:**

[http://epa.oszk.hu/e-Acta\\_Naturalia\\_Pannonica](http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica)

**Published volumes are available online of pdf format:**

[http://epa.oszk.hu/e-Acta\\_Naturalia\\_Pannonica](http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica)

A folyóiratot a **Zoological Record** (Thomson Reuters) referálja, tartalomjegyzékét a **MATARKA**-Magyar folyóiratok tartalomjegyzékeinek kereshető adatbázisa dolgozza fel.

A kéziratok benyújtásához, a formai előírásokhoz a szerzők részletes leírásokat találnak az e-Acta Naturalia Pannonica honlapján: <http://actapannonica.gportal.hu>  
A korábbi kötetek nyomtatott és CD formában a Regiograf Intézet címén megrendelhetők:  
7300 Komló, Majális tér 17/A. E-mail: [fazekas.hu@gmail.com](mailto:fazekas.hu@gmail.com)

Authors who would like to submit papers for publication in e-Acta Naturalia Pannonica are asked to take into consideration the relevant instructions for authors available on the e-Acta homepage at <http://actapannonica.gportal.hu>  
Single and back issues of e-Acta Naturalia Pannonica can be obtained from Regiograf Institute:  
H-7300 Komló, Majális tér 17/A. E-mail: [fazekas.hu@gmail.com](mailto:fazekas.hu@gmail.com)

**A Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyesei**  
**Oak-hornbeam forests in the Western Mecsek Mountains**  
**[*Asperulo taurinae-Carpinetum* (A. O. Horvát 1958)**  
**Soó & Borhidi in Soó 1962]**

Kevey Balázs

**Abstract:** The Western Mecsek Mountains (SW Hungary) are located in the zone of oak-hornbeam forests. These forests are considered climatically zonal on the 400–600 m high plateaux, although they are also present extrazonally on the northerly slopes and valleys at lower elevations. This study summarizes the phytosociological characteristics of these forests. This community is under strong sub-Mediterranean climatic influences, which is indicated by the occurrence of species with sub-Mediterranean or Illyrian area of distribution (*Aremonio-Fagion*, *Quercion farnetto*): *Aremonia agrimoniooides*, *Asperula taurina*, *Chaerophyllum aureum*, *Doronicum orientale*, *Helleborus dumetorum*, *H. odorus*, *Lathyrus venetus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Polystichum setiferum*, *Primula vulgaris*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis* and *Tilia tomentosa*. Compared to beech woods, the relative proportions of species characteristic of the syntaxa *Quercio-Fagetea*, *Carpinenion*, *Quercetea pubescentis-petraeae*, and *Quercetalia cerridis* are substantially higher in the studied stands. The proportions of *Fagetalia* and *Eu-Fagenion* elements, on the other hand, are much lower in them. Syntaxonically, this community is best assigned to the „*Erythronio-Carpinenion* (Marinček in Wallnöfer et al. 1993) Borhidi in Borhidi & Kevey 1996” suballiance.

**Key words:** Syntaxonomy, Western Mecsek Mountains Landscape Protection Area, sub-Mediterranean forest community, SW Hungary.

**Author's address:** Kevey Balázs, Pécsi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék,  
7624 Pécs, Ifjúság u. 6. E-mail: keveyb@ttk.pte.hu

## Bevezetés

A mecseki gyertyános-tölgyeseket Horvát (1946, 1958, 1972) 20 cönológiai felvétel alapján jellemezte. Táblázatában 15 felvétel a Nyugat-Mecsekből, 5 felvétel pedig a közeli Zselicből származik. Horvát tanár úr munkásságát folytatva a Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyeseiből 1976 és 2014 között 101 cönológiai felvételt készítettem. E felvételi anyagból választottam ki azt az 50 felvételt, amely alapján alább jellemzem a Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyeseit.

## Anyag és módszer

Kutatási terület jellemzése: A Nyugat-Mecsek központi tömbjét perm és triász homokkő, konglomerátum és triász mészkő képezi, amely helyenként dolomit rétegekkel váltakozik. Az alaphegységi kőzeteket a peremeken miocén homokkő, meszes homokkő és mészkő, többfelé – főleg a hegylábaknál – lösztakaró fedi (Vadász 1935; Lovász & Wein 1974). A hegység hűvös és párás mikroklimájú, északias kitettségű (ÉNy, É, ÉK, K), enyhe (3-15 fok) és meredekebb (20-25 fok) lejtőin, valamint völgyoldalain nagy kiterjedésű gyertyános-tölgyesek találhatók (vö. Horvát 1972), amelyek 400 m felett a hegygerincekre és a platókra is felhatolhatnak. A vizsgált állományok 190 és 580 m közötti tengerszint feletti magasság mellett találhatók félnedves, vagy üde, barna erdőtalajon. A gyertyános-tölgyesek talajai hasonló változatosságot mutatnak, mint a Kelet-Mecsekben. Itt is előfordulnak a hegygerinceken vékony szelvényű, kötőmélékben gazdag talajok (pl. a Misina–Tubes hegvyonulat *Allium ursinum*, *Corydalis solida* és *Waldsteinia geoides* típusai). Leggyakoribbak a közepesen mély szelvényű, morzsalékos szerkezetű talajok (főleg *Allium ursinum* és *Melica uniflora* típusok). A mély, enyhén kilúgozott termőhelyek talajai már erősen kötöttek (főleg *Carex pilosa* és *Festuca drymeja* típusok). Végül a völgyaljak gyertyános-tölgyesei már félnedves, kötőmélékben gazdag lejtőhordalék talajokon találhatók (főleg *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum* és *Oxalis acetosella* típusok).

Alkalmazott módszerek: A cönológiai felvételek a Zürich-Montpellier növény-cönológiai iskola (Becking 1957, Braun-Blanquet 1964) hagyományos kvadrát-módszerével készültek. A felvételek táblázatos összeállítása, valamint a karakterfajok csoportrészesedésének és csoporttömegének kiszámítása az „NS” számítógépes programcsomaggal (Kevey & Hirmann 2002) történt. A felvételkedészítés és a hagyományos statisztikai számítások – kissé módosított – módszerét korábban részletesen közöltem (Kevey 2008). A SYN-TAX 2000 program (Podani 2001) segítségével bináris cluster analízist (Method: Complete link; Coefficient: Baroni-Urbani & Buser) és ordinációt végeztem (Method: Principal coordinates analysis; Coefficient: Baroni-Urbani & Buser).

A fajok esetében Király (2009), a társulásoknál pedig Borhidi & Kevey (1996), Borhidi et al. (2012), ill. Kevey (2008) nomenklatúráját követem. A társulástani és a karakterfaj-statisztikai táblázatok felépítése az újabb eredményekkel (Oberdorfer 1992; Mucina et al. 1993; Borhidi et al. 2012; Kevey 2006, 2008) módosított Soó (1980) féle cönológiai rendszerre épül. A növények cönoszisztematikai besorolásánál is elsősorban Soó (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980) Synopsis-ára támaszkodtam, de figyelembe vettem az újabb kutatási eredményeket is (vö. Borhidi 1993, 1995; Horváth F. et al. 1995; Kevey ined.).

## Eredmények

### Fizionómia:

A vizsgált gyertyános-tölgyesek az állomány korától függően 20–30 m magasak, felső lombkoronaszintjük erősen záródó (70–90%). Állandó (K IV-V) fajai a *Carpinus betulus*, a *Fagus sylvatica*, a *Quercus cerris*, a *Quercus petraea* és a *Tilia tomentosa*. Tömeges (A-D: 5) fái a *Carpinus betulus* és a *Quercus petraea*, ritkábban (A-D: 3) a *Quercus cerris* és a *Tilia tomentosa*. Mellettük egyéb elegy-fák is előfordulhatnak: *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. pseudo-platanus*, *Cerasus avium*, *Fraxinus excelsior*, *F. ornus*, *Pyrus pyraeaster*, *Quercus robur*, *Tilia*

*cordata*, *T. platyphyllos*, *Ulmus glabra*. Az alsó lombkoronaszint változóan fejlett. Magassága 10–25 m, borítása pedig 5–40%. Főleg alászorult fák alkotják, nagyobb borítást (A-D: 3) csak a *Carpinus betulus* és a *Tilia tomentosa* ér el. Állandó (K IV-V) fajai az *Acer campestre* és a *Carpinus betulus*.

A cserjeszint is változóan fejlett. Magassága 1–3,5 m, borítása pedig 1–60%. Részben cserjék, részben pedig a lombkoronaszint fáinak fiatal egyedei képezik. Viszonylag állandó (K IV-V) fajai az *Acer campestre*, a *Carpinus betulus*, a *Crataegus laevigata* és *Cr. monogyna*, a *Ligustrum vulgare*, valamint a *Tilia tomentosa*. Nagyobb tömegben (A-D: 3) előforduló cserjéi a *Carpinus betulus*, a *Cornus mas*, a *Fraxinus ornus*, és a *Tilia tomentosa*. Az alsó cserjeszint (újulat) borítása 1–20%. Állandó (K IV-V) fajai a következők: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa arvensis*, *Rubus hirtus*, *Tilia tomentosa*. Az alacsony borítás mellett fáciesképző faj e szintben nincs.

A gyepszint borítása 50–100%. Állandó (K IV-V) fajai az alábbiak: *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*, *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Asarum europaeum*, *Bromus ramosus* agg., *Cardamine bulbifera*, *Carex pilosa*, *Dactylis polygama*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fragaria vesca*, *Galanthus nivalis*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Helleborus odoratus*, *Hepatica nobilis*, *Lathyrus vernus*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Moehringia trinervia*, *Mycelis muralis*, *Polygonatum multiflorum*, *Primula vulgaris*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus ficaria*, *Ruscus aculeatus*, *Stellaria holostea*, *Symphytum tuberosum*, *Tamus communis*, *Viola alba*, *V. reichenbachiana*. A következő fajok képezhetnek fáciest (A-D: 3-5): *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Carex pilosa*, *Corydalis cava*, *Doronicum orientale*, *Festuca drymeja*, *Galeobdolon luteum*, *Melica uniflora*, *Oxalis acetosella*, *Ranunculus ficaria*, *Ruscus aculeatus*.

## Fajkombináció

Állandósági osztályok eloszlása:

Az 50 cönológiai felvétel alapján a társulásban 28 konstans és 22 szubkonstans faj szerepel az alábbiak szerint: – K V: *Acer campestre*, *Allium ursinum*, *Asarum europaeum*, *Cardamine bulbifera*, *Carex pilosa*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Crataegus laevigata*, *Cr. monogyna*, *Dactylis polygama*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fagus sylvatica*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Helleborus odoratus*, *Lathyrus vernus*, *Melica uniflora*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Quercus petraea*, *Ranunculus ficaria*, *Rosa arvensis*, *Stellaria holostea*, *Symphytum tuberosum*, *Tilia tomentosa*, *Viola reichenbachiana*. – K IV: *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*, *Arum maculatum*, *Bromus ramosus* agg., *Euonymus europaeus*, *Fragaria vesca*, *Fraxinus ornus*,

*Galanthus nivalis*, *Geranium robertianum*, *Glechoma hirsuta*, *Hepatica nobilis*, *Ligustrum vulgare*, *Mercurialis perennis*, *Moebingia trinervia*, *Mycelis muralis*, *Primula vulgaris*, *Pyrus pyraster*, *Quercus cerris*, *Rubus hirtus*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*, *Viola alba*. Ezen kívül 31 akcesszórius (K III), 33 szubakcesszórius (K II) és 94 akcicens (K I) faj került elő (vö. 1. táblázat). Az állandósági osztályok fajszerát tekintve tehát a konstans (K V) és az akcicens (K I) fajoknál jelentkezik egy-egy maximum (1. ábra).

Karakterfajok aránya:

Mint általában a gyertyános-tölgyesekben, jelen esetben is a *Fagetalia* jellegű elemek játszanak kiemelkedő szerepet, amelyek 34,6% csoportrészesedést és 42,1% csoporttömeget mutatnak (2. táblázat; 2. ábra): – K V: *Allium ursinum*, *Asarum europaeum*, *Cardamine bulbifera*, *Carex pilosa*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fagus sylvatica*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Lathyrus vernus*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Stellaria holostea*, *Viola reichenbachiana*. – K IV: *Arum maculatum*, *Galanthus nivalis*, *Glechoma hirsuta*, *Hepatica nobilis*, *Mercurialis perennis*, *Moebingia trinervia*, *Primula vulgaris*, *Rubus hirtus*. – K III: *Acer platanoides*, *Acer pseudo-platanus*, *Anemone ranunculoides*, *Carex sylvatica*, *Corydalis cava*, *Festuca drymeja*, *Gagea lutea*, *Hordelymus europaeus*, *Isopyrum thalictroides*, *Lilium martagon*, *Milium effusum*, *Sanicula europaea*, *Ulmus glabra*. – K II: *Aconitum vulpina*, *Aegopodium podagraria*, *Cardamine enneaphyllos*, *Cardamine impatiens*, *Circaea lutetiana*, *Corydalis solida*, *Dryopteris filix-mas*, *Galeopsis speciosa*, *Knautia drymeia*, *Lathraea squamaria*, *Stachys alpina*, *S. sylvatica*, *Tilia platyphyllos*, *Veronica montana*. – K I: *Adoxa moschatellina*, *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina*, *Carex digitata*, *Cerastium sylvaticum*, *Cyclamen purpurascens*, *Daphne mezereum*, *Epipactis helleborine*, *Geranium phaeum*, *Lathraea squamaria*, *Myosotis sylvatica*, *Orchis pallens*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Ranunculus lanuginosus*, *Ribes uva-crispa*, *Salvia glutinosa*, *Vinca minor*.

A Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyeseinek sajátos megjelenését az *Aremonio-Fagion* csoportba sorolható szubmediterrán és illír jellegű fajok adják. Ezek némelyike *Quercion farnetto* jelleget is mutat: – K V: *Helleborus odoratus*, *Rosa arvensis*, *Tilia tomentosa*. – K IV: *Primula vulgaris*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*. – K III: *Aremonia agrimonioides*, *Lathyrus venetus*, *Ruscus hypoglossum*, *Scutellaria altissima*. – K II: *Asperula taurina*, *Chaerophyllum aureum*, *Doronicum orientale*, *Knautia drymeia*. – K I: *Helleborus dumetorum*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Polystichum setiferum*. Csoportrészesedésük 4,9%, csoporttömegük pedig 4,8% (2. táblázat; 3. ábra).

A *Fagetalia* elemek mellett nagy arányban fordulnak elő a *Quercio-Fagetea* (17,3% csoportrészesedés, 12,6% csoporttömeg), és a *Quercetea pubescentis-*

*petraeae* (13,4% csoportrészesedés, 12,4% csoporttömeg) elemek is (2. táblázat; 4. ábra).

Sokváltozós statisztikai elemzések eredményei:

A Nyugat-Mecsek közvetlenül érintkeznek a Zseliccséggel, ezért fontosnak tartottam a Nyugat-Mecsek és a Zselic gyertyános-tölgyeseinek (*Asperulo taurinae-Carpinetum*, *Helleboro dumetorum-Carpinetum*) sokváltozós összehasonlítását is saját (Kevey ined.) és Borhidi (1984) felvételei alapján. A dendrogramon (5. ábra) és az ordinációs diagramon (6. ábra) a két asszociáció megnyugtató módon elkülönült.

Mint korábban már utaltam rá (vö. Kevey 2014), a hazai gyertyános-tölgyeseket nem könnyű elkülöníteni a szubmontán bükkösöktől. E két asszociáció (*Asperulo taurinae-Carpinetum*, *Helleboro odori-Fagetum*) sokváltozós összehasonlítását jelen tanulmányban is elvégeztem. A cluster-analízis dendrogramján (7. ábra) és a főkoordináta-analízis ordinációs diagramján (8. ábra) a Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyesei (Kevey ined.) és bükkösei (Kevey 2012) egy-egy külön csoportot képeznek, de közöttük több átmeneti jellegű állomány is van.

## Megvitatás

Borhidi (1961) klímazonális térképe szerint a Nyugat-Mecsek a gyertyános-tölgyes zónába tartozik, ezért a 400 m tengerszint feletti magasság feletti platókon és ellaposodó hegygerinceken zonális gyertyános-tölgyesek jöttek létre. Völgyek és északias lejtők állományai már extrazonálisak, s leereszkedhetnek akár a 200 m-es magasságig alá is.

Az állandósági osztályok eloszlásánál az akcidens (K I) fajok mellett a konstans (K V) elemeknél jelentkezik egy második maximum. Ez némileg eltér a Kelet-Mecsek gyertyános-tölgyeseinél tapasztaltaktól, ahol ez a második maximum nem a konstans (K V), hanem a szubkonstans (IV) fajoknál jelentkezik (vö. Kevey 2014). E jelenségből arra lehet következtetni, hogy a gyertyános-tölgyesek faji összetétele a Nyugat-Mecseken valamivel egységesebb, mint a Kelet-Mecseken.

A vizsgált gyertyános-tölgyes állományokban több szubmediterrán-illír elterjedésű növényfaj (*Aremonio-Fagion* és *Quercion farnetto* elemek) is megtalálható (pl. *Aremonia agrimonoides*, *Asperula taurina*, *Carex strigosa*, *Chaerophyllum aureum*, *Doronicum orientale*, *Helleborus dumetorum*, *H. odoratus*, *Lathyrus venetus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Polystichum setiferum*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*). E növények a mecseki gyertyános-tölgyeseket (*Asperulo*

*taurinae-Carpinetum*) megkülönböztetik a Dunántúli-középhegység gyertyános-tölgyeseitől (*Corydali pumilae-Carpinetum*).

A Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyeseihez (*Asperulo taurinae-Carpinetum*) földrajzi távolságban és faji összetételben a Zselicség gyertyános-tölgyesei (*Helleboro dumetorum-Carpinetum*) állnak a legközelebb (vö. Borhidi 1984). A két asszociáció azonban a karakterfajok arányában (2. táblázat; 2-4. ábra), a differenciális fajok számában (3. táblázat), valamint a sokváltozós elemzések (5-6. ábra) szerint is megnyugtató módon elkülöníthető. Szembetűnő továbbá, hogy a Zselic gyertyános-tölgyeseiben nagyobb a *Fagetalia* elemek aránya, mint a Mecseken. Ez azzal magyarázható, hogy a Zselic már nem a gyertyános-tölgyes, hanem a szubmontán bükkös zónában foglal helyet (vö. Borhidi 1961, 1984).

Hazánkban a szubmontán bükkösök és gyertyános-tölgyesek cönológiai elkülönítése általában nehéz feladatnak tűnik. E probléma a Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyesei (*Asperulo taurinae-Carpinetum*) és bükkösei között is fennáll. A karakterfajok arányából (2. táblázat) ugyan kitűnik, hogy a gyertyános-tölgyesekben magasabb a *Quercus-Fagetea*, a *Carpinenion*, a *Quercetea pubescentis-petraeae* és a *Quercetalia cerridis* elemek aránya, bükkösökben viszont a *Fagetalia* és az *Eu-Fagenion* fajok válnak gyakoribbá. A differenciális fajok terén már nehezebb a helyzet, ugyanis amíg a gyertyános-tölgyesekből 33 ilyen fajt sikerült kimutatni, addig a bükkösökből mindössze 3 olyan faj került elő (*Cardamine enneaphyllos*, *Oxalis acetosella*, *Ruscus hypoglossum*), amelyek állandósága két fokozattal magasabb értéket mutat, mint a gyertyános-tölgyesekben (vö. 4. táblázat). Ennek oka valószínűleg az eltérő fényviszonyokban keresendő. A bükkösök aljnövényzete ugyanis lényegesen kevesebb fényt kap, ezért onnan a félárnyéket és a félnapfényt igénylő növények jelentős része már kiszorul. A szubmontán bükkösökből továbbá hiányoznak a valódi *Eu-Fagenion* elemek. Mivel e bükkösöknek jó differenciális fajok alig akadnak, ezért inkább egyes fajok hiányával különíthetők el a gyertyános-tölgyesektől. Tovább bonyolódik a kérdés, ha megtekintjük a cluster-analízis dendrogramját (7. ábra), valamint az ordinációs diagramot (8. ábra). Ezen ábrákon a két asszociáció felvételei ugyan egy csoportba tömörülnek, de e két csoport elkülönülése nem éles: a csoportok közel helyezkednek el egymáshoz, s néhány felvétel a saját csoportjától eltávolodva a másik asszociáció felvételei közé került. Mindezek azt jelzik, hogy a felvételi anyagban olyan mintaterületek is találhatóak, amelyek a két asszociáció között átmenetet képeznek. Ez azzal magyarázható, hogy a természetben a két asszociáció legtöbbször érintkezik egymással, az átmenet közöttük folyamatos, s ez a sokváltozós elemzésekből is kitűnik (7-8. ábra). Ugyanezt sikerült kimutatni a Kelet-Mecsek gyertyános-

tölgyeseinél is, ahol az átmeneti jellegű felvételek eltávolítása után a két asszociáció már viszonylag szépen elkülönült (vö. Kevey 2014).

A Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyese az *Asperulo taurinae-Carpinetum*-ba sorolható. Az asszociáció helye a növénytársulások rendszerében az alábbi módon vázolható:

Divízió: *Q u e r c o - F a g e a* Jakucs 1967

Osztály: *Querco-Fagetea* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937 em. Borhidi in Borhidi & Kevey 1996

Rend: *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928

Csoport: *Aremonio-Fagion* (I. Horvat 1938) Borhidi in Török et al. 1989

Alcsoport: *Erythronio-Carpinenion betuli* (Marincek in Wallnöfer et al. 1993) Borhidi in Borhidi & Kevey 1996

Társulás: *Asperulo taurinae-Carpinetum* (A. O. Horvát 1946) Soó & Borhidi in Soó 1962

[Syn.: *Querceto-Carpinetum mecsekense* A. O. Horvát 1946 (34. §); *Querceto-Carpinetum mecsekense* A. O. Horvát 1958 p.maj.p. (34. §); *Asperulo taurinae-Carpinetum mecsekense* (A. O. Horvát 1958) Soó & Borhidi in Soó 1962 (34. §)].

## Természetvédelmi vonatkozások

A Nyugat-Mecsek – mint tájvédelmi körzet – 2009 óta áll védelem alatt. Szubmediterrán-illír jellegű gyertyános-tölgyesei hazai vegetációnk értékes mozaikjait képezik. Az 50 felvételből 30 védett növényfaj került elő: – K V: *Helleborus odorus*. – K IV: *Galanthus nivalis*, *Hepatica nobilis*, *Primula vulgaris*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*. – K III: *Aremonia agrimonioides*, *Lathyrus venetus*, *Lilium martagon*, *Ruscus hypoglossum*. – K II: *Aconitum vulparia*, *Asperula taurina*, *Chaerophyllum aureum*, *Doronicum orientale*, *Neottia nidus-avis*, *Stachys alpina*. – K I: *Aruncus dioicus*, *Carex strigosa*, *Cephalanthera longifolia*, *Cyclamen purpurascens*, *Daphne mezereum*, *Epipactis helleborine*, *Helleborus dumetorum*, *Lonicera caprifolium*, *Muscari botryoides*, *Orchis pallens*, *Ornithogalum sphaerocarpum*, *Polystichum setiferum*, *Scilla vindobonensis*, *Silene dioica*. E növények közül különös jelentőségű a Magyarországon kizárólag a Nyugat-Mecseken előforduló *Chaerophyllum aureum*, a ma már csak a Mecseken élő *Stachys alpina*, valamint azon szubmediterrán elemek, amelyek az *Aremonio-Fagion* csoport karakterfajai (lásd előbb). Néhol, főleg településekhez közeli állományokban némi természetvédelmi problémát jelentenek egyes idegenhonos özönnövények: *Echinocystis lobata*, *Phytolacca americana*, *Solidago*



*gigantea*, *Stenactis annua* stb. Hasonló problémát okoznak azok a tájidegen fák is, amelyek erdészeti tevékenység révén kerültek a területre: *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudo-acacia*. A terepbotanikai felméréskor igyekeztem az ilyen állományokat kikerülni, ezért a felhasznált felvételekből e növények hiányoznak.

## Összefoglalás

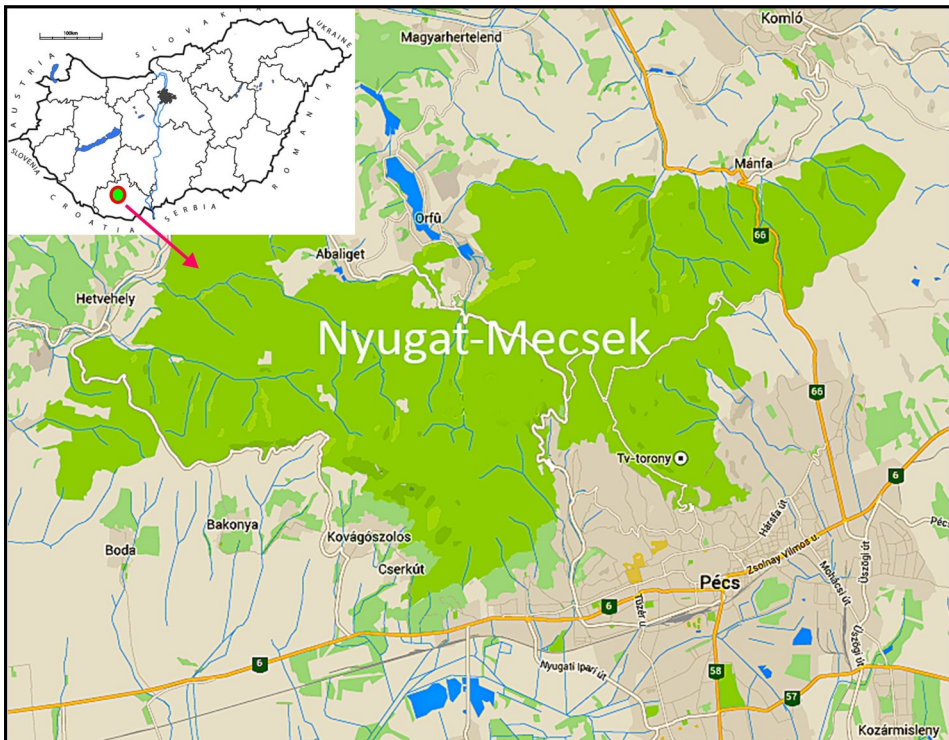
Jelen tanulmány a Magyarország délnyugati részén levő Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyeseinek (*Asperulo taurinae-Carpinetum*) társulási viszonyait mutatja be 50 cönológiai felvétel alapján. A Nyugat-Mecsek a gyertyános-tölgyes zónában foglal helyet. Gyertyános-tölgyesei ezért a 400-600 m magas platókon zonálisak, de az északias kitettségű lejtőkön és völgyekben extrazonális állományai is megjelennek. Az asszociáció viszonylag erős szubmediterrán hatás alatt áll, amelynek bizonyítéka egyes szubmediterrán-illír (*Aremonio-Fagion*, *Quercion farnetto*) jellegű fajok előfordulása: *Aremonia agrimonioides*, *Asperula taurina*, *Chaerophyllum aureum*, *Doronicum orientale*, *Helleborus dumetorum*, *H. odoratus*, *Lathyrus venetus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Polystichum setiferum*, *Primula vulgaris*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*. A vizsgált gyertyános-tölgyesekben a *Quercus-Fagetea*, a *Carpinenion*, a *Quercetea pubescentis-petraeae* és a *Quercetalia cerridis* elemek aránya lényegesen magasabb, a *Fagetalia* és az *Eu-Fagenion* fajok aránya viszont jóval alacsonyabb, mint a bükkösökben. Az asszociáció a szüntaxonómiai rendszer „*Erythronio-Carpinenion* (Marinček in Wallnöfer et al. 1993) Borhidi in Borhidi & Kevey 1996” alcsoportjába helyezhető.

**Köszönetnyilvánítás:** Köszönetemet fejezem ki Horvát Adolf Olivér(†) egykori tanáromnak, Borhidi Attila akadémikus úrnak, és Konrád Gyula egyetemi docensnek, akiktől számos hasznos tanácsot, információt és útbaigazítást kaptam. A kutatásokat a „TÁMOP 4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0004” pályázat támogatta.

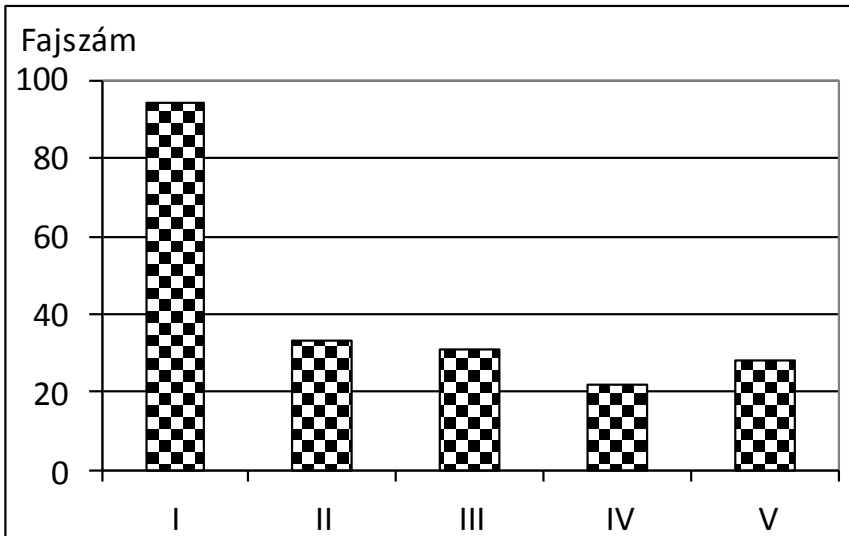
## Rövidítések

A1: felső lombkoronaszint; A2: alsó lombkoronaszint; AF: *Aremonio-Fagion*; Agi: *Alnenion glutinosae-incanae*; Ai: *Alnion incanae*; AQ: *Aceri tatarici-Quercion*; Ar: *Artemisietea*; Ara: *Arrhenatheretea*; Arn: *Arrhenatherion elatioris*; Ate: *Alnetea glutinosae*; B1: cserjesszint; B2: újulat; Ber: *Berberidion*; Bia: *Bidentetea*; C: gypesszint; Cal: *Calystegion sepium*; Cau: *Caucalidion platycarpus*; Che: *Chenopodietea*; Cp: *Carpinenion betuli*; CU: *Calluno-Ulicetea*; ECp: *Erythronio-Carpinenion betuli*; Epa: *Epilobietea angustifolii*; Epn: *Epilobion angustifolii*; EuF: *Eu-Fagenion*; F:

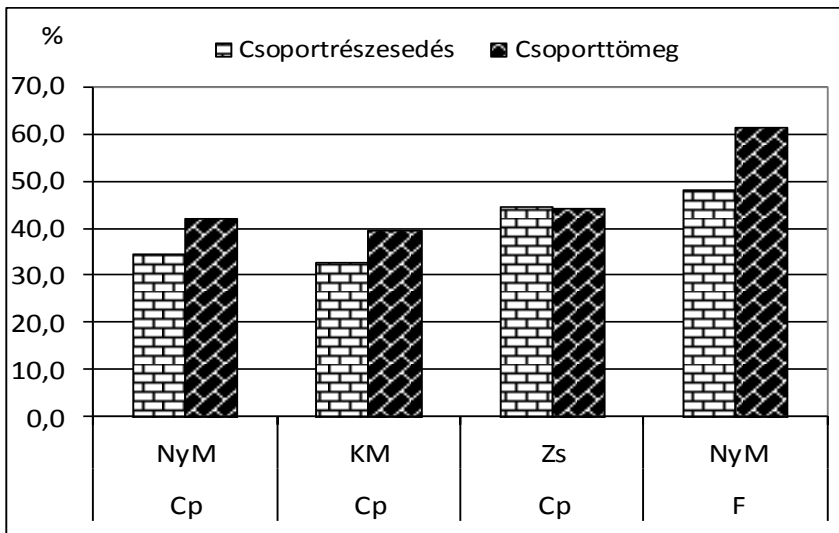
*Fagetalia sylvatica*; FB: *Festuco-Bromea*; FBt: *Festuco-Brometea*; FiC: *Filipendulo-Cirsion oleracei*; Fru: *Festucion rupicolae*; Fvl: *Festucetalia valesiacae*; GA: *Galio-Alliarion*; GU: *Galio-Urticetea*; ined.: ineditum (kiadatlan közlés); Mag: *Magnocaricetalia*; MoA: *Molinio-Arrhenathera*; NC: *Nardo-Callunetea*; OCn: *Orno-Cotinion*; Pla: *Plantaginetea*; Pna: *Populion nigro-albae*; PP: *Pulsatillo-Pinetea*; PQ: *Pino-Quercetalia*; Prf: *Prunion fruticosae*; Pru: *Prunetalia spinosae*; Pte: *Phragmitetea*; Qc: *Quercetalia cerridis*; Qfa: *Quercion farnetto*; QFt: *Quercu-Fagetea*; Qpp: *Quercetea pubescentis-petraeae*; Qr: *Quercetalia roboris*; Qrp: *Quercion robori-petraeae*; S: summa (összeg); Sea: *Secalietea*; sensu lato (tágabb értelemben); s.l.: sensu lato (tágabb értelemben); Spu: *Salicetea purpureae*; TA: *Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani*; Ulm: *Ulmenion*; US: *Urtico-Sambucetea*; VP: *Vaccinio-Picetea*.



A Nyugat-Mecsek földrajzi elhelyezkedése (grafika: Fazekas Imre)



1. ábra. Állandósági osztályok eloszlása



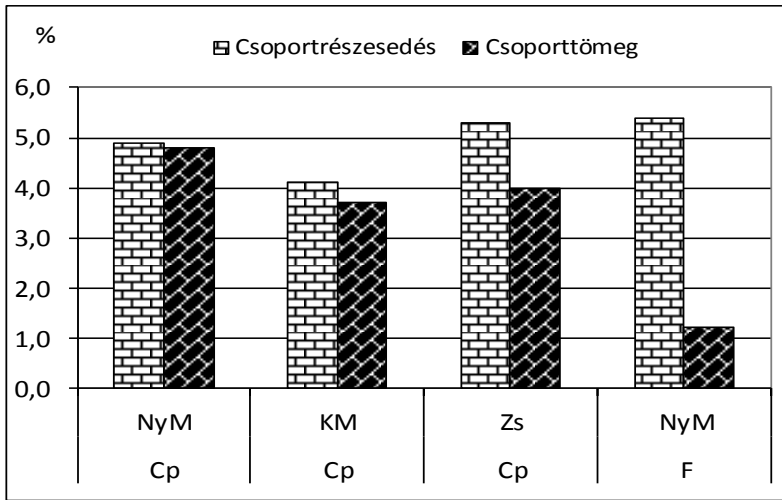
2. ábra. Fagetalia fajok aránya

**NyM Cp:** *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey ined.: 50 felv.)

**KM Cp:** *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Kelet-Mecsek (Kevey 2014: 50 felv.)

**Zs Cp:** *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, Zselic (Borhidi 1984: 50 felv.)

**NyM F:** *Helleboro odori-Fagetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2013: 50 felv.)



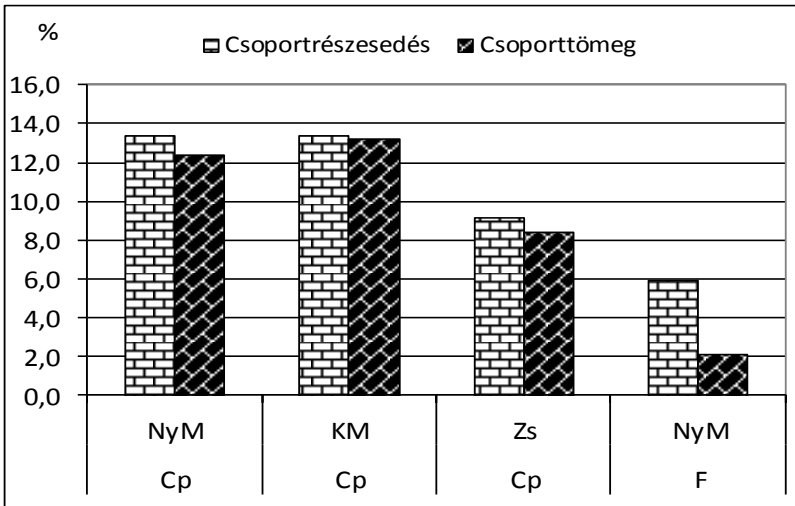
3. ábra. *Aremonio-Fagion* fajok aránya

NyM Cp: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey ined.: 50 felv.)

KM Cp: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Kelet-Mecsek (Kevey 2014: 50 felv.)

Zs Cp: *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, Zselic (Borhidi 1984: 50 felv.)

NyM F: *Helleboro odori-Fagetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2013: 50 felv.)



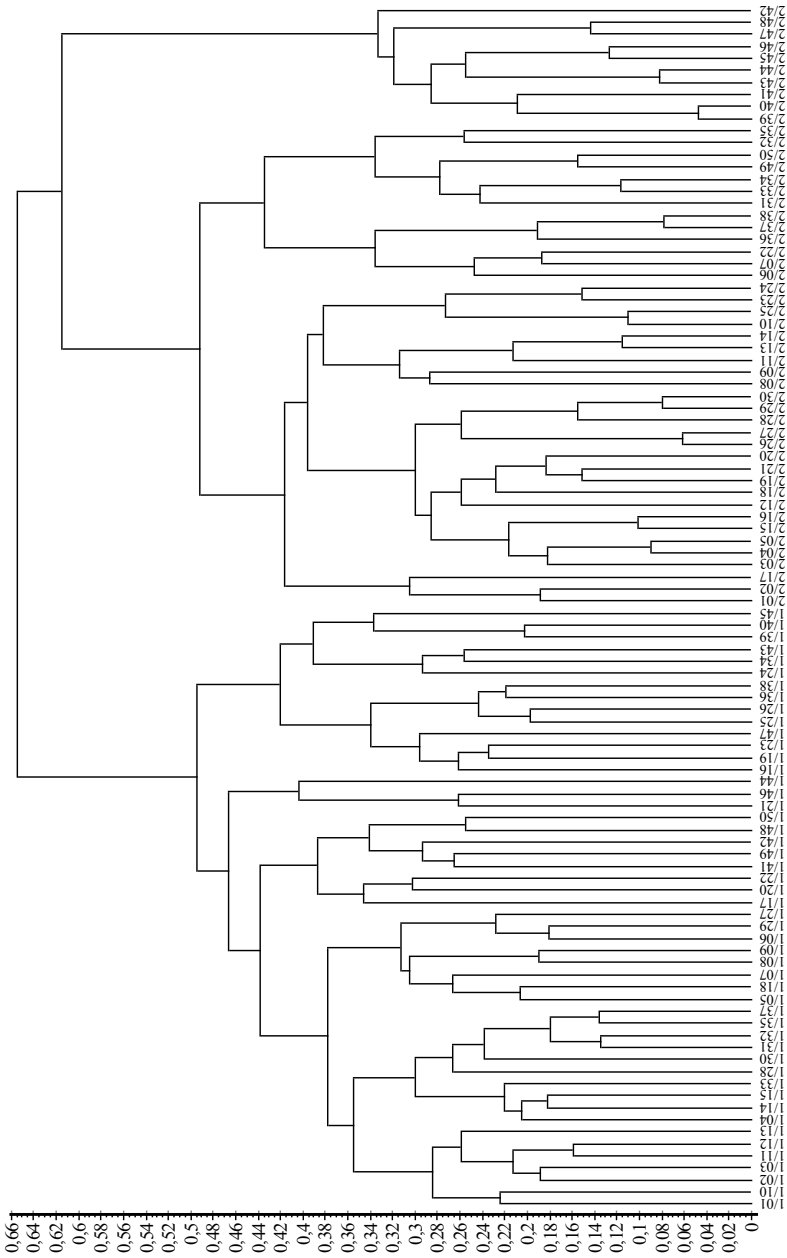
4. ábra. *Quercetea pubescentis-petraeae* fajok aránya

NyM Cp: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey ined.: 50 felv.)

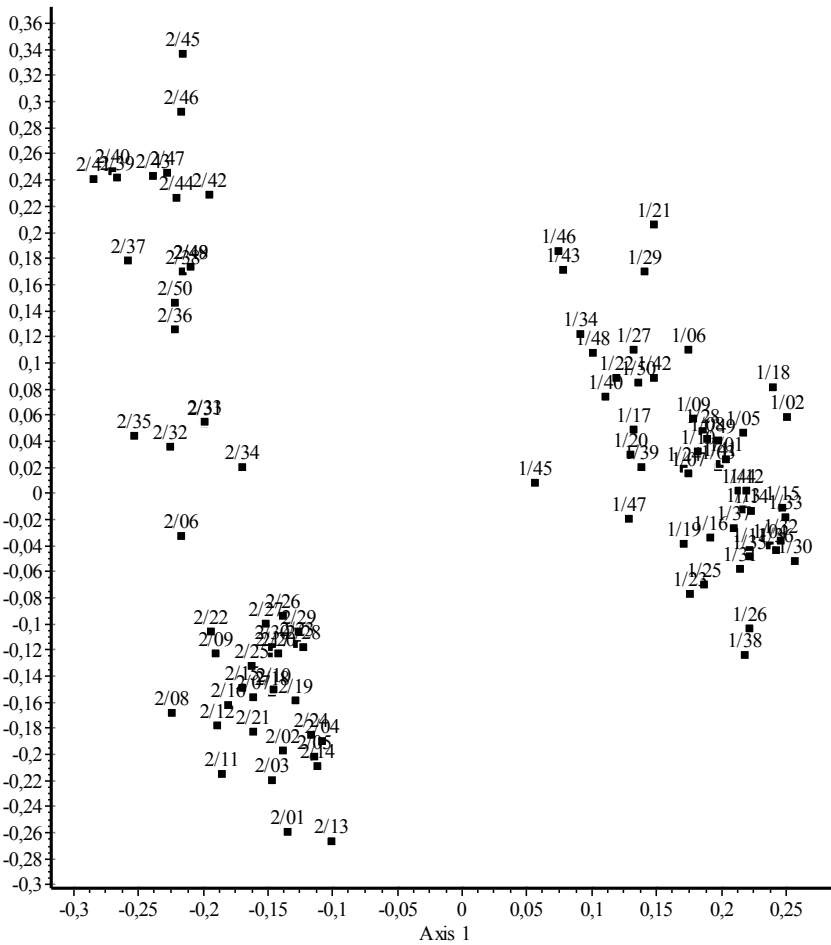
KM Cp: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Kelet-Mecsek (Kevey 2014: 50 felv.)

Zs Cp: *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, Zselic (Borhidi 1984: 50 felv.)

NyM F: *Helleboro odori-Fagetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2013: 50 felv.)



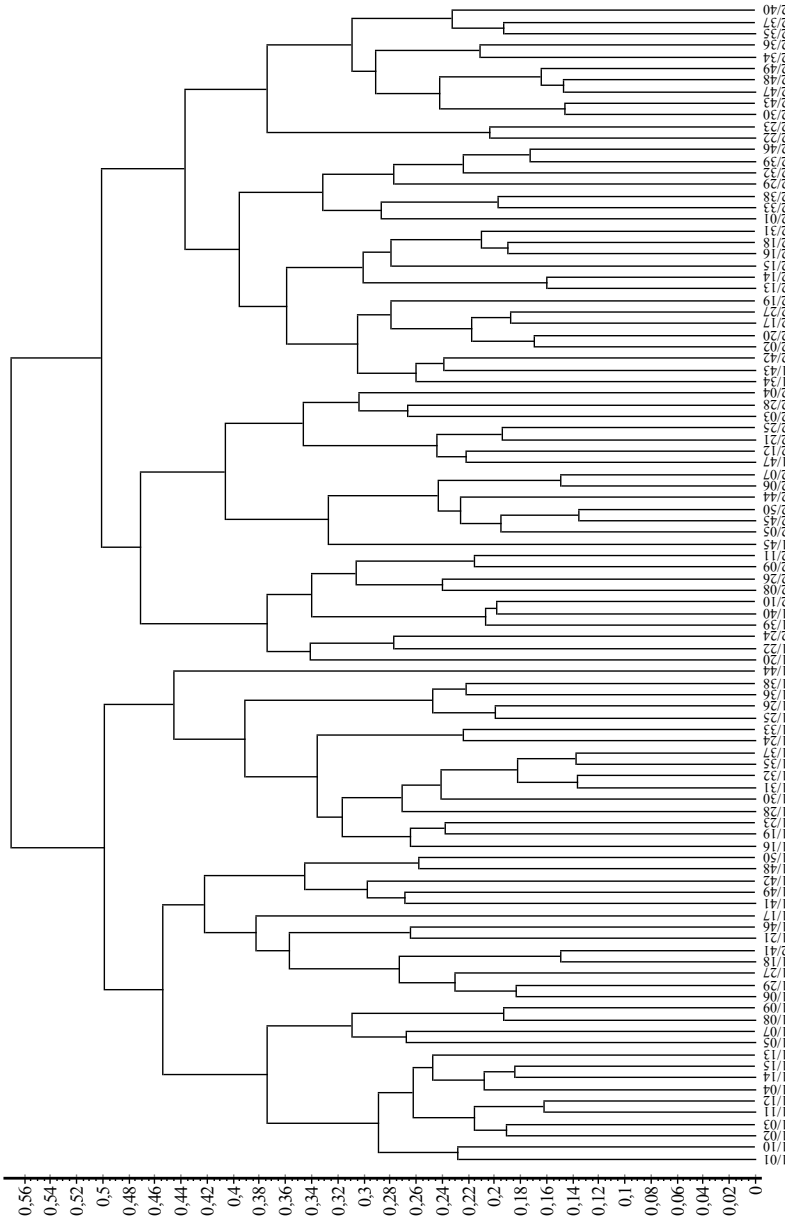
**5. ábra.** A Nyugat-Mecsek és a Zselic gyertyános-tölgyesének bináris dendrogramja  
 1/1-50: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey ined.)  
 2/1-50: *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, Zselic (Borhidi 1984)  
 (Methodi: Complete link; Coefficient: Baroni-Urbani & Buser)



6. ábra. A Nyugat-Mecsek és a Zselic gyertyános-tölgyeseinek bináris ordinációs diagramja

2/1-50: *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, Zselic (Borhidi 1984)

(Method: Principal coordinates analysis; Coefficient: Baroni-Urbani & Buser)

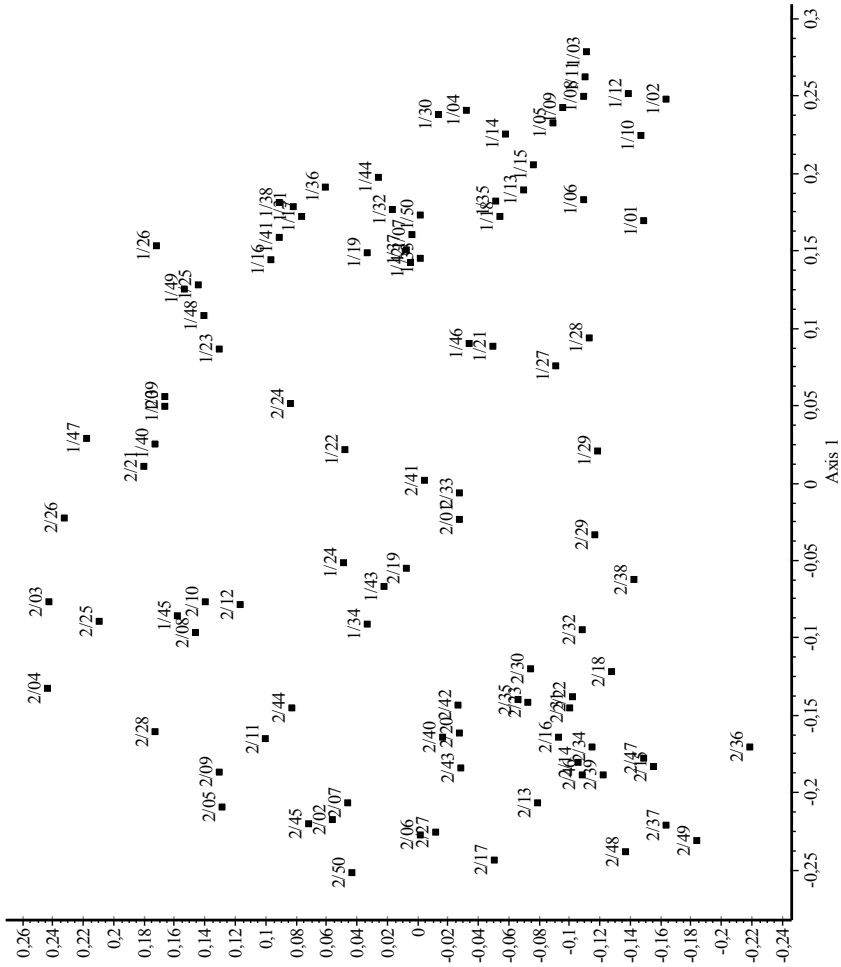


7. ábra. A Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyeseinek és bükköscinek bináris dendrogramja

1/1-50: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey ined.)

2/1-50: *Helleboro odorif-Fagetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2013)

(Method: Complete link; Coefficient: Baroni-Urbani & Buser)



8. ábra. A Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyeseinek és bükköseinek bináris ordinációs diagramja

1/1-50: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey ined.)

2/1-50: *Helleboro odori-Fagetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2013)

(Method: Principal coordinates analysis; Coefficient: Baroni-Urbani & Buser)





















1/9. táblázat		A-	K	%
		00000000111111111111111112222222222223333333333333444444444445	12345678901234567890123456789012345678901234567890	D
Sorbus torminalis (QFt)	A2	+ + - - 1 - - - - - + 1 + - - - - + + + + + - 1 + + + - + + + + + - - - - - + - - - - + - - - - - +	+ + 1 11	36
	B1	- + + + - - + - - - + - - - - - + - - - - + + + + - - - - - + + + - + + + - + - + - +	- + 20	
	B2	- + - - + - - - + + + - - - + - - - - - + - - - - + + + - - - - + + + - + + - - + + - + + +	+ 36	
Melittis melissophyllum ssp. carpatica (Qc)	S	+ 1 - 1 + - - + + + + 1 + - - - + + + + - 1 + + + - 1 + + 1 - - - - + + + - - - + + +	+ - 54	
	C	+ + + + - - + + + + + + + + - - + + + + + - - - - - + + + + + - - - - + - - - - + - - - - +	+ 52	
Cornus mas (OCn,Qc)	B1	+ 1 + 3 2 - + + + + 3 + 2 1 1 - - - - - 2 - 2 + 2 1 - 1 - - - - - + + 3	+ 42	
	B2	- + - + - - + - - - + - - - - - + - - - - + - - - - - - - - - - + + + + - - - - - + + 18	+ 18	
Euonymus verrucosus (Pru)	S	+ 1 + 3 2 - + + + + 3 + 2 1 1 - - - - - + - 2 - 2 + 2 1 - 1 + - - - - + + 3	+ 50	
	B1	- + - - - - + - - - + - - - - - - - - - - + - - - - + - - - - - - - - - + + 14	+ 14	
	B2	+ + + + + - - - + - - - + + + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 38	+ 38	
Hieracium sabaudum agg. (Qr)	S	+ + + + + + + + + - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 46	+ 46	
Clinopodium vulgare	C	- - - - - + - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 28	+ 28	
Lathyrus niger (Qc)	C	- - - - - + - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 16	+ 16	
Rosa canina agg. (Pru,Prf)	B1	- - - - - + + - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 14	+ 14	
	B2	+ - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 8	+ 8	
	S	+ - - - - + + + + - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 14	+ 14	
Arabis turrita (TA)	C	+ - - - - + + - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 12	+ 12	
Calamintha menthifolia	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 10	+ 10	
Buglossoides purpureo-coerulea (OCn,AQ)	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 8	+ 8	
Prunus spinosa (Pru,Prf)	B1	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 6	+ 6	
	B2	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 4	+ 4	
	S	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 8	+ 8	
Lactuca quercina ssp. sagittata	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 6	+ 6	
Viburnum lantana (QFt)	B1	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 4	+ 4	
Waldsteinia geoides	C	+ - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 4	+ 4	
Allium oleraceum (Fru)	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 2	+ 2	
Astragalus glycyphyllos	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 2	+ 2	
Hlotelephium telephium ssp. maximum	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 2	+ 2	
Laserpitium latifolium (Fvl)	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 2	+ 2	
Mercurialis ovata	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 2	+ 2	
Ornithogalum sphaerocarpon (Cp,Fru)	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 2	+ 2	
Silene viridiflora	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 2	+ 2	
Vincetoxicum hirundinaria (Fvl)	C	- - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - - + - - - - + + 2	+ 2	











## Felvételi adatok 2.

Sorszám	Mintaszám	Község/város	Dűlő	Alapközet	Talajtípus	Szerző
1	4964	Pécs	Tubes	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
2	1001	Pécs	Tubes	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
3	993	Pécs	Lapis	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
4	8013	Pécs	Tolvaj-gödör	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
5	4951	Pécs	Remete-rét	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
6	1000	Pécs	Remete-rét	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
7	8007	Pécs	Kismély-völgy	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
8	8021	Pécs	Nagydeindoli-völgy	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
9	999	Pécs	Nagydeindoli-völgy	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
10	4965	Pécs	Misina	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
11	7591	Pécs	Misina	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
12	996	Pécs	Misina	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
13	8019	Pécs	Kis-rét	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
14	984	Pécs	Kis-rét	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
15	983	Pécs	Kanta-vár	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
16	8022	Pécs	Lámpás-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
17	8023	Pécs	Lámpás-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
18	1002	Pécs	Kereszt-kunyhó	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
19	8005	Pécs	Kereszt-kunyhó	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
20	8006	Pécs	Hármás-forrás	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
21	4949	Pécs	Zsolnay-kút	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
22	16178	Pécs	Árpád-tető	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
23	995	Pécs	Zsidó-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
24	16179	Pécs	Melegmány	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
25	4966	Pécs	Mély-völgy	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
26	4967	Pécs	Mély-völgy	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
27	992	Mánfa	Borostyán	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
28	3485	Mánfa	Száraz-gödör	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
29	987	Orfű	Rózsa-hegy	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
30	7581	Orfű	Vörös-hegy	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
31	8034	Orfű	Vörös-hegy	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
32	989	Orfű	Vörös-hegy	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
33	988	Orfű	Nagy-kaszáló	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
34	986	Orfű	Nagy-kaszáló	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
35	8039	Orfű	Szuadó	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
36	8040	Orfű	Szuadó	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
37	8043	Orfű	Szuadó	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
38	8033	Orfű	Körtvélyesi-árok	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
39	991	Orfű	Gubacsos	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
40	7578	Orfű	Gubacsos	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
41	8064	Bános	Lóri-forrás	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey
42	16181	Magyarhertelend	Igaz-oldal	konglomerátum	barna erdőtalaj	Kevey
43	16182	Husztót	Husztóti-völgy	konglomerátum	barna erdőtalaj	Kevey
44	8056	Kövágószőlős	Zsongor-kő	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
45	8053	Kövágószőlős	Jakab-hegy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
46	7589	Kövágótöttös	Sás-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
47	8029	Bakonya	Sás-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
48	8030	Bakonya	Sás-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
49	8062	Bükkösd	Meleg-mál	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey
50	16183	Bükkösd	Pajtner-völgy	mészkkő	barna erdőtalaj	Kevey

## 2. táblázat. Karakterfajok aránya

2/1. táblázat	csoportrészesedés				csoporttömeg			
Társulás	Cp	Cp	Cp	F	Cp	Cp	Cp	F
Földrajzi táj	NyM	KM	Zs	NyM	NyM	KM	Zs	NyM
Molinio-Arrhenathera	0,8	0,8	1,0	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1
Molinio-Juncetea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Molinetalia coeruleae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Filipendulo-Cirsion oleracei	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Molinetalia coeruleae s.l.	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Molinio-Juncetea s.l.	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arrhenatheretea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arrhenatheretalia	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Arrhenatheretea s.l.	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Calluno-Ulicetea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vaccinio-Genistetalia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Calluno-Geniston	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Vaccinio-Genistetalia s.l.	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Calluno-Ulicetea s.l.	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Molinio-Arrhenathera s.l.	1,0	0,9	1,4	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Festuco-Bromea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festuco-Brometea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festucetalia valesiacae	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festuco-Brometea s.l.	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festuco-Bromea s.l.	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chenopodio-Sclerantha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Secalietea	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chenopodietea	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Artemisietea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Artemisietalia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arction lappae	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Artemisietalia s.l.	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Artemisietea s.l.	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Galio-Urticetea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Calystegietalia sepium	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Galio-Alliarion	1,5	2,6	0,4	0,8	0,2	0,4	0,1	0,1
Calystegion sepium	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Calystegietalia sepium s.l.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Galio-Urticetea s.l.	1,7	2,8	0,5	0,8	0,2	0,5	0,1	0,1



2/2. táblázat	csoportrészesedés				csoporttömeg			
	Társulás				Cp	Cp	Cp	F
	Földrajzi táj				NyM	KM	Zs	NyM
Epilobietea angustifolii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Epilobietalia	3,6	4,2	2,2	2,8	0,6	0,8	0,4	0,4
Epilobion angustifolii	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Atropion bella-donnae	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Epilobietalia s.l.	3,8	4,5	2,2	2,9	0,6	0,8	0,4	0,4
Epilobietea angustifolii s.l.	3,8	4,5	2,2	2,9	0,6	0,8	0,4	0,4
Urtico-Sambucetea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sambucetalia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sambuco-Salicion capreae	0,4	0,6	0,2	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1
Sambucetalia s.l.	0,4	0,6	0,2	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1
Urtico-Sambucetea s.l.	0,4	0,6	0,2	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1
Chenopodio-Scleranthea s.l.	6,3	8,5	2,9	4,5	1,0	1,6	0,6	0,6
Querco-Fagea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salicetea purpureae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salicetalia purpureae	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salicion albae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Populenion nigro-albae	0,3	0,4	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Salicion albae s.l.	0,3	0,4	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Salicetalia purpureae s.l.	0,3	0,5	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Salicetea purpureae s.l.	0,3	0,5	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Alnetea glutinosae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alnetalia glutinosae	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Alnetea glutinosae s.l.	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Querco-Fagetea	17,3	17,2	12,5	12,7	12,6	14,5	9,3	3,2
Fagetalia sylvaticae	34,6	32,8	44,5	48,0	42,1	39,6	44,1	61,2
Alnion incanae	1,4	1,4	2,1	1,8	0,4	0,3	2,4	0,5
Alnenion glutinosae-incanae	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
Ulmenion	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Alnion incanae s.l.	1,7	1,7	2,7	2,0	0,5	0,4	2,6	0,5
Fagion sylvaticae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eu-Fagenion	1,3	1,3	1,2	2,9	1,6	2,6	2,1	22,2
Carpinenion betuli	8,8	8,1	9,7	7,0	15,6	16,0	21,8	5,5
Tilio-Acerenion	2,0	1,9	2,1	3,1	0,9	1,0	0,6	0,7
Fagion sylvaticae s.l.	12,1	11,3	13,0	13,0	18,1	19,6	24,5	28,4
Aremonio-Fagion	4,9	4,1	5,3	5,4	4,8	3,7	4,0	1,2
Erythronio-Carpinenion betuli	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aremonio-Fagion s.l.	4,9	4,1	5,5	5,4	4,8	3,7	4,0	1,2

2/3. táblázat	csoportrészesedés				csoporttömeg			
Társulás	Cp	Cp	Cp	F	Cp	Cp	Cp	F
Földrajzi táj	NyM	KM	Zs	NyM	NyM	KM	Zs	NyM
Fagetalia sylvaticae s.l.	53,3	49,9	65,7	68,4	65,5	63,3	75,2	91,3
Quercetalia roboris	0,7	0,7	1,0	0,9	0,5	0,7	0,6	0,1
Deschampsio flexuosae-Fagion	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gentiano asclepiadeae-Fagenion	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
Deschampsio flexuosae-Fagion s.l.	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
Quercetalia roboris s.l.	0,8	0,7	1,3	1,0	0,5	0,7	0,7	0,1
Querco-Fagetea s.l.	71,4	67,8	79,5	82,1	78,6	78,5	85,2	94,6
Quercetea pubescentis-petraeae	13,4	13,4	9,2	5,9	12,4	13,2	8,4	2,1
Orno-Cotinetalia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Orno-Cotinion	0,8	0,9	0,7	0,4	1,6	1,0	0,1	0,1
Orno-Cotinetalia s.l.	0,8	0,9	0,7	0,4	1,6	1,0	0,1	0,1
Quercetalia cerridis	0,8	0,8	0,6	0,2	0,5	0,3	0,1	0,0
Quercion farnetto	2,6	2,6	2,6	3,0	4,3	3,2	3,3	0,9
Quercion petraeae	0,6	1,1	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,0
Aceri tatarici-Quercion	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0
Quercetalia cerridis s.l.	4,4	4,8	3,8	3,7	5,0	3,9	3,5	0,9
Prunetalia spinosae	0,4	0,3	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Prunion fruticosae	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Prunetalia spinosae s.l.	0,5	0,5	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Quercetea pubescentis-petraeae s.l.	19,1	19,6	14,1	10,0	19,1	18,1	12,0	3,1
Querco-Fagea s.l.	90,8	87,9	94,0	92,3	97,8	96,7	97,2	97,7
Abieti-Piceea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vaccinio-Piceetea	0,2	0,1	0,5	0,6	0,3	0,0	0,9	0,7
Pino-Quercetalia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pino-Quercion	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	1,2	0,6	0,7
Pino-Quercetalia s.l.	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	1,2	0,6	0,7
Vaccinio-Piceetea s.l.	1,0	0,9	1,4	1,5	1,1	1,2	1,5	1,4
Abieti-Piceea s.l.	1,0	0,9	1,4	1,5	1,1	1,2	1,5	1,4
Indifferens	0,3	0,7	0,0	0,3	0,1	0,2	0,0	0,0
Adventiva	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0

**Cp\_NyM:** *Asperulo taurinae-Carpinetum* , Nyugat-Mecsek (Kevey ined.: 50 felv.)

**Cp\_KM:** *Asperulo taurinae-Carpinetum* , Kelet-Mecsek (Kevey 2014: 50 felv.)

**Cp\_Zs:** *Helleboro dumetorum-Carpinetum* , Zselic (Borhidi 1984: 50 felv.)

**F\_NyM:** *Helleboro odori-Fagetum* , Nyugat-Mecsek (Kevey 2013: 50 felv.)

3. táblázat. Differenciális fajok I.

Konstans fajok	NyM	Zs		NyM	Zs
<i>Helleborus odorus</i>	V	-	<i>Veronica hederifolia</i>	III	-
<i>Crataegus laevigata</i>	V	II	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	III	I
<i>Melica uniflora</i>	V	II	<i>Campanula trachelium</i>	III	I
<i>Allium ursinum</i>	V	III	<i>Festuca drymeja</i>	III	I
<i>Carex pilosa</i>	V	III	<i>Galium schultesii</i>	III	I
<i>Cerasus avium</i>	V	III	<i>Lamium maculatum</i>	III	I
<i>Crataegus monogyna</i>	V	III	<i>Ruscus hypoglossum</i>	III	I
<i>Dactylis polygama</i>	V	III	<i>Sorbus torminalis</i>	III	I
<i>Geum urbanum</i>	V	III	<i>Ulmus glabra</i>	III	I
<i>Ranunculus ficaria</i>	V	III	<i>Daphne mezereum</i>	I	III
<i>Rosa arvensis</i>	V	III	<i>Helleborus dumetorum</i>	I	III
<i>Symphytum tuberosum</i>	V	III	<b>Szubakcesszórikus fajok</b>		
<i>Viola reichenbachiana</i>	V	III	<i>Asperula taurina</i>	II	-
<i>Anemone nemorosa</i>	I	V	<i>Campanula persicifolia</i>	II	-
<i>Lathyrus venetus</i>	III	V	<i>Cardamine enneaphyllos</i>	II	-
<b>Szubkonstans fajok</b>			<i>Chaerophyllum aureum</i>	II	-
<i>Moehringia trinervia</i>	IV	-	<i>Chaerophyllum temulum</i>	II	-
<i>Pyrus pyraster</i>	IV	-	<i>Clematis vitalba</i>	II	-
<i>Viola alba</i>	IV	-	<i>Doronicum orientale</i>	II	-
<i>Bromus ramosus</i> agg.	IV	I	<i>Fraxinus excelsior</i>	II	-
<i>Euonymus europaeus</i>	IV	I	<i>Galeopsis speciosa</i>	II	-
<i>Ajuga reptans</i>	IV	II	<i>Galium aparine</i>	II	-
<i>Alliaria petiolata</i>	IV	II	<i>Hieracium sabaudum</i> agg.	II	-
<i>Arum maculatum</i>	IV	II	<i>Lapsana communis</i>	II	-
<i>Geranium robertianum</i>	IV	II	<i>Sambucus nigra</i>	II	-
<i>Glechoma hirsuta</i>	IV	II	<i>Stachys alpina</i>	II	-
<i>Hepatica nobilis</i>	IV	II	<i>Tilia cordata</i>	II	-
<i>Rubus hirtus</i>	IV	II	<i>Torilis japonica</i>	II	-
<b>Akcesszórikus fajok</b>			<i>Veronica montana</i>	II	-
<i>Campanula rapunculoides</i>	III	-	<i>Carex pendula</i>	-	II
<i>Fallopia dumetorum</i>	III	-	<i>Euphorbia dulcis</i>	-	II
<i>Gagea lutea</i>	III	-	<i>Luzula pilosa</i>	-	II
<i>Hordelymus europaeus</i>	III	-	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	-	II
<i>Lilium martagon</i>	III	-	<b>Differenciális fajok száma</b>	57	8
<i>Scutellaria altissima</i>	III	-			

**NyM:** *Asperulo taurinae-Carpinetum* , Nyugat-Mecsek (Kevey ined. 50 felv.)

**Zs:** *Helleboro dumetorum-Carpinetum* , Zselic (Borhidi 1984: 50 felv.)

## 4. táblázat. Differenciális fajok II.

Konstans fajok	Cp	F
<i>Dactylis polygama</i>	V	I
<i>Geum urbanum</i>	V	I
<i>Crataegus laevigata</i>	V	II
<i>Crataegus monogyna</i>	V	II
<i>Rosa arvensis</i>	V	II
<i>Stellaria holostea</i>	V	III
<i>Symphytum tuberosum</i>	V	III
<i>Ruscus hypoglossum</i>	III	V
<b>Szubkonstans fajok</b>		
<i>Bromus ramosus</i> agg.	IV	I
<i>Fragaria vesca</i>	IV	I
<i>Glechoma hirsuta</i>	IV	I
<i>Ligustrum vulgare</i>	IV	I
<i>Pyrus pyraster</i>	IV	I
<i>Viola alba</i>	IV	I
<i>Euonymus europaeus</i>	IV	II
<i>Fraxinus ornus</i>	IV	II
<i>Primula vulgaris</i>	IV	II
<i>Cardamine enneaphyllos</i>	II	IV
<b>Akcesszórius fajok</b>		
<i>Sorbus torminalis</i>	III	-
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	III	I
<i>Campanula rapunculoides</i>	III	I
<i>Campanula trachelium</i>	III	I
<i>Cornus mas</i>	III	I
<i>Cornus sanguinea</i>	III	I
<i>Euonymus verrucosus</i>	III	I
<i>Fallopia dumetorum</i>	III	I
<i>Galium schultesii</i>	III	I
<i>Heracleum sphondylium</i>	III	I
<i>Lamium maculatum</i>	III	I
<i>Scutellaria altissima</i>	III	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	III	I
<i>Oxalis acetosella</i>	I	III
<b>Szubakcesszórius fajok</b>		
<i>Campanula persicifolia</i>	II	-
<i>Doronicum orientale</i>	II	-
<i>Torilis japonica</i>	II	-
<b>Differenciális fajok száma</b>	<b>32</b>	<b>3</b>

Cp: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey ined.: 50 felv.)

F: *Helleboro odori-Fagetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 1913: 50 felv.)

**Irodalom – References**

- Becking, R. W. 1957: The Zürich-Montpellier Schol of phytosociology. – *Botanical Review* 23: 411–488.
- Borhidi A. 1961: Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Biologica* 4: 21–250.
- Borhidi A. 1984: A Zselic erdei (The Forests of Zselic). – *Dunántúli Dolgozatok (A) Természettudományi Sorozat* 4: 1–145. + 1 chart.
- Borhidi A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – *Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs*, 95 p.
- Borhidi A. 1995: Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the hungarian flora. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 39: 97–181.
- Borhidi A. & Kevey B. 1996: An annotated checklist of the hungarian plant communities II. – In: Borhidi A. (ed.): *Critical revision of the hungarian plant communities*. Janus Pannonius University, Pécs, pp. 95–138.
- Borhidi A., Kevey B. & Lendvai G. 2012: *Plant communities of Hungary*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 544 p.
- Braun-Blanquet, J. 1964: *Pflanzensoziologie* (ed. 3.). – Springer Verlag, Wien–New York, 865 p.
- Horvát A. O. 1946: A pécsi Mecsek (Misina) természetes növényközvetkezetek. – *Dunántúli Tudományos Intézet, Pécs*, 52 p.
- Horvát A. O. 1958: Mecseki gyertyános tölgyesek erdőtüpusai. – *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 1957*: 137–154.
- Horvát A. O. 1972: *Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 376 p.
- Horvat I. 1938: Biljnoscicološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. – *Glasnik za šumske pokuse* 6: 127–256.
- Horváth F., Dobolyi Z. K., Morschhauser T., Lőkös L., Karas L. & Szerdahelyi T. 1995: *Flóra adatbázis 1.2. – Vácrátót*, 267 p.
- Jakucs P. 1967: Gedanken zur höheren Systematik der europäischen Laubwälder. – *Contribuții Botanici Cluj 1967*: 159–166.
- Kevey B. 2006: Magyarország erdőtársulásai. *Die Wälder von Ungarn*. – Akadémiai doktori értekezés (kézirat). Pécsi Tudományegyetem Növénytan Tanszék, 443 p. + 237 fig. + 226 tab.
- Kevey B. 2008: Magyarország erdőtársulásai (Forest associations of Hungary). – *Tilia* 14: 1–488. + CD-adatbázis (230 táblázat + 244 ábra).
- Kevey B. 2013: A Nyugat-Mecsek bükkösei – Beech woods in the Western Mecsek – Hills [Helleboro odori-Fagetum (A. O. Horvát 1959) Soó & Borhidi in Soó 1960]. – *e-Acta Naturalia Pannonica* 5: 11–32.
- Kevey B. 2014: A Kelet-Mecsek gyertyános-tölgyesei (Oak-hornbeam forests [Asperulo taurinae-Carpinetum (A. O. Horvát 1958) Soó & Borhidi in Soó 1962] in the eastern Mecsek Mountains). – *e-Acta Naturalia Pannonica* 7: 77–114.
- Kevey B. & Hirman A. 2002: „NS” számítógépes cönológiai programcsomag. – In: *Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében V. Pécs, 2002. március 8–10. (Összefoglalók)*, 74 p.
- Király G. (szerk.) 2009: *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósavfő, 616 p.

- Lovász Gy. & Wein Gy. 1974: Délkelet-Dunántúl geológiája és felszínfejlődése. – Baranya Megyei Levéltár, Pécs, 215 p. + 1 chart.
- Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsche. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, 353 p.
- Oberdorfer, E. 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, 282 p.
- Pawlowski B., Sokolowski M. & Wallisch K. 1928: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges VII. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. – Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et Lettres; Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles; Série B: Sciences Naturelles 1927: 205–272.
- Podani J. 2001: SYN-TAX 2000 Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. – Scientia, Budapest, 53 p.
- Soó R. 1962: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften V. Die Gebirgswälder I. – Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae 8: 335–366.
- Soó R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI. – Akadémiai kiadó, Budapest.
- Török K., Podani J. & Borhidi A. 1989: Numerical revision of *Fagion illyricum* alliance. – Vegetatio 81: 169–180.
- Vadász E. 1935: A Mecsekhegység. – Magyar tájak földtani leírása I. – Stádium Sajtóvállalat Részvénytársaság, Budapest, 180 + 25 p. + 1 chart.
- Vlieger, J. 1937: Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. – Nederlandsch Kruidkundig Archief 47: 335.
- Wallnöfer, S., Mucina, L. & Grass, V. 1993: *Quercus-Fagetes*. – In: Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. (Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S.). – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, pp. 85–236.



## ***Az Operophtera fagata* (Scharfenberg, 1805) elterjedése Magyarországon**

Distribution of *Operophtera fagata* (Scharfenberg, 1805) in Hungary  
(Lepidoptera: Geometridae)

Fazekas Imre

**Abstract:** Data are reported on the geographical distribution of *Operophtera fagata* (Scharfenberg, 1805) in Hungary. Structure of genitalia and morphological characteristics of wings are illustrated by figures. The habitats and the Hungarian distribution of the species are described. With English summary and 16 figures.

**Keywords:** Lepidoptera, Geometridae, *Operophtera fagata*, faunistics, new records, distribution, biology, Hungary.

**Author's address:** Fazekas Imre | e-mail: fazekas@microlepidoptera.hu |  
Regiograf Intézet/Institute, 7300 Komlói, Majális tér 17/A, Hungary

**Summary:** The distribution map for *Operophtera fagata* in Hausmann and Viidalepp (2012) is inaccurate and incomplete. Some authentic Hungarian publications on this species were overlooked by these authors. Kovács (1953) reported the first Hungarian data from western and central Hungary.

The present paper contains biological and faunistical data on *O. fagata* derived from Hungarian collections and the literature. *O. fagata* is a local and rather rare geometrid moth in Hungary. It occurs in the Hungarian plain, collineous and mountainous regions up to 900–1000 m. 42 localities have been located as a result of this study. Many of them are new compared with data in older literature. The specimens collected are deposited in the Hungarian museums and institutes. The localities are encoded on the basis of UTM-grid map. According to old records (1896–1953), the species is very local in Hungary, found mainly in Western Hungary.

Interesting records are now known from southwest (Drava river area, Mecsek Mountains) and isolated in the east Hungarian region (Körös river region), near the Romanian border. The moth was first caught in this region by continuously working forestry light-trap near Tarhos. The native distribution of *O. fagata* and the exact location of its habitats are now well-known and precisely localized as a result of intensive research work of the last few years. *O. fagata* is closely associated with its preferred food plants (*Fagus sylvatica*, *Betula pendula*), and its habitat requirements are correlated exactly with those of the food plants. In Hungary the most characteristic habitat of the moth is in the beech forests and sessile oak-hornbeam forest vegetation zones. Very local in birch forest and in riverine oak-elm-ash forest, in *Betula*-*Callunetum* and occasionally in other forested areas. According to the data found in the literature and in collections, the species appears to be spreading gradually since the mid-20th century, but this needs to be confirmed by further study. Structure of genitalia and morphological characteristics of wings are illustrated.

Distribution maps of the species show the hypothetical resident distribution area (red line), combined with localities from which specimens have been examined (red dots).



## Bevezetés

A fajok térképezése az egyik legösszetettebb feladat a hazai és az európai lepkefauna kutatásában egyaránt. A bizonytalan vagy nehezen hozzáférhető irodalmi források, az identifikációs problémák, a feldolgozatlan gyűjteményi adatok csak egy igen provizórikus elterjedési kép térképi ábrázolására adnak lehetőséget. Mindezek ellenére mégis törekedni kell a fajok folyamatos térképezésére, a meglévő autentikus adatok és az egyre bővülő új technikai lehetőségek közepette. Vizsgálataim csupán arra vállalkoznak, hogy egy kis rendet tegyek az olykor anomáliákkal terhelt areaképekben, melyek hamis vagy téves információkat közölnek. Ilyen problémákat vélttem felfedezni az *Operophtera fagata* esetében is.

Az *Operophtera fagata* európai elterjedésének ismerete (vö. Hausmann & Viidalepp 2012, pp. 347–349.) és a magyarországi publikált, valamint gyűjteményi adatok között jelentős eltérést találunk. Hausmann & Viidalepp (2012) elterjedési térképén szinte egész Magyarországon ismeretlen faj, s csupán a nyugati határ mellett (Sopron) van tenyésző populáció. Ez a vélelmezett, s úgy tűnik csak hipotetikus areakép meglepően hiányosan mutatja be a Pannon Biogeográfiai Régió központi területének *Operophtera fagata* populációinak földrajzi elterjedését. Jelen tanulmányban a megvizsgált gyűjtemények, az irodalmi közlések illetve az elektronikusan megküldött adatok alapján felvázolom az *Operophtera fagata* provizórikus földrajzi elterjedését, bionómiáját és az azonosításhoz szükséges diagnosztikus bélyegeket.

## Kutatástörténeti vázlat

Már Kovács Lajos (1953) a magyarországi nagylepkek elterjedéséről készített munkájában is jelezte a Budai-hegyvidékről, Kőszeg környékéről és Lentikápolnáról. Bár Kovács 1953-as alapvetése szerepel Hausmann & Viidalepp (2012) referenciáiban, azt mégsem vették figyelembe, vagy selektíven olvasták. Ezt azért is feltételezhetjük, mert még a megfelelő oldalszámok idézését is elhagyták. Ha még jobban visszamegyünk az időben, s elolvassuk Abafi et al. (1896) munkáját, akkor a fajt 250. sorszámával, „*Chimatobia boreata* Hb.” néven, Pécs lelőhellyel is megtalálhatjuk. Sajnos Kovács (1953) ezt az adatot – nem tudjuk, hogy milyen okkal – nem vette fel az 1953-as katalógusába. Feltételezem, hogy nem állt rendelkezésére bizonyító példány. Ugyanakkor ez az adat nem került el Balogh (1978) figyelmét, s az *O. fagata*-t közölte a mecseki fajlistában, de Ő maga a fajt nem gyűjtötte. Az első mecseki bizonyító példányokat a magyaregregyi fénycsapdával fogtam (Vár-völgy) az 1977-78-as években (Fazekas 1984).

Igen informatívak Jablonkay (1974) sorai, amikor így ír: „tömegesen Répáshután és Farkasgyepűn fogható...a Bükkben a Bálvány alatti Nyírbércen éjjel hálózva Zöld Lajossal együtt gyűjtöttem 1961. X. 21-én.” Igen meglepő az is, hogy a Dél-Dunántúl egyik legjelentősebb nagylepkegyűjteményében – a Nattán-gyűjteményben – (in coll. Pécs) egyetlen *O. fagata* példányra utaló adatot sem találunk (vö. Ábrahám 1989). Az előbbi adatokon kívül számos lelőhelyét ismerjük a Dunántúlról (pl. Zselic, Dráva-sík, Zala-megye) és az Északi-középhegységből (pl. Börzsöny, Mátra, Zempléni-hegység), a Körös-vidékről és Nyírségből is (vö. irodalom).

Az *O. fagata*-t Uherkovich (1984) a bükkösök lokális és ritka „monofág” lombfogyasztójának fájának tekinti a Dél-Dunántúlon. Egyéb tápnövényekről még nem tett említést, pedig a nyír, az általa sokat idézett Forster könyvből jól ismert volt, sőt már Abafi Aigner (1907) is így írt: „... lombos fákon, főleg nyíren (*Betula*) és kecskefűzön (*Salix caprea*) él.” Uherkovich (1984: 4. ábra. 6.) *O. fagata* térképe erősen szubjektív, mivel még az irodalmában felsorolt elterjedési adatokat is csak szelektíven ábrázolta.

Míg a korábbi évtizedekben az *O. fagata* csak néhány lelőhelyen volt ismert az országban, napjainkban egyre több lelőhelyről mutatható ki. A faj hiányos ismerete, feltehetőleg abból is fakad, hogy sokan a késő őszi és a téli hónapokban (novembertől januárig) nem gyűjtenek rendszerességgel. Mivel a nőtény röpképtelen, valószínű, hogy az erdősítés során a csemeszállítmányokkal távolabbi térségekbe is eljut. A faj másik kolonizációs lehetősége a pókoknál jól ismert ún. „ballooning”, amikor a selyemszálon függő fiatal hernyók a felszálló meleg szelekkel nagyobb távolságra is eljutnak.

Az irodalmi és a gyűjteményi adatokat tanulmányozva úgy tűnik, hogy a faj a XX. század közepétől kezdődően fokozatosan terjedőben van, de ez csupán hipotetikus feltételezés, s további vizsgálatokat igényel.

### ***Operophtera fagata* (Scharfenberg, 1805)**

*Phalaena Geometra fagata* Scharfenberg, 1805, in Bechstein & Scharfenberg: Vollständige Naturgeschichte der schädliche Forstinsecten 3: 741. Locus typicus: „Europa”.

Synonyma: *Geometra boreata* Hübner, 1813.

Literatura: Ábrahám, Uherkovich 1986, 1998; Balogh 1978; Fazekas 1984, 2005, 2006; Hausmann & Viidalepp 2012; Jablonkay 1972, 1974; Leskő, Szabóky 1997; Reskovits 1963; Rézbányai 1974; Ronkay & Szabóky 1981; Szabóky 1995; Szeőke et al. 1988; Takács 2009; Uherkovich 1982; Vojnits 1974, 1993.

**Diagnózis:** A hímek elülső szárnyának hossza 14–20 mm. Alapszíne változékony: a világos barnától a sötétszürkéig, a harántsávok barnás, fekete színűek. A szárny alakja az apex irányába kissé nyújtott. A hátulsó szárny alapszíne fehéres vagy világosszürke, enyhe selymes fénnel. A nő-

tény csökevényes elülső szárnya szögletes, mindig hosszabb, mint a tor, a középső sötét keresztcsáv széles.

**Genitália:** Az *Operophtera fagata* és az *O. brumata* hím genitáliák nagyon hasonlóak, de *fagata* esetében az uncus és az aedeagus hosszabb, a saccus szélesebb (9–10. ábra). A nőstény *fagata* corpus bursae-ban egy, a *brumata*-nál két signum van (0-0. ábrák). Előkerült egy ez idáig ismeretlen valva forma (vö. 11. ábra), melyet *O. cf. brumata* névvel jelöltem

**Hasonló faj:** *Operophtera brumata*. A *O. fagata* és *O. brumata* rendszerint sympatrikus előfordulású. A hím *fagata* nagyobb méretű, mint a *brumata* hímje. A szárnyak alapszíne halványabb, s az apex irányába nyújtottabb. A nőstény *fagata* csökevényes szárnyai hosszabbak, mint a tor, a mediális szalag széles. A nőstény *brumata* elülső szárnya hegyes, a mediális szalag keskenyebb, középen befűződik.

**Bionómia:** Univoltin faj, az imágók október közepétől olykor december végéig repülnek. A szárnyatlan nőstények mintegy 300 tojást raknak le csomókban, a lombkoronában. A hernyó oligofág, északon a *Betula pendula*, míg más tájakon főleg *Fagus sylvatica* levélzetét preferálja, de előfordul *Acer campestre* és *Sorbus* fajokon is. Vannak irodalmi adatok *Malus*-, *Vaccinium*-, *Prunus*-, *Tilia*-, *Carpinus*- és *Quercus* tápnövényekre is (vö. Hausmann & Viidalepp 2012), így valószínűleg bizonyos földrajzi területek inkább polifág faj. Tojás alakban telet át, a kezdetben grafitszürke, majd később világoszöld, oldalt fehérés csíkozottságú hernyók áprilistól júniusig figyelhetőek meg, hosszúságuk eléri 25–27 mm-t. A tápnövényen vagy a talajban, szövedékben bábozódik. Parazitoidok (Hausmann & Viidalepp 2012): *Lissonota biguttata*, *Phobocampe crassiuscula*, *Cotesia praepotens* (Hymenoptera); *Cyzenis albicans* (Diptera). A Mecsekben, az *Apodemus flavicollis* (sárganyakú erdei egér) rendszeresen táplálkozik az imágókkal.

**Habitat:** Silvicol faj. Főleg bükkösökben, bükk egyes gyertyános-tölgyesekben és nyíresekben, nyíres fenyérekben elterjedt, de megjelenik az arborétumokban, sőt a települések kertjeiben is, ahol nyírfákat ültetnek.



**1–8. ábra.** Az *Operophtera fagata* (1–4.) [Mecsek] és az *O. brumata* (5–8.) [Bakony] szárnyainak és csápjainak diagnosztikus karakterei

**Figures 1–8.** Diagnostic characters (indicated) of Hungarian *Operophtera* species:

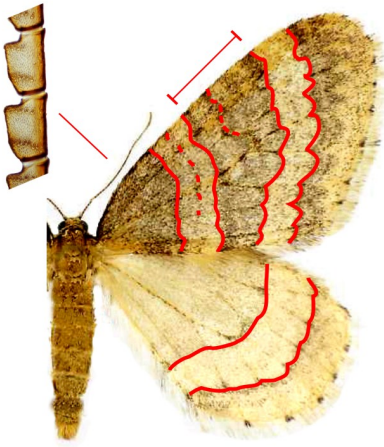
*Operophtera fagata* (1–4.) [Mecsek Mountains], *O. brumata* (5–8.) [Bakony Mountains]



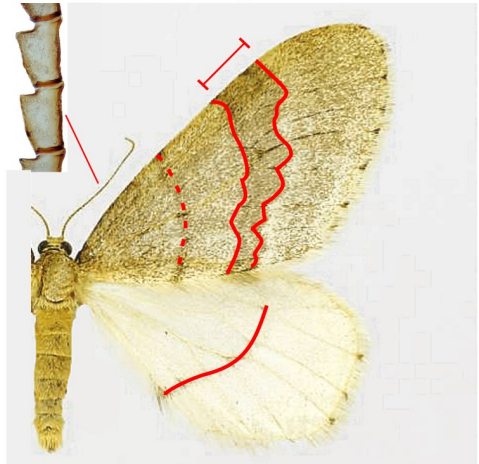
1



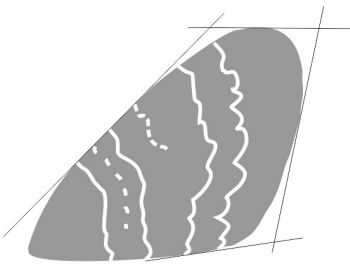
5



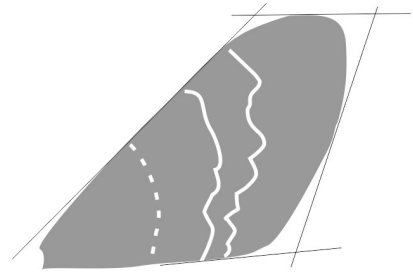
2



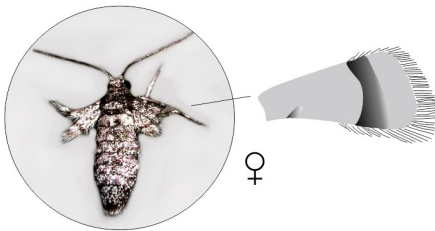
6



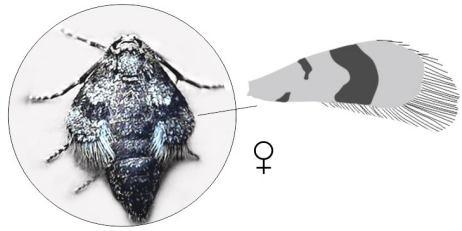
3



7



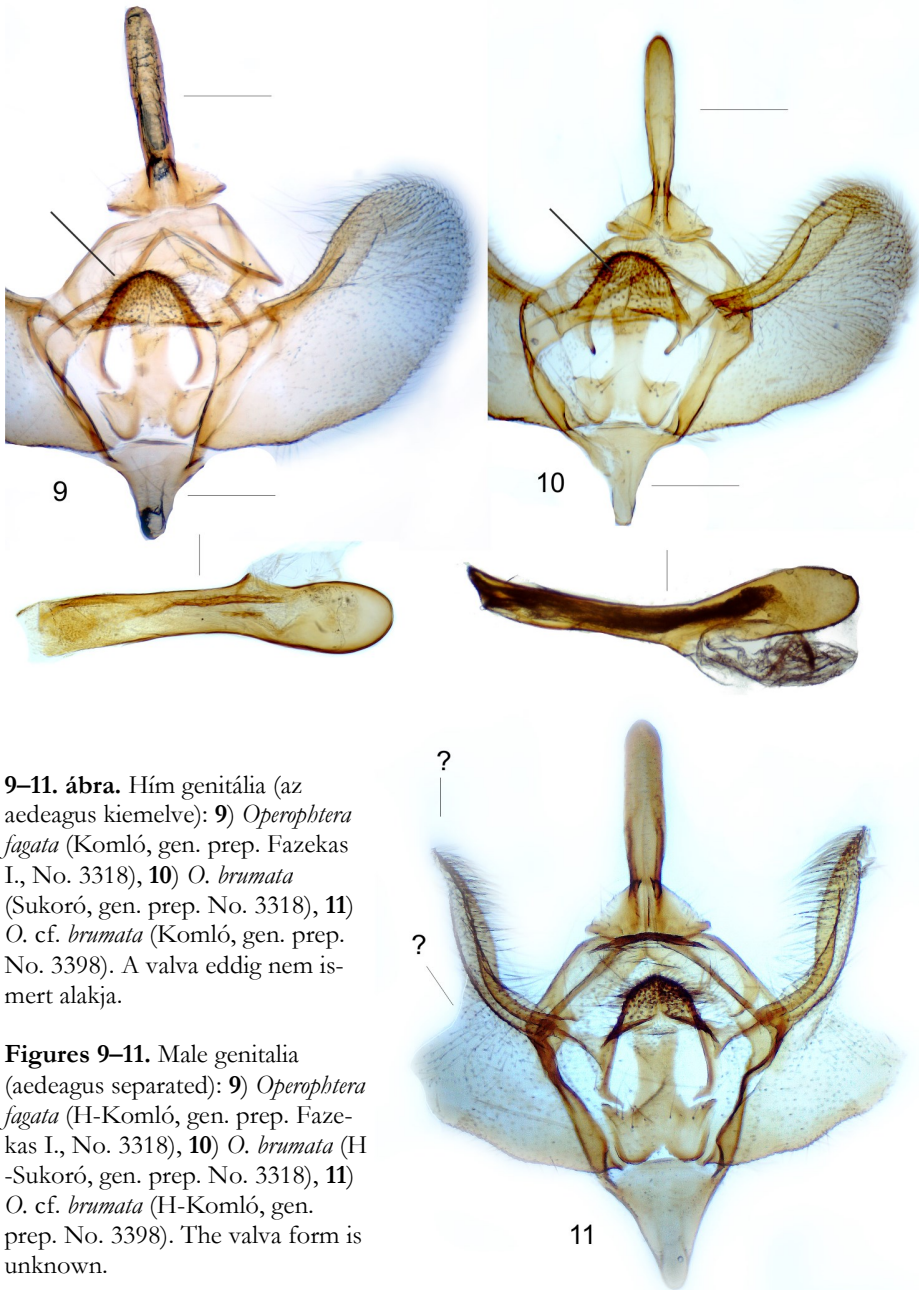
4



8

1-4. *Operophtera brumata*

5-8. *Operophtera fagata*



**9–11. ábra.** Hím genitália (az aedeagus kiemelve): **9)** *Operophtera fagata* (Kömlő, gen. prep. Fazekas I., No. 3318), **10)** *O. brumata* (Sukoró, gen. prep. No. 3318), **11)** *O. cf. brumata* (Kömlő, gen. prep. No. 3398). A valva eddig nem ismert alakja.

**Figures 9–11.** Male genitalia (aedeagus separated): **9)** *Operophtera fagata* (H-Kömlő, gen. prep. Fazekas I., No. 3318), **10)** *O. brumata* (H-Sukoró, gen. prep. No. 3318), **11)** *O. cf. brumata* (H-Kömlő, gen. prep. No. 3398). The valva form is unknown.

Megjegyzés: A 11. ábrán látható szokatlan formájú *Operophtera brumata* valva ez idáig ismeretlen az irodalomban. A felbontott és megvizsgált példány egyéb specifikus jegyei (szárnyak, csápok, palpus, potroh stb.) az *O. brumata*-val azonosak.

**Magyarországi elterjedés:** Agárd, Bakonya, Bakonybél, Balinka, Barcs (Középrigóc), Budakeszi, Börzsöny (Csóványos), Dudar, Eger, Fajdas, Farkasgyepű, Felsőtárkány, Gánt, Hegyköz (Kemence-völgy), Jánkmajtis, Kisgyón, Kisgyőr, Komló, Korpád, Kószeg, Lentikápolna, Magyar-egregy, Magyarszombatfa, Makkoshotyka, Mályinka, Mánfa, Mátrafüred, Mátraháza, Miskolc, Nagyvisnyó, Öskü, Pécs, Püspökszentlászló, Rákta-nya, Répáshuta, Sopron, Szentpéterföldre, Tarhos, Uppony, Várerdő, Vár-gesztes, Zirc.

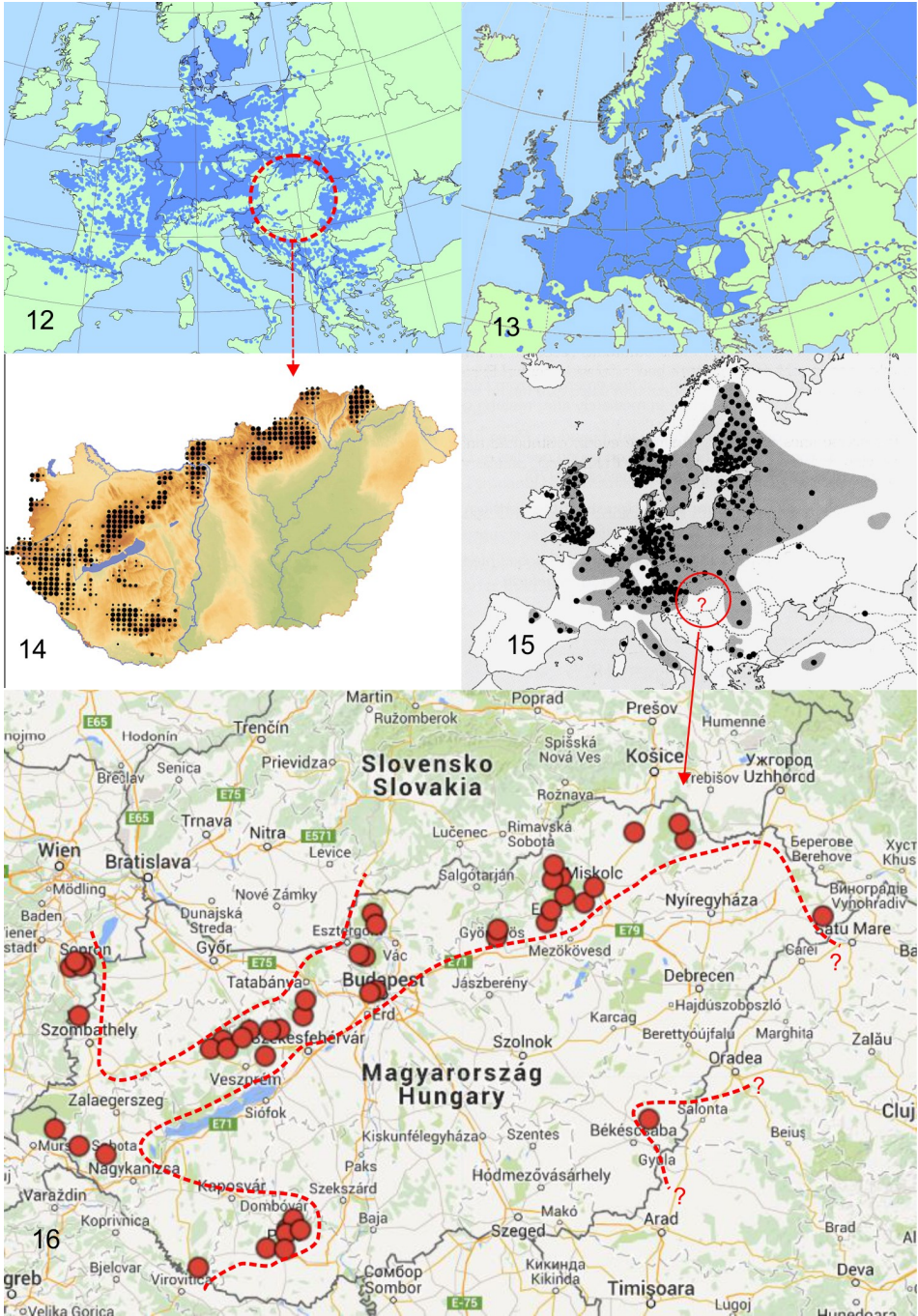
Földrajzi tájak: Mecsek, Zselic, Dráva-sík, Zalai-dombság, Alpokalja, Dunántúli-középhegység, Észak-Mezőföld, Északi-középhegység, Szatmári-sík, Körösmenti-sík. Ez idáig 42 magyarországi lelőhelyről sikerült kimu-tatni.

**Area:** Euro-kaukázusi faj, melynek areasúlypontja Közép-Európára, Dél-Skandináviára és Brit-szigetekre esik. Igen lokális Törökországban, a Balkánon, az Appennini- és az Ibériai-félszigeten (lásd Hausmann & Viida-lepp 2012, p. 348, térkép). Az előbbi szerzők a pannóniai térség choro-lógiáját hiányosan mutatják be. Varga et al. (2004) „extramediterrán- európai” faunaelemnek tekintik.

**Jegyzet:** Magri et al. (2006) vizsgálatai szerint az utolsó pleisztocén el- jegesedés időszakában a *Fagus sylvatica* európai refugiumai a Pyreneusok- ban, az Appenninek déli részén, s az Albán-Alpok–Rodope térségében vol- tak, de feltételezhető egy kiterjedtebb menedékhely a mai Szlovénia terüle- tén is. Ezekben a fragmentált refugiumokban kell keresnünk azokat az *Operophtera fagata* menedékhelyeket, ahonnan a postglaciális, északi irányú kolonizáció elindult. A recens areakép alapján feltételezhető, hogy az *Operophtera fagata* – harapófogó szerűen – egy nyugati- és egy keleti útvona- lon lépett be a Pannon-medencébe. A *Fagus sylvatica* az atlantikus időszak alatt (8.000~5.300 B.P.), jelenik meg egyértelműen a pannóniai erdőtakaró- ban. Az *Operophtera fagata* az Alpok déli előterében lévő refugiumból meg- hódította a Dunántúlt, míg az Alföld peremi, s az Északi-középhegység populációi a dél-balkáni szekundér menedékhelyekről a Kárpátok nyugati vonulatai mentén jutottak hazánk északi területeire. A Duna-Tisza-közi nyíres-nyáras társulásban (Kunpeszér) a fajt még nem gyűjtötték. A nyíres- nyárasokat többen a pusztai- és a gyöngyvirágos tölgyesek leromlási állapo- tának tekintik.

**Köszönet:** Megköszönöm Bálint Zsoltnak és Katona Gergelynek (MTM, Budapest), hogy segítették a múzeumi anyag vizsgálatát. Köszö- nöm Horváth Bálintnak (Sopron) és Tóth Baláznak (Budapest) a faunisztikai adatok átadását.





12–16. ábra.  
Figures 12–16.

## Irodalom – References

- Abafi-Aigner L., Pável J. & Uhryk F. 1896: Ordo. Lepidoptera. In Fauna Regni Hungariae III. Artropoda. – Budapest, pp. 5–82.
- Abafi Aigner L. 1907: Magyarország lepkéi. – Budapest, A. K. M. Természettudományi Társulat, 137 p., 51 képtábla.
- Ábrahám L. & Uherkovich Á. 1986: Dudar környékének nagylepkefaunája (Lepidoptera). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 5: 57–78.
- Ábrahám L. 1989: Nattán Miklós nagylepke gyűjteménye (Lepidoptera) a pécsi Janus Pannonius Múzeumban. – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 34: 63–71.
- Ábrahám L. & Uherkovich Á. 1998: A Dráva mente nagylepke faunája és jellegzetes élőhelyei (Lepidoptera). – Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Tudományi Szózat 9: 359–385.
- Bartha D. & Mátyás Cs. 1995: Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon. [Distribution of forest trees and shrubs in Hungary]. – Sopron, 223 p.
- Fazekas I. 1984: Vizsgálatok a Keleti-Mecsek nagylepkefaunáján IV. Magyarereggy lepkéi (Lepidoptera). – Állattani Közlemények 71: 63–76.
- Fazekas I. 2005: Az ösküi (Bakony) dolomit lejtők és sziklagyeppek lepkefaunája (Lepidoptera). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 22: 45–68.
- Fazekas I. 2006: A Mecsek nagylepkefaunája (Lepidoptera). – Folia comloensis 15: 239–298.
- Giesecke T., Hickler T., Kunkel T., Sykes M. T. & Bradshaw R. H. W. 2007: Towards an understanding of the Holocene distribution of *Fagus sylvatica* L. – Journal of Biogeography 34 (1): 118–131.
- Hausmann A. & Viidalepp J. 2012: Larentiinae I. – In Hausmann A. (ed.): The Geometrid Moths of Europe 3: 1–743.
- Jablonkay J. 1974: Lepkegyűjtő tevékenységem tapasztalataiból. – Folia Historico-naturalia Musei Matraensis 2: 45–66.
- Jablonkay J. 1972: A Mátra-hegység lepkefaunája. – Folia Historico-naturalia Musei Matraensis 1: 9–41.
- Kovács L. 1953: A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. – Rovartani Közlemények 6 (2): 77–164.
- Leskó K. & Szabóky Cs. 1997: Az Alföld nagylepkefaunája az erdészeti fénycsapdák alapján (1962–1996). – Erdészeti Kutatások 86–87: 171–200.



**12–16. ábra.** A *Fagus sylvatica* (12) és a *Betula pendula* (13) elterjedése Európában (Euforgen 2009). A bükkösök (14) recens areája Magyarországon (MÉTA 1.2, 2008), az *Operophtera fagata* (15) lelőhelyei és pontenciális elterjedése Európában Hausmann és Viidalepp (2012) szerint. Az *Operophtera fagata* elterjedése Magyarországon (16) az irodalmi adatok és megvizsgált példányok alapján.

**Figures 12–16.** Distribution of *Fagus sylvatica* (12) and *Betula pendula* (13) in Europa (Euforgen 2009). Distribution of beech woodlands (14) in Hungary (MÉTA 1.2, 2008). Distribution of *Operophtera fagata* in Europa (15) according to Hausmann & Viidalepp (2012). Revised localities (16) of *Operophtera fagata* in Hungary.



- Magri D., Vendramin G. G., Comps B., Dupanloup I., Geburek T., Gömöry D., Latalowa M., Litt T., Paule L., Roure J. M., Tantau I., van der Knaap W. O., Petit, R. J. & de Beaulieu, J.-L. 2006: A new scenario for the Quaternary history of European beech populations: palaeobotanical evidence and genetic consequences. – *New Phytologist*, 171:199–221.
- Reskovits M. 1963: A Bükk-hegység lepkefaunája. – *Rovartani Közlemények XVI* (1): 157–62.
- Rézbányai L. 1974: A Kőszegi-hegység nagylepkefaunája (Lepidoptera). – *Folia Entomologica Hungarica* 27 (2): 139–182.
- Rézbányai L. 1979: Kvantitatív és kvalitatív vizsgálatok az Északi-Bakony éjszakai nagylepkefaunáján II. – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 14: 139–191.
- Rézbányai L. 1980: Kvantitatív és kvalitatív vizsgálatok az Északi-Bakony éjszakai nagylepkefaunáján III. – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 15: 141–168.
- Ronkay L. & Szabóky Cs. 1981: Investigations on the Lepidoptera fauna of the Zemplén Mts. (NE Hungary). I. The valley of Kemence stream. – *Folia Entomologica Hungarica* 42: 167–184.
- Szabóky Cs. 1995: Az Órség lepkefaunája. – *Savaria* 22 (2): 83–154.
- Szeőke K., Szeőke L. & Nyíró M. 1988: Results of the investigations on the Lepidoptera fauna of the Eastern Bakony Mts. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 7: 133–150.
- Takács A. 2009: Gánt-Gránás és környékének lepkéi (Lepidoptera). – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 26: 141–170.
- Uherkovich Á. 1979: Az Alpokalja nagylepkéinek (Macrolepidoptera) faunisztikai alapvetése (Nyugat-Magyarország nagylepkefaunája II.). – *Savaria* 9-10: 27–55.
- Uherkovich Á. 1982a: A Zselic nagylepkefaunája II. Délkelet-Zselic (Lepidoptera). – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 26: 33–50.
- Uherkovich Á. 1982b: Adatok a Zalai-dombság nagylepkefaunájához (Lepidoptera). – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 26: 51–62.
- Uherkovich Á. 1984: A mecseki Nagy-mély-völgy nagylepkefaunája és a Délnyugat-Dunántúl bükkön élő faunaelemei (Lepidoptera). – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 28: 23–37.
- Varga Z., Ronkay L., Bálint Zs., László M. Gy. & Peregovits L. 2004: A magyar állatvilág fajjegyzéke – Checklist of the fauna of Hungary. 3. kötet – Volume 3. Nagylepkék – Macrolepidoptera. – *Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest*, 111 p.
- Vojnits A. 1974: Adatok a Központi- vagy Magas-Börzsöny lepkefaunájához 1. – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 2: 31–43.
- Vojnits A. 1993: Geometridae. In Mahunka S. & Zombori L. (eds.): The fauna of the Bükk National Park I. – *Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest*, pp. 238–263.

**A *Thera variata* (Denis & Schiffermüller, 1775)  
és a *T. britannica* (Turner, 1925)  
magyarországi elterjedése**

Distribution of *Thera variata* (Denis & Schiffermüller, 1775)  
and *T. britannica* (Turner, 1925) in Hungary  
(Lepidoptera: Geometridae)

Fazekas Imre

**Abstract:** Data are reported on the geographical distribution of *Thera variata* (Denis & Schiffermüller, 1775) and *T. britannica* (Turner, 1925) in Hungary. Doubtfully recorded of *Thera britannica* from Hungary. Three old records from Hungary is erroneous identity. Presented new records of *Thera britannica* from western Hungary (Kőszeg Mountains). Structure of genitalia and morphological characteristics of wings are illustrated. The habitats and the Hungarian distribution of the two species are described, with references from previous publications. With English summary and 20 figures.

**Keywords:** Lepidoptera, Geometridae, *Thera variata*, *Thera britannica*, faunistics, new records, distribution, biology, Hungary.

**Author's address:** Fazekas Imre | e-mail: fazekas@microlepidoptera.hu |  
Regiograf Intézet | Regiograf Institute | 7300 Komló | Majális tér 17/A | Hungary

**Summary:** The map in Hausmann and Viidalepp (2012) showing the European distribution of *Thera variata* (Denis & Schiffermüller, 1775) and *T. britannica* (Turner, 1925) is inaccurate and incomplete for Hungary. Many authentic Hungarian publications on these species were overlooked by these authors. The present paper contains biological and faunistical data on *Thera variata* and *T. britannica* derived from Hungarian collections and the literature.

*Thera britannica* is a very problematical species in the *Thera variata* species-complex. For a long time it was confused with the externally very similar *T. variata*. Subsequently, there have been an extraordinary number of publications on this *Thera* species in which details of their identity are not given. It has now been reliably recorded in almost all European countries, apart from Portugal and some Balkan and Baltic countries, as well as in the Caucasus and Transcaucasia. In Hungary it had been reported in 1980 only from Zemplén Mountains (Ronkay 1980). Males are easy to determine with certainty on account of their saw-toothed antenna, but there is not such a clear and distinctive feature for the females. Some authors have referred to the shape of the last sternum in the female as a differentiating character, but this feature seems to be too variable to allow a safe determination.

The author depicts all Hungary data on the map. Proving that *T. britannica* occurs in Hungary is very difficult. The old Hungarian record (Ronkay 1980) from North Hungary

is very questionable: all the specimens are female (in. coll. Hung. Nat. Hist. Mus. Budapest, revid. I. Fazekas). Coloration, shape of markings and genitalia as in *T. variata*., and in the opinion of the present author, all are unambiguously *T. variata* and to date, no authentic male *T. britannica* has been collected in the locality. In addition to the problems that have arisen over identification, there have also been contradictions in descriptions of larval conditions and food plants of this species.

Speciation processes in Europe can often be explained by isolation of populations into separate glacial refuges with subsequent inter- and postglacial expansion to the present distribution area. When discussing the European species pair *T. variata* and *T. britannica*, the speciation of the comparatively young semispecies evidently happened in the postglacial period. Hausmann and Viidalepp (2012), state that *T. britannica* is probably a distinct species, but that a thorough reappraisal of the *Thera variata* species-group is urgently needed. According to genetic data there are moderate but constant differences between *T. variata* and *T. britannica* (distance 1.2%)

L. Rézbányai (CH-Luzern) informed in letter (11.08.2014), of a new record of *T. britannica* : “♂, Kőszeg, Irottkő, 1988.V.14., leg. Nagy Ferenc; ♀, Stájer-házak, 1988.V.25. leg. Nagy Ferenc” (det. Rézbányai L., revid. Fazekas I., in coll. Regiograf Institute, H-Komló). The specimen has been examined and checked personally the author.

Summary of the known spreading from the Hungarian species: *Thera variata* a rather wide-ranging distributed species throughout Hungary (Fig. 12). Distribution maps of the species show the hypothetical resident distribution area (red), combined with localities from which specimens have been examined (red dots).

*Thera britannica* is very rare and local in western Hungary (Kőszeg Mountains). The literary and verbal communications is very uncertain and the identification not confirmed. The yellow dots is references data (Fig. 13.).

More than 500 collection specimens of Hungarian *Thera* species have been examined, about 100 dissected and their genitalia analysed. The author has studied the *Thera* material in public collections in Komló, Pécs, Kaposvár, Zirc, Szombathely, Budapest, Gyöngös, Jászberény and some private collections as well.

Phenology is given mainly on the basis of examined collection data, and data from references are used only as a supplement. Larva food plants and habitats are the author's own original data, personal communications and taken from the references. The species vertical distribution refers mainly to the analysis of collection data, the author's own original data, and with references data used as additional source.

## Bevezetés

A magyarországi *Thera* Stephens, 1831 fajok átfogó vizsgálatát még nem végezték el. A taxonok földrajzi elterjedéséről, bionómiájáról csak mozaikos ismereteink vannak. A nemzetséget magába foglaló Fauna Hungariae kötet nem készült el, s tervezetéről sincs hír. A legtöbb azonosítási probléma az ún. *T. variata* fajkomplexben (*variata*, *britannica*, *vetustata*, *obeliscata*) van, ahol igen jelentős az imágók elülső szárnyának polimorfizmusa. A taxonómiai problémák megoldására széleskörű DNA vizsgálatokat végeztek szerte Európában (vö. Hausmann & Viidalepp 2012 és mások). A fajkomplex fajain belül rendkívül csekély a genetikai különbség, valószínű-

leg jelentős a hibridizáció, sőt az introgressió, melyet tovább bonyolít az elülső szárnyak rajzolati elemeinek változékonysága; vagyis a szárnymintázatok alapján nehezen vagy egyáltalán nem lehet a taxonokat kellő biztonsággal azonosítani. Mivel a genitáliák specifikus jegyei is kevésbé markánsak, több kutató a csápok vizsgálatában keresett kiutat, ahol főleg a hímek esetében tapasztalunk különbségeket, míg a nőstények csápjainál nem. A különböző lárvastádiumokban a fajokat el lehet különíteni, de ez nem oldja meg a gyűjteményi anyag imágóinak identifikációját.

Abafi-Aigner és Pável (1896) szerint a *T. [Cidaria] variata* „Ubique occurrit, exceptis regionibus II. et VI.”. Jelenlegi államhatárainkon belül a „*Cidaria variata* v. *obeliscata*”-t csak Budapestről közölte. Abafi-Aigner (1909) későbbi könyvében a *T. [Larentia] variata*-t országszerte „többé-kevésbé” gyakoriként írja le májustól júliusig. A *T. obeliscata*-t továbbra is csak varietásznak tekintette.

Kovács (1953) az első Trianon utáni magyar nagylepkekatalógusában négy *Thera* fajt mutatott ki az országból: *T. variata*, *T. obeliscata*, *T. juniperata*, *T. firmata*. A *T. variata*-t csak Kőszeg környékéről és a Bükkből, a *T. obeliscata*-t Sopronból, Kőszegről, a Hanságból és Gödöllőről jelezte. Határozási problémákat ekkor nem említett. Későbbi munkájában (Kovács 1956) a *T. variata*-t közölte még Pálházáról, a *T. obeliscata*-t pedig Esztergomból. Itt tett említést első esetben a *T. vetustata* [= *stragulata*] fajról is: Sopron (Bánfalva).

Kovács (1958) a fenyőkön élő magyarországi nagylepkékkel foglalkozó tanulmányában a *T. variata*-ról a következőket írta: „*Thera variata* Schiff. Wurde an der Westgrenze, in der Umgebung von Sopron und von Kőszeg, ausserdem im nördlichen Teil des Mittelgebirges in zwei höheren Gebirgsgruppen im Bükk- und im Sátor-Gebirge gesammelt. An diesen Fundorten kann sie Jahr für Jahr erbau, tat werden. Ihr isoliertes Vorkommen deutet darauf hin, dass sie nur massig vagil ist. Sie lebten Kiefern und an Fichten. Sie ist im westlichen Grenzgebiet offenbar ursprünglich.”

Jelen tanulmányban csupán a *Thera variata* és *T. britannica* fajpár identifikációs problémájával, a fajok elterjedésének kérdésével foglalkozom. Munkámat előzetes közleménynek szánom a taxonok későbbi, még részletesebb magyarországi vizsgálatához. Közép-európai vonatkozásban az alábbi forrásmunkákat kell kiemelni.

Bleszynski (1965) lengyel faunaművében még nem tett különbséget a *Th. variata* és a *Th. britannica* fajok között. A hím genitália rajzain (p. 129, 329-330. és 331-332. ábrák) az a *T. obeliscata*-t és a *T. variata*-t nem lehet megkülönböztetni, míg nőstények ivarnyílása (= ptyka antewaginalna) markánsan eltérő (vö. p. 161, 489. és 490. ábrák).

Forster & Wohlfahrt (1981) közép-európa könyve teljes egészében Krampl (1973) vizsgálatain alapul, átvéve annak csáp és ivarszervi ábráit.

Hausmann (2001) a „The Geometrid Moths of Europe, Volume 1” könyvének bevezetőjében rámutat a csápok identifikációs jelentőségére, s fényképen bemutatja a *Thera variata* és a *T. britannica* hímek csápjainak mediális részét (vö. Text-fig. 77, 78.), azonban erre a kontextusban nem tér ki.

Hausmann és Viidalepp (2012: Text-figs 83–86.) könyvükben már nem ábrázolják a *Thera variata* és a *T. britannica* hímek csápjainak differenciális bélyegeit, viszont a szárnyrajzolatok elemekben a mediális és a postmediális szalagnál két „specifikus” határozó jegyet is bejelöltek. Mivel mindkét taxon elülső szárnyának habitusképe rendkívül variábilis, sőt földrajzi területenként, de olykor évszázatonként is nagyon eltérő; véleményem szerint nem alkalmas a fajok egzakt elkülönítésére.

A fenti szerzők szerint a két faj között mért genetikai távolság csupán 1,2%. Bár a hím antennák differenciális karakterei az első megközelítésben jó határozóbélyegnek tűnnek, azonban bizonyos földrajzi régiókban számtalan köztes formát is megtaláltak. Itt jegyzem meg, hogy a szerzők nem vették figyelembe Kovács (1958) német nyelvű tanulmányát, melyben a fenyőn élő hazai nagylepkéket – közöttük a *T. variata*-t is – elemezte, így nem csodálkozhatunk azon, hogy a Magyarországra vonatkozó elterjedési térképrészlet igen hiányos, sőt megtévesztő. Hasonló módon negligálták szinte az összes magyarországi *T. variata*-ra vonatkozó nagyszámú faunisztikai irodalmat, s ez vezetett térképünk magyarországi részének rendkívül hiányos ábrázolásához.

Mivel Magyarország területe a Pannon Biogeográfiai Régió meghatározó természetföldrajzi térsége, s fontos életföldrajzi térszíne a postglaciális klímafluktuációt követő faunamozgásoknak, a rekolonizációnak, ezért szükségesnek tartom a problémás fajok taxonómiai és chorológiai elemzését.

### **Anyag és módszer**

Több mint 500 példányt vizsgáltam meg annak eldöntésére, hogy mely példányok, melyik taxonhoz tartoznak. Elkülönítő diagnosztikus bélyegeket kerestem a csápokon, a szárnyakon, has oldali lemezeken és a genitáliákban. A vizsgált példányok lefedik az országos előfordulási helyeket. Az elkészített genitális preparátumok jelentős része a Magyar Természettudományi Múzeumban (Budapest) és részben a Jász Múzeumban valamint a komlói Regiograf Intézetben vannak elhelyezve, euparalban. Azért, hogy a csápokot, az ivarszervek térszerkezetét a későbbiekben is tanulmányozni lehessen, a vizsgálati anyag néhány példányának genitáliáját 97%-os glicerinben tartósítva, műanyag csőben, a rovartüre tűztem. Az imágók képei Sony DSC-H100v fényképezőgéppel és Zeiss sztereo mikroszkópra szerelt BMS tCam 3,0 MP digitális kamerával készültek, a ScopePhoto 3.0.12

szoftver segítségével. A genitális fotókat a Scopium XSP-151-T-Led biológia mikroszkóppal és a számítógéphez csatlakoztatott MicroQ 3.0 MP digitális kamerával készítettem 20x-os és 50x-es nagyítással. Az így elkészített habitus és preparátum fotókat a Corel Draw/Paint és Photoshop programokkal elemeztem. A térképezés során többféle adatgyűjtést végeztem: geokoordinálás (= ponttérképezés), folt-térképezés, földrajzi(hely) nevek szerint, UTM hálórendszer szerint. Az igen heterogén adatsorok alapján készítettem el a fajok provizórikus magyarországi elterjedési térképét.

Rövidítések a szövegben: MTM= Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest; RIK= Regiograf Intézet, Komló.

## Eredmények

***Thera variata*** (Denis & Schiffermüller, 1775) [Ábra: 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15]  
*Geometra variata* Denis & Schiffermüller, 1775; Ank. syst. Werkes Schmett. Wienergegend: 110. Locus typicus Austria, Wien.

Literatura: Abafi-Aigner 1909; Abafi-Aigner & Pável 1896; Ábrahám 1992; Ábrahám et al. 2007; Ábrahám & Uherkovich 1986; Balogh 1967; Bleszynski 1965; Fazekas 1979, 1980, 1988, 2006; Forster & Wohlfahrt 1981; Hausmann 2001; Hausmann & Viidalepp 2012; Horváth 2007; Hreblay & Lobmayer 1992; Jablonkay 1972; Kovács 1953, 1956, 1958; Krامل 1973; Leskő & Szabóky 1997; Petrich 2001; Reskovits 1963; Rézbányai 1974, 1979, 1980; Uherkovich 1977, 1978; Uherkovich & Ábrahám 1995; Varga et al. 2004; Varga 2014.

**Diagnózis:** A hímek elülső szárnyának fesztávolsága 21–26 mm, a nőstényeké 24–30 mm, alapszíne szürkés barna. A bazális tér vonalai rendszerint elmosódottak, a mediális harántsáv barnás, olykor feketés, s a hátszegély irányba elkeskenyedik, az antemediális vonal középen erősen megtörik, a postmediális hullámvonal igen változékony, fehéres vagy szürkés mezővel szegélyezett. A subterminális vonal erősen hullámos, alsó harmadának befelé mutató nyílfojtjai határozottak, de hiányozhatnak is. A hátulsó szárny alapszíne világos barnásszürke, a discalis folt igen apró, a mediális szalag az alapszínnél világosabb. Ismertek olyan példányok is, melyeknél a hátulsó szárny sötét füstös szürke és teljesen rajzolatmentes, de nem ritkák az egészen világos, selymesen fénylő példányok sem.

**Genitália:** ♂♂; A valva costa-ja mediálisan általában homorú, az apex kissé kiálló, a ventrális szegély lekerekített, kiszélesedő. A harpe kampószerű, erőteljes, változékony formájú. A vinculum viszonylag nagy, a saccus jól fejlett, a vége kerekded. Az aedeagus karcsú, hossza aedeagus 1,3–1,6 mm, a cornutusok az apexen koronaszerűen rendeződnek [5. ábra]. ♀♀; A corpus bursae vagy kerekded, vagy nyújtott körte alakú, a signum hiányzik [7. ábra]. A ductus bursae sklerotizált, alapja kiszélesedik, olykor erősen befűződik. A sterigma lemezalakú és változékony.

**Hasonló fajok:** *Thera britannica* (Turner, 1925), *T. vetustula* (Denis & Schiffermüller, 1775), *T. cembrae* (Kitt, 1912), *T. obeliscata* (Hübner, 1787).

**Bionómia:** Bivoltin, az európai irodalmi adatok szerint az imágók április végétől, május elejétől július elejéig majd augusztus elejétől szeptember végéig vagy október elejéig repülnek őshonos- és telepített fenyvesekben, fenyőelegyes lombos erdőkben, borókásokban, arborétumokban, sőt a települések parkjaiban és kertjeiben is. A zöld, oldalukon széles fehér csíkot viselő oligofág hernyók főleg *Abies alba*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Juniperus communis*-on élnek, de további fenyőfajokon is megfigyelték (pl. *Pseudotsuga douglasii*), sőt cédruson is. A hernyó áttelel. Varga et al. (2004) szerint pinetális faunakomponens, míg Hausmann és Viidalepp (2012) megfogalmazásában „Habitat: Silvicolous, nominate subspecies mesophilous”.

**Magyarországi elterjedés:** Aggtelek, Agárd, Almamellék, Ásotthalom, Bakonybél, Bakonykúti, Budapest (János-hegy), Borsodnádasd, Bugac, Bükk hegység (Bálvány, Bükkzsérc, Cserépfalu, Hollós-tető), Börzsöny (Csóványos), Darány, Dudar, Dunakiliti, Drávasztára, Egyházasrádóc, Gerla, Gilvánfa, Győr (Bácsa), Huszárokélpusztá, Hosszúvíz, Iharkút, Isaszeg, Jászberény, Jósvalfő, Kaposhomok, Kecskemét, Keszthelyi-hegység, Királyszállás, Komló, Kőszegi-hegység (Irottkő, Kereszt-kút, Stájerházak), Középrigóc, Lipótfá, Magyarzombatfa, Makkoshotyka, Mátra (Galya-tető, Kékes, Nyírjes-bérc), Mátraháza, Mátraszentimre, Mátraszentistván, Miskolc, Nagybjom, Nagykovácsi, Nagyvisnyó, Pacsá, Palé, Pénzesgyőr, Püspökszentlászló, Répáshuta, Sopron, Sopronhorpács, Szakonyfalu, Szécsény, Szelcepuszta, Szentgotthárd, Sopron, Sopronhorpács, Szombathely, Szőce, Tanakajd, Tényő, Tolna, Vámoszabadi, Zengővárkony.

Az ismert lelőhelyek elhelyezkedésének 32%-a az Északi-középhegységben, 22%-a az Alföldön, 17%-a a Nyugat-magyarországi peremvidéken, 14%-a a Dél-Dunántúlon, 12%-a a Dunántúli-középhegységben és 3%-a a Kisalföldről vált ismertté.

**Area:** Varga et al. (2004) szerint boreo-kontinentális faunaelem, Hausmann és Viidalepp (2012) eurázsiai fajnak tekinti. Japántól Szibérián és Kis-Ázsián át, több area megszakítással egészen az európai atlantikus partokig valamint Észak-Skandináviáig ismert.

**Jegyzet:** Politipikus, főleg a Nyugat-Palearktikum déli részén erősen fragmentálódott, alfajokra tagolódó taxon, melynek testvér faja, az észak-afrikai *Thera variolata* (Staudinger, 1899) is valószínűleg a *T. variata* egyik földrajzi alfaja.

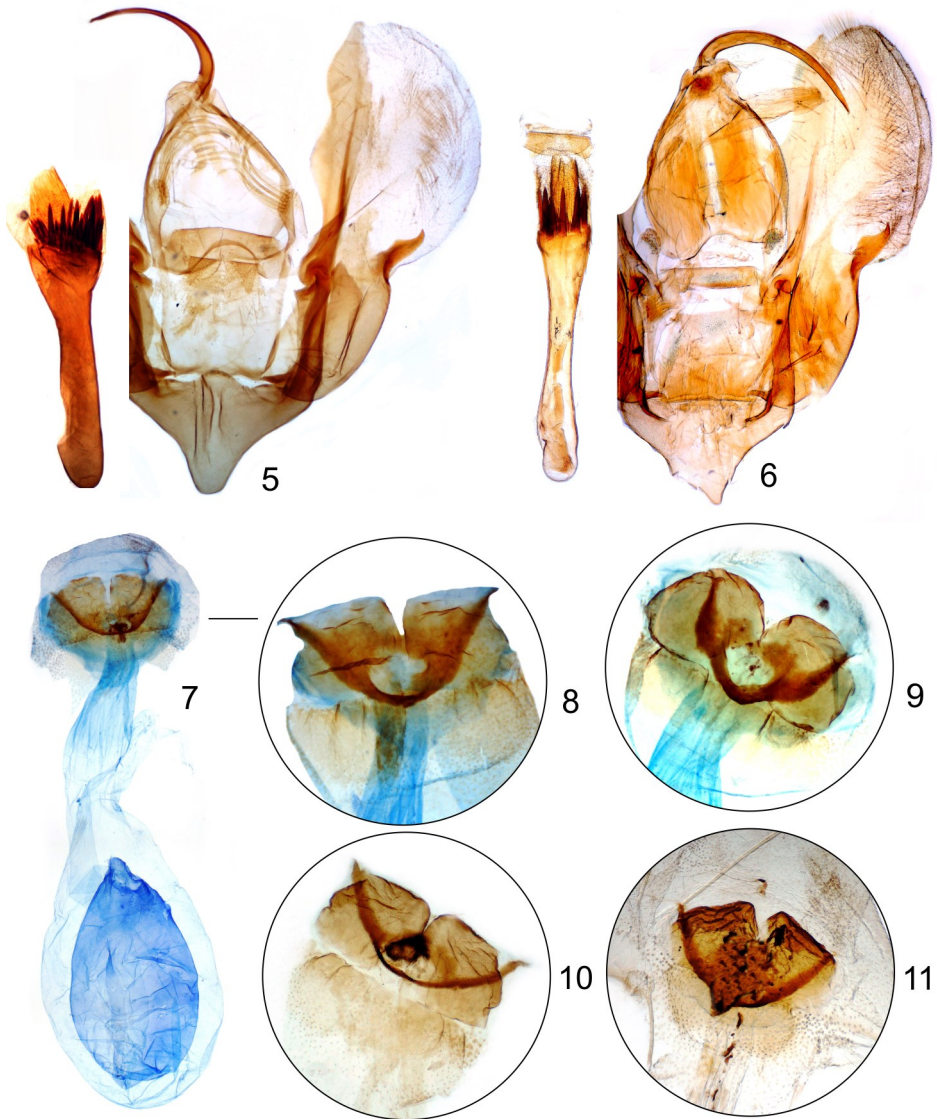
Ugyanazon gyűjtési helyen és időszakban morfológiailag lényeges eltérő fenotípusú *Thera variata* egyedek is repülhetnek (pl. Galya-tető, Nyírjes-bérc, 2005.V.28. leg. et coll. Buschmann F.). A nagyobb fesztávolságú, világosabb példányok igen hasonlítanak a *Thera britannica* habitusképehez, de



1–4. **ábra.** A fajok diagnosztikus karakterei: *Thera variata*, 1. hím (Komló), 2. nőstény (Sopron); *Thera britannica*, 3. hím (Kőszeg, Irottkő), 4. nőstény (Kőszeg, Stájer-házak). Megjegyzés: a= potroh, ventrális nézet. Magyarázat a szövegben.

**Figures 1–4.** Diagnostic characters (indicated) of the species. *Thera variata*: 1. male (Komló), 2. female (Sopron). *Thera britannica*: 3. male (Kőszeg, Irottkő), 4. female (Kőszeg, Stájer-házak). Abbreviation: a= abdomen, ventral view. The explanation in text.





**5–11. ábra.** Hím és nőstény genitáliák: ♂♂ – 5. *Thera variata*, Királyszállás, Bakony (No. 721); 6. *Thera britannica*, Herkulesfürdő, Románia (No. 3342); ♀♀ – *Thera variata*, ostium-antrum komplex variabilitása. 7. Sopron (No. 3345), 8. Tatra, Szlovákia (No. 3352), 9. Sopron (No. 3352), 10. Sopron (No. 3351), 11. Komló (No. 3339), gen. prep Fazekas I.  
**Figures 5–11.** Male and female genitalia: ♂♂ – 5. *Thera variata*, Királyszállás, Bakony Mountains (No. 721); 6. *Thera britannica*, Herkulesfürdő, Romania (No. 3342); ♀♀ – *Thera variata*, diversity in ostium-antrum complex. 7. Sopron (No. 3345), 8. Tatra Mountains, Slovakia (No. 3352), 9. H-Sopron (No. 3352), 10. H-Sopron (No. 3351), 11. H-Komló, Mecsek Mountains (No. 3339), gen. prep Fazekas I.

mind a csápok, mind pedig a nőtények utolsó has lemeze tipikusan *Thera variata*.

A Mecsekben, Püspökszentlászlón, 1975-1976, Zengővárkonyban 1979-1980, a Bakonyban Királyszálláson 1975-1976 között márciustól novemberig folyamatosan működtek ún. Jermy-típusú fénycsapdák 125 wattos higanygőz égővel (Fazekas 1979, 1980, 1985). Mindhárom lelőhelyen csak májusi és júniusi *Thera variata* példányok repültek a fényre. A nyárvégi, őszi generáció egyetlen példányát sem sikerült begyűjteni. Ugyanakkor Vámoszabadiban még november elején is gyűjtötték (in coll. et leg. Horváth Gyula, Győr).

Egy svájci felmérés szerint (Rézbányai in litt. [2015.01.15.]) ahol együtt repül a *Thera variata* és a *T. britannica*, ott fenológiájuk részben különböző. A *T. britannica* első generációja általában korábban kezd repülni (április közepe vagy május eleje), csak ezután jelenik meg a *T. variata*. Miután a *T. britannica* repülése júniusban fokozatosan véget ér, a *T. variata* az egész nyár folyamán megjelenhet, s szinte észrevétlenül megy át augusztus vége felé a második generációba. Ezzel szemben a *T. britannica* második generációja csak szeptember közepén-végén jelenik meg erőteljesebben. Az őszi folyamán a *T. variata* fő repülési ideje van korábban, és a *T. britannica*-é pedig későbbre tolódik.

### ***Thera britannica*** (Turner, 1925) [Ábra: 3, 4, 6, 13, 16]

*Cidaria (Thera) variata britannica* Turner, 1925; Entomologist's Rec. J. Var 37: 25. Locus typicus: England, Southampton. Synonyma: *Larentia albonigrata* Gornik, 1942.

Literatura: Forster & Wohlfahrt 1981; Hausmann & Viidalepp 2012; Horváth 2007; Krampl 1973; Rezbányai L. & Whitebread S. 1979; Ronkay 1980; Varga et al. 2004.

**Diagnózis:** A hímek elülső szárnyának fesztávolsága 24–27 mm, a nőtényeké 27–31 mm, alapszíne barnásszürke. A bazális tér vonalai rendszerint jól rajzoltak, a mediális harántsáv barnás, olykor szürkésfekete, a hátszegély irányba elkeskenyedik, a rajzolati elemek élesebbek, mint a *T. variata*-é. A postmediális hullámvonal határozott, fehéres vagy szürkés mezővel szegélyezett. A subterminális vonal alsó harmadában két nagyobb ív látható. A hátulsó szárny alapszíne világos vagy sötét barnásszürke, a discalis folt nagysága változó, a mediális szalag többnyire elmosódott.

**Genitália:** A hím és a nőtény genitáliák morfológiai alapon nem különböznek el a *Thera variata*-tól [vö. 7–11. ábrák].

**Bionómia:** A rendelkezésünkre álló irodalmi adatok szerint pinetális, bivoltin faj. A repülési idő földrajzi területenként eltérő; a déli tájakon az első nemzedék már áprilisban megjelenik, s július elejéig gyűjthető. A második nemzedék augusztustól októberig repül, sőt még november elején is

fogták példányait. A magashegységekben (pl. Pyreneusok) csak egy generációjuk ismert augusztusban, míg ENy-Törökország hegyeiben csupán június-júliusban figyelték meg (Hausmann és Viidalepp 2012). A *Thera variata*-ra jellemző széles fehér oldalcsíkot nem viselő, oligofág hernyókat a következő tápnövényeken találták meg: *Abies alba*, *Pseudotsuga menziesii*, *Larix decidua*, *Picea sitchiensis*, *Tsuga heterophylla*, *Pinus sylvestris*, de vannak adatok *Taxus baccata*, *Cupressus* és *Thuja* fajokról is. Tipikus habitatjai a természetes fenyőtársulások, de kimutatták telepített fenyvesekből, arborétumokból, települések kertjeiből is a síksági területektől egészen a hegységek 2000–2500 m-es magasságáig.

**Hasonló faj:** *Thera variata* (Denis & Schiffermüller, 1775), *T. cembrae* (Kitt, 1912).

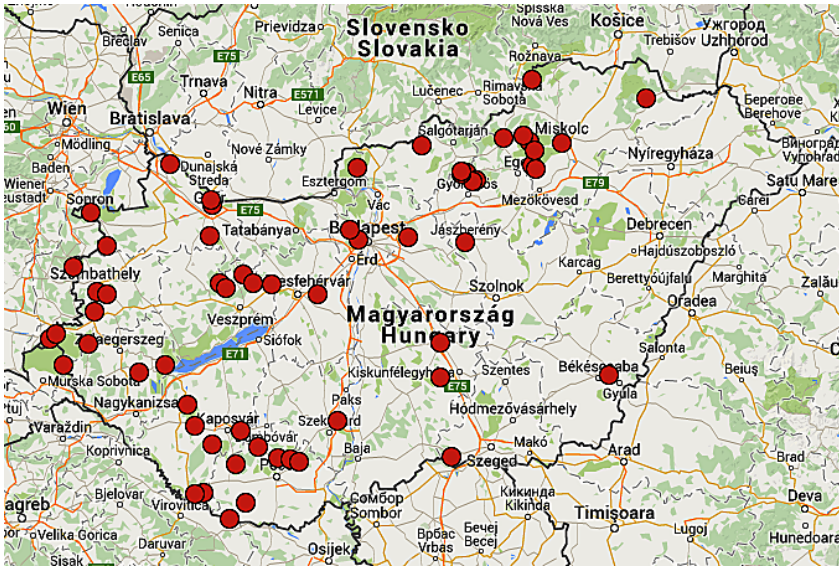
**Magyarországi elterjedés:** Bizonyító példányok; ♂, Kőszeg, Irottkő, 1988.V.14., leg. Nagy Ferenc; ♀, Stájer-házak, 1988.V.25. leg. Nagy Ferenc (det. Rézbányai L., revid. Fazekas I., in coll. RIK).

Csak irodalmi adatok ismertek a következő lelőhelyekről; Zempléni-hegység (Ronkay 1980), Sopron (Horváth 2007), Terezstenyei-fennsík [Aggteleki Nemzeti Park] (Varga 2014).

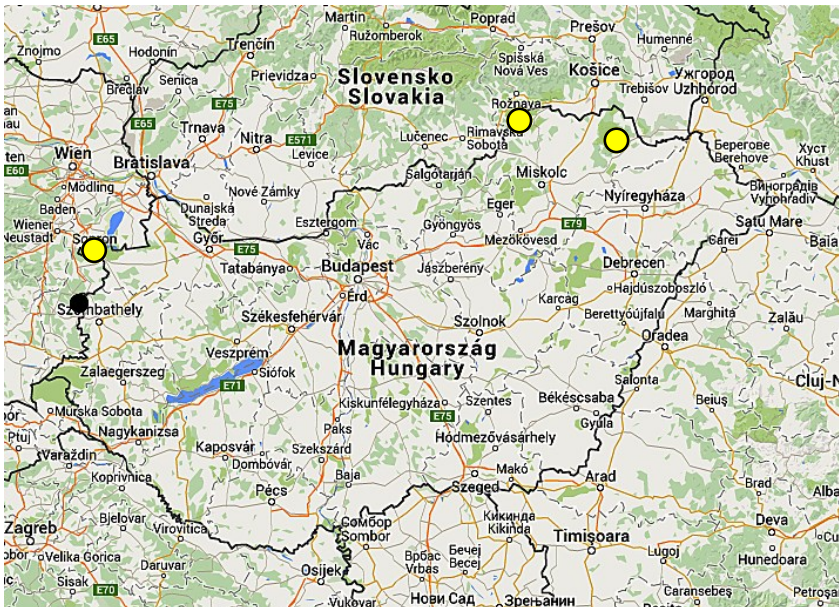
**Area:** Hausmann és Viidalepp (2012) szerint „Euro-Caucasian” faj, míg Varga et al. (2004) az ún. extramediterrán-európai faunaelemek közé sorolják. A faj földrajzi elterjedésére vonatkozó irodalmi adatok bizonytalanok. Ez idáig jelezték a Kaukázus vidékéről, Kis-Ázsiából, a Balkánról, az Appennini- és az Ibériai-félszigetről, Közép- és Nyugat-Európából, a Brit-szigetokről valamint Dél-Skandináviából (vö. Hausmann és Viidalepp 2012, p. 236.).

**Jegyzet:** A *Thera britannica* fajt – „*Thera albonigrata* Gornik, 1942” néven – Magyarországról elsőként Ronkay (1980) közölte a Zempléni-hegységből, s a példányok azonosítását a müncheni Wolfsberger J. végezte el. Az MTM gyűjteményében a következő példányok viselték a *Thera britannica* determinációs cédulákat: ♀, Zempléni-hegység, ? 1975.06.11. leg. Ronkay L., det. Wolfsberger J.; 3♀, Sopron-Bánfalva, 1955.V.25–27., leg. Issekutz; ♀, Sopronhórpács, 1957.IX.20. leg. fénycsapda. Az előbbi példányokat az elkülönítő fajbélyegre vonatkozóan megvizsgáltam, s véleményem szerint azok nem *Thera britannica*-k, hanem *Thera variata* példányok. Horváth (2007) Sopronból közölt *Thera britannica* adatok bizonyító példányai nincsenek meg (Horváth, pers. comm. 2015.01.11.), így a közlemény nem tekinthető hiteles adatnak.

Varga Zoltán (pers. comm. 2015.01.09.) arról tájékozott, hogy Terezstenyei-fennsíkra vonatkozó 2007–2013 közötti Excel-táblázatban sajnós adatmásolási hiba történt, s a *Thera britannica* tévesen került publikálásra, így



12. ábra. *Thera varita* elterjedése Magyarországon (megvizsgált példányok)  
 Figure 12. Distribution of *Thera varita* in Hungary: confirmed data.



13. ábra. *Thera britannica* lelőhelyek Magyarországon: ○= irodalmi adatok, nem bizonyított példányok (sárga kör) ●= megvizsgált, azonosított példányok (fekete kör)

Figure 13. Localities of *Thera britannica* in Hungary: ○= literary data, not confirmed (yellow dots), ●= confirmed data (black dots).



a fajt törölni kell a közleményből (vö. Varga 2014, p. 141.): „*Thera britannica* (Turner, 1925) – szőröscsápú fenyőaraszoló: erdei fenyőtelepítésekhez kötött, Bt-Zab, Zab, V-VI.” Helyesen: *Thera variata*.

Az MTM anyagában – a hímek csápjá alapján – néhány országhatáron kívüli *T. britannica* példányt találtam Romániából: Herkulesfürdő, Radnai-havasok, Barlangliget, Retyezát (Gura Alpii). Pastorális Gábor (pers. comm. 2014. december) [SK-Komárno] arról tájékoztatott, hogy az MTM-ben elhelyezett gyűjteményében több szlovákiai *Thera britannica* is található.

## Összefoglalás

A *Thera variata* és *T. britannica* fajok azonosítása komoly gond nem csak a hazai, de az európai lepidopterológus számára is. Az irodalmi adatok szerint a Brit-szigeteken csak a *Thera britannica* él, s a *T. variata* hiányzik. *Thera variata* ökológiai valenciája szélesebb: északon átlépi a sarkkör határát, mélyen benyomul a Kelet-európai-síkság lombelegyes fenyőerdő zónájába, ahol barrierként csak az Ural hegyvonulatai állítják meg, délen lokálisan ott van Kis-Ázsiában, sőt a Libanoni-hegységben is. A *Thera variata* és a *T. britannica* elterjedési területe Közép-Európában sympatrikusnak tűnik, s niche-szegregációt eddig nem mutattak ki. Itt kell megjegyezni, hogy sok szerző szerint (pl. Meszéna 2005): „...a túlzottan hasonló fajok együttélése valószínűtlen.”

Bár sokan próbáltak a hím és a nőtény genitáliákban megfelelő markereket keresni, ez sikertelennek bizonyult a két taxon elkülönítésére. Az anatómiailag azonos hím és nőtény genitália részeket képfeldolgozó programok segítségével összevettem, de szignifikáns eltéréseket a hazai mintákban nem találtam.

Az irodalom szerint a *Thera variata* és *T. britannica* hímek csápjának mediális ízei különböznek, de több sympatrikus populációban átmenti formákat is találtak.

A nőtények ivarnyílás előtt ventrális lemezének alakja, színe igen változékony, s csak előzetes tájékozódásra alkalmas, hiteles identifikációra nem. A két faj között mért genetikai távolság Közép-Európában rendkívül csekély, földrajzi mintánként eltérő, olykor alig kimutatható. Magyarországon a *Thera britannica* előfordulása ez ideig csak Kőszegi-hegységből bizonyított. A közölt irodalmi adatok bizonyító példányait a szerzők nem tudták bemutatni, de a faj előfordulását a habitatok ismeretében valószínűsíteni lehet. A *Thera variata* szinte az összes őshonos- és telepített fenyvesben, borókásban az ország számos földrajzi térségéből kimutatható. Az eddigi vizsgálatok szerint Magyarországon a következő *Thera* fajok élnek:



14



15



16



17



18



19

14–19. ábra – Figures 14–19. 14. *Thera cognata*, ♂ (Jósvafő), 15. *T. variata*, ♂ (Mátraszentistván), 16. *T. britannica*, ♂ (Kőszeg), 17. *T. vetustata*, ♀ (Sopron), 18. *T. obeliscata*, ♂ (Fülöpháza), 19. *T. juniperata*, ♀ (Jászberény)

*Thera* Stephens, 1831

*T. cognata* (Thunberg, 1796)

*T. variata* (Denis & Schiffermüller, 1775)

*T. britannica* (Turner, 1925) (= *albonigrata* Gornik, 1942)].

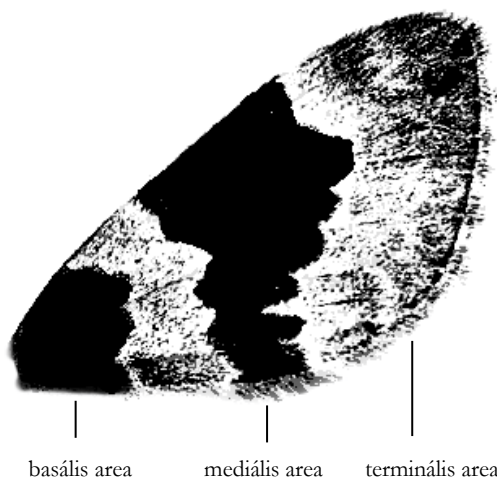
*T. vetustata* (Denis & Schiffermüller, 1775) (= *stragulata* Hübner, 1809)

*T. obeliscata* (Hübner, 1787)

*T. juniperata* (Linnaeus, 1758)

**20. ábra.** A *Thera* fajok elülső szárnyának fontosabb rajzolati elemeinek diagramja

**Figure 20.** Diagram of the Hungarian *Thera* species



**Köszönet:** Köszönöm Buschmann Ferenc (Jászberény), Horváth Bálint (Sopron), Horváth Gyula (Győr), Tóth Balázs (Budapest), Rézbányai László (CH- Luzern), Varga Zoltán (Debrecen) kollégáimnak az elterjedési adatokat, a vizsgálatra átadott példányokat és az információikat. Külön megköszönöm Bálint Zsoltnak és Katona Gergelynek (Budapest), hogy az MTM gyűjteményében segítettek számomra az igen jelentős gyűjteményi anyag átvizsgálását. Az angol nyelvi korrektúrában Barry Goater (GB-Chandlers Ford) volt a segítségemre.

### Irodalom

- Abafi-Aigner L. & Pável J. 1896: Ordo. Lepidoptera. Macrolepidoptera. In: Fauna Regni Hungariae III. Arthropoda. – Budapest, pp. 15–53.
- Abafi Aigner L. 1909: Magyarország lepkéi. – Budapest, A K. M. Természettudományi Társulat, 137 p., 1–51. tábla.
- Ábrahám L. & Uherkovich Á. 1986: Dudar környékének nagylepkefaunája (Lepidoptera). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 5: 57–78.
- Ábrahám L. 1992: Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet nagylepkefaunájának természetvédelmi feltárása I. (Lepidoptera). – Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat 7: 241–171.
- Ábrahám L. & Uherkovich Á. 1994: A Zselic nagylepkéi (Lepidoptera) I. Bevezetés és faunisztikai alapvetés. – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 38: 47–59.

- Ábrahám L., Hercig B. & Bürgés Gy. 2007: Faunisztikai adatok a Keszthelyi-hegység nagylepke faunájának ismeretéhez (Lepidoptera: Macrolepidoptera). – *Natura Somogyensis* 10: 3003–330.
- Balogh I. 1967: A Bükk-hegység lepkefaunájának kritikai vizsgálata II. – *Folia Entomologica Hungarica* 20: 521–588.
- Bleszyski S. 1965: Geometridae, Hydrimeninae. In: *Klucze do oznaczania owadów Polski, Czesc XXVII, Motyle – Lepidoptera, Zeszyt 46b*, pp. 1–305.
- Fazekas I. 1979: Vizsgálatok a Keleti–Mecsek nagylepkefaunáján III. A püspökszentlászlói arborétum és környékének nagylepkéi (Lepidoptera). [Investigations on the Macrolepidoptera fauna of East Mecsek Mts. III. Arboretum of Püspökszentlászló and its environs, Lepidoptera]. – *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 23: 71–86.
- Fazekas I. 1980: A Keleti-Bakony nagylepke-faunája I. Királyszállás és környékének nagylepke-faunája. [Die Großfalter-Fauna des Östlichen Bakony-Gebirges I. Die Großfalter-Fauna von Királyszállás und Umgebung]. – *Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 15: 111–130.
- Fazekas I. 1985: Vizsgálatok a Keleti Mecsek lepkefaunáján V. A zengővárkonyi gesztenyés lepkéi. (Untersuchungen über die Makrolepidopterenfauna des östlichen teils des Mecsekgebirges (Südungarn) V. Die Schmetterlinge des Kastanienwaldes von Zengővárkony). – *Állattani Közlemények* 72: 61–71.
- Fazekas I. 1988: Die Fauna der Schmetterlinge von Gerla, Südost-Ungarn. – *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 13: 95–111.
- Forster W. & Wohlfahrt Th. 1881: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Spanner (Geometridae). – *Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart*, 312 p., Tafel 1–26.
- Hausmann A. & Viidalepp J. 2012: Larentiinae I. – In Hausmann A. (ed.): *The Geometrid Moths of Europe* 3: 1–743.
- Hausmann A. 2001: Introduction. Archierinae, Orthostixinae, Desmobathrinae, Alsophilinae, Geometrinae. – In A. Hausmann (ed.): *The Geometrid Moths of Europe* 1: 1–282.
- Horváth B. 2007: Adatok a Soproni Botanikus Kert lepkéiről. [Data to the macro moths of the Sopron Botanical Garden]. – *Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet*, 29 p.
- Hreblay M. & Lobmayer A. 1992: Die Schmetterlingfauna des Nord-Tarna Gebietes, Ungarn (Lepidoptera). – *Folia Entomologica Hungarica* 52: 35–49.
- Jablonkay J. 1972: A Mátra-hegység lepkefaunája. – *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 1: 9–41.
- Kovács L. 1953: A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. – *Folia Entomologica Hungarica* 6: 77–184.
- Kovács L. 1956: A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. II. – *Folia Entomologica Hungarica* 9 (1): 89–140.
- Kovács, L. 1958: Die an Kiefergewächsen lebenden Grossschmetterlinge in Ungarn. – *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici* 50: 227–234.
- Krampl F. 1973: Taxonomische Kriterien für die Arten *Thera variata* (Den. et Schiff.), *T. stragulata* (Hb.) und *T. albonigrata* (Höfer) (Lepidoptera? Geometridae). – *Acta entomologica bohemoslovaca* 70 (4): 272–282.
- Leskó K. & Szabóky Cs. 1997: Az Alföld nagylepkefaunája az erdészeti fénycsapdák adatai alapján (1962–1996). – *Erdészeti Kutatások* 86-87: 171–200.
- Meszéna G. 2005: Populáció-reguláció és niche. – *Magyar Tudomány* 2005/4: 410–417.
- Petrich K. 2001: A Velencei (sic!) táj lepkevilága. – *Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest*, 305 p.



- Rézbányai L. 1974: A Kőszegi-hegység nagylepkéfaunája (Lepidoptera). – *Folia Entomologica Hungarica* 27 (2): 139–182.
- Rezbányai L. & Whitebread S. 1979: *Thera albonigrata* Gornik 1942 variata sensu auct. eine neuerkannte Spannerart fuer die fauna der Schweiz. Lepidoptera, Geometridae. – *Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel* 293: 109–116.
- Rézbányai L. 1979: Kvantitatív és kvalitatív vizsgálatok az Északi-Bakony éjszakai nagylepkéfaunáján II. – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 14: 139–191.
- Rézbányai L. 1980: Kvantitatív és kvalitatív vizsgálatok az Északi-Bakony éjszakai nagylepkéfaunáján III. – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 15: 141–168.
- Ronkay L. 1980: A *Thera albonigrata* Gornik, 1942 előfordulása Magyarországon (Lepidoptera). [*Thera albonigrata* Gornik, 1942, new to the fauna of Hungary (Lepidoptera)]. – *Folia Entomologica Hungarica* 49 (33) 2: 374–375.
- Uherkovich Á. & Ábrahám L. 1995: A nagylepke (Lepidoptera: Macrolepidoptera) kutatók faunisztikai eredményei a Dráva mentén. – *Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat* 8: 139–159.
- Uherkovich Á. 1977: Adatok Baranya nagylepkéfaunájának ismeretéhez V. A gilvánfai Szilas-erdő nagylepkéi. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 19: 63–83.
- Uherkovich Á. 1978: A barcsi ősbörökás nagylepkéfaunája I. (Lepidoptera). – *Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat* 3: 93–125.
- Varga Z. 2014: A Teresztenyei-fennsík nagylepkéfaunája. – *Kutatások az Aggteleki Nemzeti Parkban II.* pp. 133–174.
- Varga Z., Ronkay L., Bálint Zs., László M. Gy. & Pregarits L. 2004: A magyar állatvilág faj-jegyzéke. Checklist of the fauna of Hungary. 3. kötet. Volume 3. Nagylepkék. Macrolepidoptera. – *Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest*, 111 p.

## Pheromone trap catch of harmful Microlepidoptera species in connection with the particulate matter (PM10)

Kártevő Microlepidoptera fajok feromon csapdás fogása a levegő szálló por szennyeződésével (PM10) összefüggésben

László Nowinszky, János Puskás & Gábor Barczikay

**Abstract:** The study presents the pheromone trap collection of six Microlepidoptera pest species connected with particulate matter (PM10) in the air. Csalomon type pheromone traps were operating in Bodrogkisfalud (48°10'N; 21°21'E; Borsod-Abaúj-Zemplén County, Hungary, Europe) between 2004 and 2013. The data were processed of following species: Spotted Tentiform Leafminer (*Phyllonorycter blancardella* Fabricius, 1781), Hawthorn Red Midged Moth (*Phyllonorycter corylifoliella* Hübner, 1796), Codling Moth (*Cydia pomonella* Linnaeus, 1758), European Vine Moth (*Lobesia botrana* Denis et Schiffermüller, 1775), Oriental Fruit Moth (*Grapholita molesta* Busck, 1916) and Plum Fruit Moth (*Grapholita funebrana* Treitschke, 1846). According to our results pheromone trap catch of the investigated species has positive correlation with the dust aerosol contamination in the air. The relationship is linear and it can be characterized with logarithmic and polynomial functions.

**Keywords:** Microlepidoptera, pests, pheromone traps, air pollution, particulate matter, Hungary.

### Author's addresses:

László Nowinszky, e-mail: lnowinszky@gmail.com  
János Puskás, e-mail: pjanos@gmail.com  
University of West Hungary Savaria University Centre,  
H-9701 Szombathely Károlyi G. Square 4.  
Gábor Barczikay, County Borsod-Abaúj-Zemplén Agricultural  
Office of Plant Protection and Soil Conservation Directorate,  
H-3917 Bodrogkisfalud, Vasút Street. 22.

**Összefoglalás:** [Kártevő Microlepidoptera fajok feromon csapdás fogása a levegő szálló por szennyeződésével (PM10) összefüggésben] – A tanulmány 6 kártevő Microlepidoptera faj feromon csapdás gyűjtési eredményeit mutatja be a levegő por aeroszol szennyezettség függvényében. A Csalomon típusú ragacos csapdák Borsod-Abaúj-Zemplén megyében üzemeltek 2004 és 2013 között Bodrogkisfaludban. Az alábbi fajok adatait dolgoztuk fel: almalevel-aknázómoly (*Phyllonorycter blancardella* Fabr.), almalevel-sátorosmoly (*Phyllonorycter corylifoliella* Hbn.), almamoly (*Cydia pomonella* L.), tarka szőlőmoly (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.), keleti gyümölcsmoly (*Grapholita molesta* Busck) és szilvamoly (*Grapholita funebrana* Tr.). Eredményeink szerint a vizsgált fajok feromon csapdás fogása pozitív korrelációban van a levegő por aeroszol szennyezettségével. Az összefüggés lineáris, logaritmikus vagy polinom függvényel jellemezhető.

## Introduction

The particulate matter adsorb toxic materials (e.g. metals, mutagenic substances) as well as bacteria, viruses, fungi and promote their getting into the body. PM10 can be cause irritation in the lung and mucous membrane (Dockery 2009, Vágföldi 2011). 211 lives could have been saved in Hungary yearly by the reduction of PM10 to yearly mean of  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Bobvos et al. 2014). Research groups studied in Europe in several cities of PM10 pollution (Makra et al. 2011, 2013; Papanastasiou & Melas 2004, 2009; Papanastasiou et al. 2010). According to Vaskövi et al. (2014) and Chłopek (2013) the yearly mean concentration of PM10 is generally higher near the main traffic roads than in areas with less traffic. However, the studies examining the activity and trapping the insects in connection with air pollution are not found in the literature.

## Material and Methods

Between 2004 and 2013 Csalomon type pheromone traps were in operation in Bodrogkisfalud ( $48^{\circ}10'41''\text{N}$ ,  $21^{\circ}21'77''\text{E}$ ; Borsod-Abaúj-Zemplén County, Hungary, Europe). These traps attracted six Microlepidoptera species. In every year 2-2 traps per species were collected. So one night 2-2 catching data were available. Data on the Hawthorn Red Midget Moth (*Phyllonorictor corylifoliella* Hbn.) were collected only between 2008 and 2013. The catch data of the collected species is displayed in Table 1.

The distance between the traps were 50 meters and they were in operation all the year on the same branch of leafy trees or vines. The height of each species was different from 1.5 to 2 meters. The traps operated from start of April to the end of September. The capsules exchange was in every 6–8 weeks as it was proposed by Tóth (2003). The number of caught moths was daily recorded. This is different from the general practice, because generally the catch of the traps is counted two or three days cumulatively in most cases.

The values of the particulate matter (PM10) were measured in nearest automatic measurement station Hernádszurdok ( $48^{\circ}28'98''\text{N}$ ,  $21^{\circ}12'38''\text{E}$ ).

Distance between the two villages from each other is 37 km as the crow flies.

From the catching data of the examined species, relative catch (RC) data were calculated for each observation posts and days. The RC is the quotient of the number of individuals caught during a sampling time unit (1 day) per the average number of individuals of the same generation falling

to the same time unit. In case of the expected averaged individual number the RC value is 1. The introduction of RC enables us to carry out a joint evaluation of materials collected in different years and at different traps.

The values of the particular matter (PM10) and the caught moths were calculated with consideration to the method of Sturges (Odor & Iglói, 1987). The RC values of a species from all sites and years were arranged into the proper classes. The results obtained are plotted. We determined the regression equations, the significance levels, which were shown in the figures.

## Results and Discussion

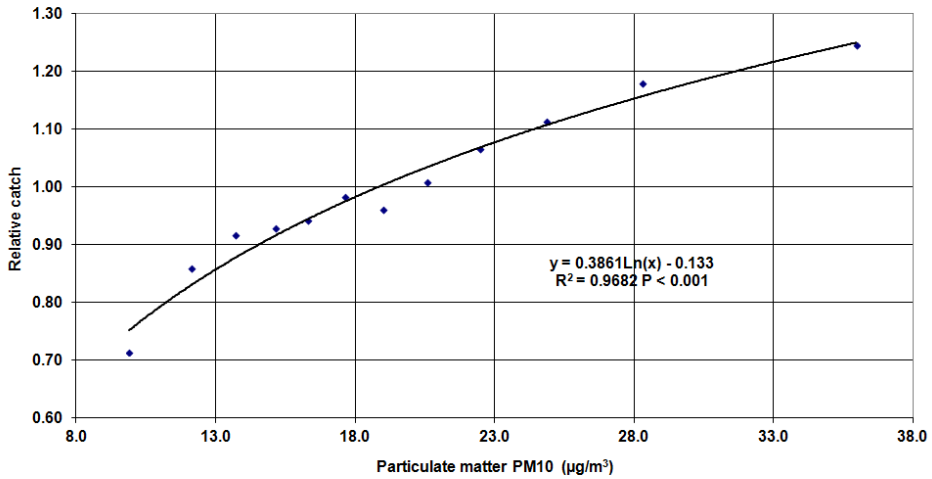
Our results are without antecedents in the literature. Partly because the catching results of pheromone traps are not suitable for tests on daily events, and partly because of flight activity and trapping insects have not been studied by entomologists as we know.

Our results may be explained at present only with assumptions, but they cannot even prove or disprove. The increase the content of particular matter in air may therefore increase the catch, because the light is reflected from the solid particles, thus increasing the amount of polarized light by day and night. The pheromone traps collect all day long these male moths.

As we have previously demonstrated the polarized light increases the activity of insects (Nowinszky et al, 1979, 2010a, 2010b, 2012a, 2012b, 2014, Nowinszky & Puskás 2009, 2010, 2011, 2012, 2013a, 2013b, 2014). Another possibility is that the solid particles of the pheromone molecules bind well, so greater activity need for finding the females by male moths.

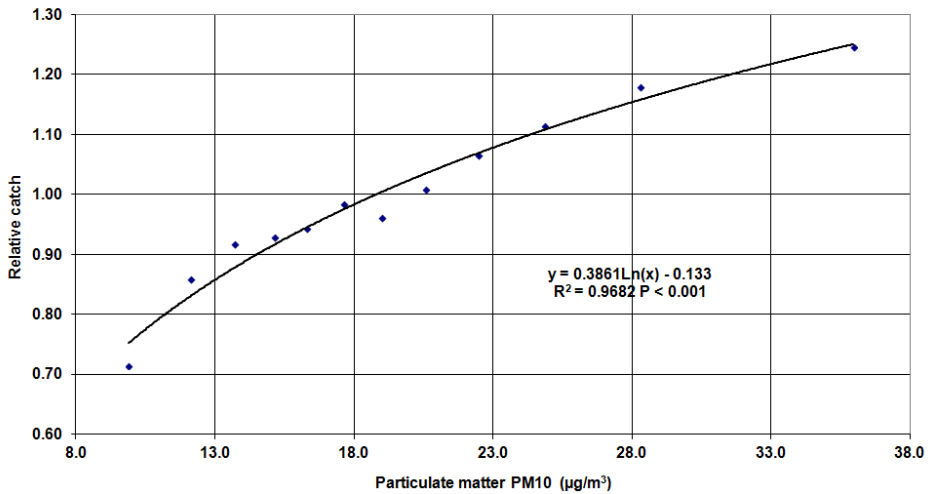
Further studies are planned. We will continue our research in other insect species, trap types and air pollutants for analyses. Preliminary results are published with a view that researchers should be aware that the tests should be conducted on this neglected but important topic of study.

**Acknowledgements:** We are very grateful to Imre Fazekas (H-Komló) for the graphic works (see Fig. 7.) and two anonymous referees useful comments on the manuscript.



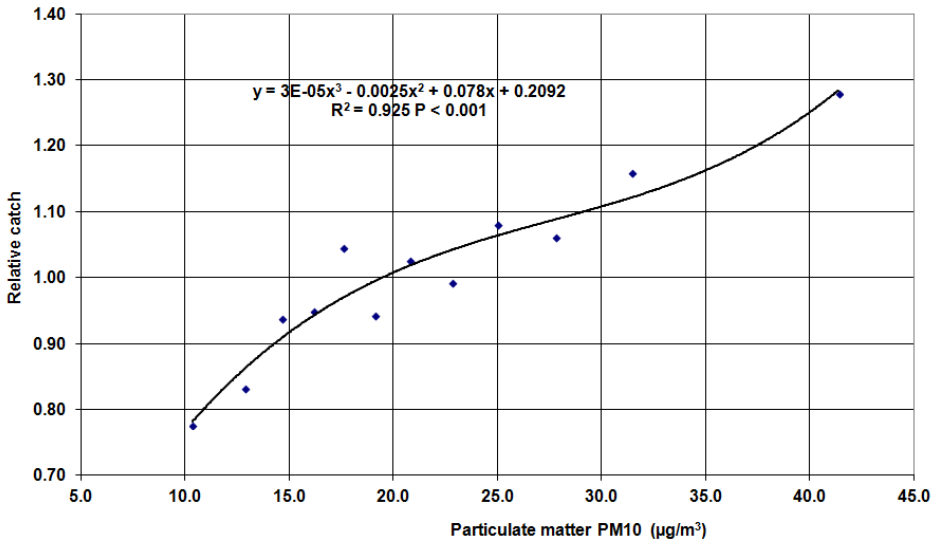
**Figure 1.** Pheromone trap catch of the Spotted Tentiform Leafminer (*Phyllonoricter blancardella* Fabricius) depending on the particulate matter (PM10) (Bodrogkisfalud, 2004-2013)

**1. ábra.** Az almalevél-aknázómoly (*Phyllonoricter blancardella* Fabricius) feromon csapdás fogása a levegő szálló por (PM10) szennyezettségének függvényében (Bodrogkisfalud, 2004-2013)



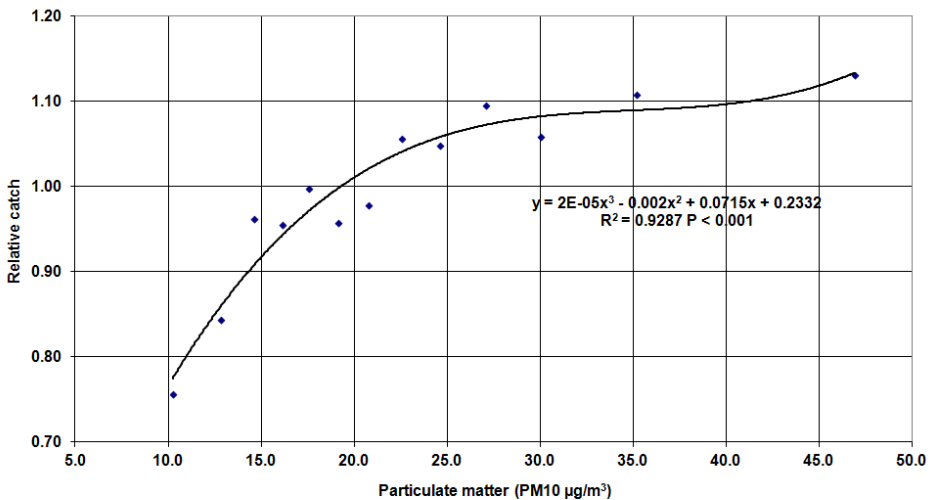
**Figure 2.** Pheromone trap catch of the Hawthorn Red Midget Moth (*Phyllonoricter corylifoliella* Hübner) depending on the particulate matter (PM10) (Bodrogkisfalud, 2004-2013)

**2. ábra.** Az almalevél-sátorosmoly (*Phyllonoricter corylifoliella* Hübner) feromon csapdás fogása a levegő szálló por (PM10) szennyezettségének függvényében (Bodrogkisfalud, 2008-2013)



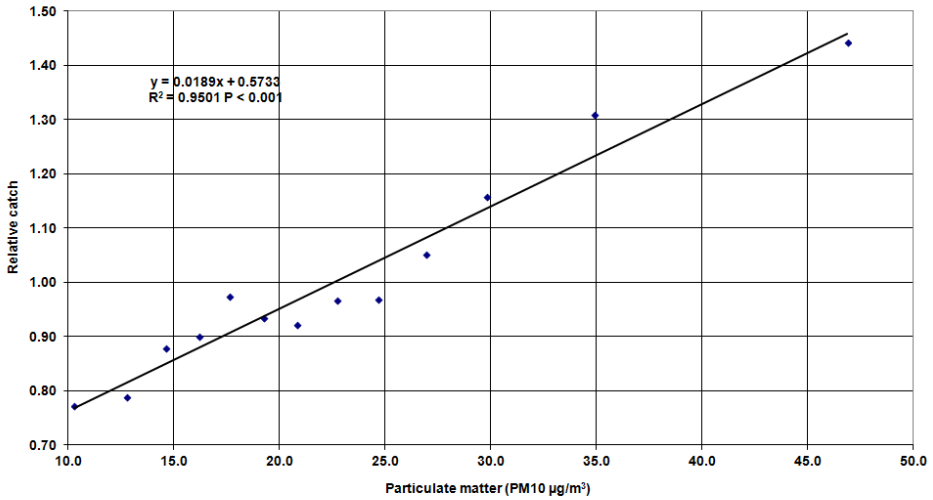
**Figure 3.** Pheromone trap catch of the European Wine Moth (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) depending on the particulate matter (PM10) (Bodrogkisfalud, 2004-2013)

**3. ábra.** A tarka szőlómoly (*Lobesia botrana* Denis et Schiffermüller) feromon csapdás fogása a levegő szálló por (PM10) szennyezettségének függvényében (Bodrogkisfalud, 2004-2013)



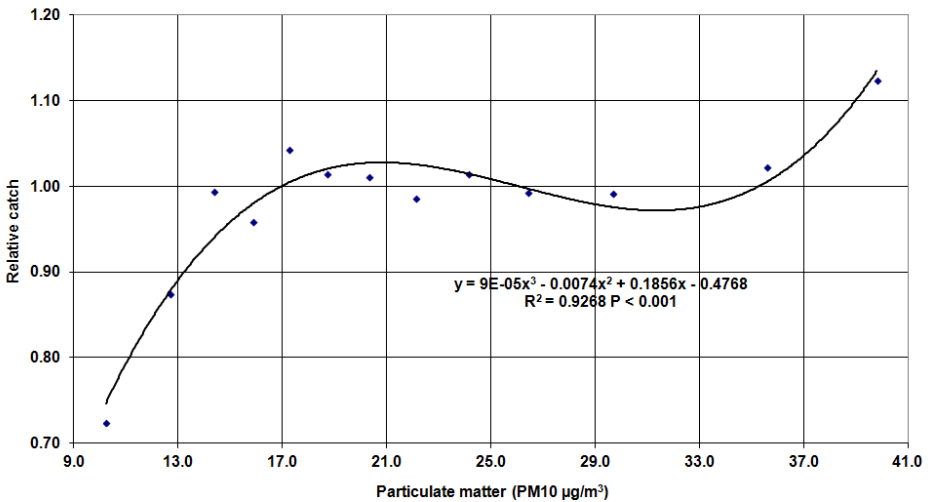
**Figure 4.** Pheromone trap catch of the Plum Fruit Moth (*Grapholita funebrana* Treitschke) depending on the particulate matter (PM10) (Bodrogkisfalud, 2004-2013)

**4. ábra.** A szilvamoly (*Grapholita funebrana* Treitschke) feromon csapdás fogása a levegő szálló por (PM10) szennyezettségének függvényében (Bodrogkisfalud, 2004-2013)



**Figure 5.** Pheromone trap catch of the Oriental Fruit Moth (*Grapholita molesta* Busck) depending on the particulate matter (PM10) (Bodrogkisfalud, 2004-2013)

**5. ábra.** A keleti gyümölcsmoly (*Grapholita molesta* Busck) feromon csapdás fogása a levegő szálló por (PM10) szennyezettségének függvényében (Bodrogkisfalud, 2004-2013)



**Figure 6.** Pheromone trap catch of the Codling Moth (*Cydia pomonella* Linnaeus) depending on the particulate matter (PM10) (Bodrogkisfalud, 2004-2013)

**6. ábra.** Az almamoly (*Cydia pomonella* Linnaeus) feromon csapdás fogása a levegő szálló por (PM10) szennyezettségének függvényében (Bodrogkisfalud, 2004-2013)

Figure 7.

(7a) Localities in Hungary:

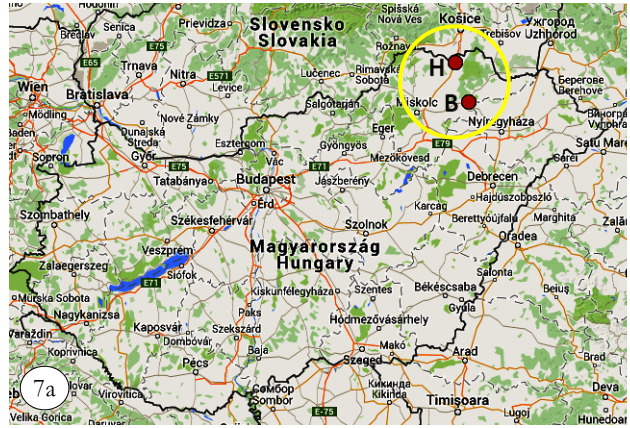
Bodrogkisfalud (B),  
Hernádszurdok (H);

(7b) landscape of  
Bodrogkisfalud;

(7c) *Phyllomorcyta corylifoliella*;

(7d) pheromone trap;

(7e) the site of the examina-  
tion in Bodrogkisfalud.





## References – Irodalom

- Bobvos J., Szalkai M., Fazekas B. & Páldy A. 2014: Health impact assessment of suspended particulate matter in some Hungarian cities. (in Hungarian) – *Egészségtudomány* 58 (3): 11–26.
- Chlopek Z. 2013: Examination of a particulate matter PM10 immission model in the environment around road transport routes. – *Repozitorium CeON*, 1–37.
- Dockery D. W. 2009: Health Effects of Particulate Air Pollution. – *Annals of Epidemiology* 19 (4): 257–263.
- Makra L., Matyasovszky I., Guba Z., Karatzas K. & Anttila P. 2011: Monitoring the long-range transport effects on urban PM10 levels using 3D clusters of backward trajectories. – *Atmospheric Environment* 45: 2630–2641.
- Makra L., Ionel I., Csépe Z., Matyasovszky I., Lontis N., Popescu F. & Sümeghy Z. 2013: The effect of different transport modes on urban PM10 levels in two European cities. – *Science of the Total Environment* 458–460: 36–46.
- Nowinszky L. 2004: Nocturnal illumination and night flying insects. – *Applied Ecology and Environmental Research* 2 (1): 17–52.
- Nowinszky L., Barczikay G. & Puskás J. 2010a: The relationship between lunar phases and the number of pest Microlepidoptera specimens caught by pheromone traps. – *Asian Journal of Experimental Biological Sciences* 1 (1): 14–19.
- Nowinszky L., Kiss O., Szentkirályi F., Puskás J., Kádár F. & Kúti Zs. 2010b: Light trapping efficiency in case of *Ecnomus tenellus* Rambur Trichoptera. Ecnomidae depending on the moon phases. – *Advances in Bioreserarch* 1 (2): 1–5.
- Nowinszky L., Hirka A., Csóka Gy., Petrányi G. & Puskás J. 2012a: The influence of polarized moonlight and collecting distance on the catches of winter moth *Operophtera brumata* L. Lepidoptera Geometridae by light-traps. – *European Journal of Entomology* 109: 29–34.
- Nowinszky L., Kiss O., Szentkirályi F., Puskás J. & Ladányi M. 2012b: Influence of illumination and polarized moonlight on light-trap catch of caddisflies Trichoptera. – *Research Journal of Biology* 2 (3): 79–90.
- Nowinszky L. & Puskás J. 2009: Light-trap catch of European Corn Borer *Ostrinia nubilalis* Hbn. depending on the moonlight. – *Acta entomologica serbica* 14 (2): 163–174.

- Nowinszky L. & Puskás J. 2010: Possible reasons for reduced light trap catches at a full moon. Shorter collecting distance or reduced flight activity. – *Advances in Bioresearch* 1 (1): 205–220.
- Nowinszky L. & Puskás J. 2011: Light trapping of *Helicoverpa armigera* in India and Hungary in relation with moon phases. – *The Indian Journal of Agricultural Sciences* 81 (2): 152–155.
- Nowinszky L. & Puskás J. 2012: Light-trap catch of the harmful moths depending on moonlight in North Carolina and Nebraska States of USA. – *International Scholarly Research Network ISRN-Zoology* doi. 10.5408/2012/238591
- Nowinszky L. & Puskás J. 2013a: The Influence of Moonlight on Forestry Plants Feeding Macrolepidoptera Species. – *Research Journals of Life Sciences* 13: 1–10.
- Nowinszky L. & Puskás J. 2013b: Light-trap catch of harmful Microlepidoptera species in connection with polarized moonlight and collecting distance. – *Journal of Advanced Laboratory Research in Biology* 4 (4): 108–117.
- Nowinszky L., Kiss O. & Puskás J. 2014: Swarming patterns of light trapped individuals of caddisfly species (Trichoptera) in Central Europe. – *Central European Journal of Biology* 9(4): 417–430. DOI: 10.2478/s11535-013-0272-z
- Nowinszky L. & Puskás J. 2014: Light-trap catch of *Lygus* sp. Heteroptera. Miridae in connection with the polarized moonlight, the collecting distance and the staying of the Moon above horizon. – *Journal of Advanced Laboratory Research in Biology* 5 (4): 102–107.
- Nowinszky L., Szabó S., Tóth Gy., Ekk I. & Kiss M. 1979: The effect of the moon phases and of the intensity of polarized moonlight on the light-trap catches. – *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 88: 337–355.
- Odor P. & Iglói L. 1987: An introduction to the sport's biometry in Hungarian (in Hungarian). – *ÁISH Tudományos Tanácsának Kiadása Budapest*. 267 p.
- Papanastasiou D. K. & Melas D. 2004: Analysis and forecast of PM10 concentration in a medium size city. – *3<sup>rd</sup> International Conference on Applications of Natural, Technological and Economical Sciences*. Szombathely CD-ROM 1–8.
- Papanastasiou D. K. & Melas D. 2009: Climatology and impact on air quality of sea breeze in an urban coastal environment. – *International Journal of Climatology* 29: 305–315.

- Papanastasiou D. K., Poupkou A., Katragkou E., Amiridis V., Melas D., Mihalopoulos N., Basart S., Perez C. & Baldasano J. M. 2010: An assessment of the efficiency of dust regional modelling to predict saharan dust transport episodes. – *Advances in Meteorology* Article ID 154368, pp. 1–9.
- Tóth M. 2003: The pheromones and its practical application. (in Hungarian). In: Jenser G. ed.. *Integrated pest management of pests. Mezőgazda Kiadó, Budapest* 21–50.
- Vaskövi B.-né, Udvardy O., Szalkai M., Anda E., Beregszászi T., Nádor G., Varró M. J., Hollósy G.-né, Paller J., B. Brunekreef, R. Beelen, K. Meliefste, G. Hoek, M. Wang, M. Eeftens, K. de Hoogh & Rudnai P. 2014: Spatial distribution of air pollution in Győr, based on the measurement results of the escape project. – *Egészségtudomány* 58 (1): 8–33. (in Hungarian)
- Vágföldi Z. 2011: A vörösiszap katasztrófa környezeti hatásai, kárelhárítási folyamata, alkalmazott módszerei. – *Hadmérnök* 6 (1): 261–275.

## The beginning of swarming of Beetle (Coleoptera) and moth (Lepidoptera) species depending on the lunar phases, in the material of Becse-type light-trap

A Becse-típusú fénycsapdák által gyűjtött bogár (Coleoptera) és lepke (Lepidoptera) fajok rajzáskezdeté a holdfázisokkal összefüggésben

János Puskás, László Nowinszky & Zoltán Mészáros

**Abstract:** We examined the beginning of swarming of 21 Microlepidoptera species between 1969 and 1973, 73 Macrolepidoptera species between 1970 and 1973 and 93 Coleoptera species of Prilep trap from 1971 in connection with the lunar phases. All the collecting data originated from Becse-type light-traps. The beginning of swarming is in connection with phase of the Moon at least with one part of Macrolepidoptera and Coleoptera species. The most frequent case is the connection with last quarter.

**Keywords:** Becse-type light-trap, moths, beetles, beginning of swarming, moon phases

**Authors' addresses:** János Puskás & László Nowinszky | University of West Hungary Savaria University Centre, H-9701 Szombathely Károlyi G. Square 4. |E-mail: pjanos@gmail.com|lnowinszky@gmail.com; – Zoltán Mészáros | Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Plant Protection, H-2103 Gödöllő, Práter K. Street 1. |E-mail: zoltan.meszáros@t-online.hu

**Összefoglalás:** [A Becse-típusú fénycsapdák által gyűjtött bogár (Coleoptera) és lepke (Lepidoptera) fajok rajzáskezdeté a holdfázisokkal összefüggésben] – Megvizsgáltunk a szerbiai Becej (Óbecse) községben 1969 és 1973 között működő, szénkénnel ölt fénycsapda anyagából 21 Microlepidoptera faj rajzáskezdetét a holdfázisokkal összefüggésben. Vizsgáltuk még a macedóniai Prilep területén, 1971-ben üzemelő ugyanilyen fénycsapda által gyűjtött 93 Coleoptera faj rajzáskezdetét is szintén a holdfázisok függvényében. A legtöbb rajzáskezdet az utolsó negyedévben történt

### Introduction

The light trapping is the most widespread and efficient method of the collection of flying insects during night. Most of the active insects at night fly onto the artificial light-sources, what anybody may have experienced already, when insects on summer evenings fly in the open window and they fly around the lamps. This phenomenon can be used by the specialists dealing with entomological fundamental researches, insect ethology, plant protection and the spreading of species. Different types of light-traps were

constructed worldwide, although they used different technical solutions, but all of them are equal in two things, they have a light-source and they consist of some kind of killing construction. Based on the information of killed insects it can be cognizable, that which species are in the environment at presence. It is possible to deduce the possibly damage from the number of individuals of the species.

There were in operation the new types of light traps at several settlements in the territory of the former Yugoslavia. These traps could collect the insects with more efficiency than previous models. One of them worked in Bečej (Serbia; geographical coordinates: 45°37'05" N and 20°02'05" E) between 1969 and 1973, the second one was in operation in Prilep (Macedonia; geographical coordinates: 41°20'47" N and 21°33'16" E) in 1971 (Figure 1.).

The light-trap operated by Varga & Mészáros (1973a) between 1969 and 1973 on the territory of the Agricultural and Industrial Combine in Bečej (Yugoslavia) collects many more insects than the Hungarian Jermy-type traps do. The light source of the trap is an IPR WTF 220V, 250W mercury vapour lamp 2 meters above the ground. There is a large collecting cage under the funnel of the trap. The cage contains two perpendicular separation walls made of plastic haircloth dividing the cage into four equal parts. This solution ensured that the tougher bodied and livelier beetles staying at the bottom of the cage couldn't damage the moths and other fragile insects that have climbed up on the separation walls. In the morning the cage was placed in a chest in which a few millilitres of carbon bisulphide had been burnt. The gases thus generated killed the insects quickly and effectively. The light-trap worked every night in the breeding season even in bad weather. Several of this type of traps collecting huge masses of insect material of good quality has been operating in Yugoslavia. Regarded to be dangerous, the use of this type of trap has not been permitted in Hungary (Varga & Mészáros (1973b).

There were investigated and published only the moth data of the first two years caught by Becse-type light-trap (Mészáros et al., 1971, Vojnits et al., 1971). However, in 1971, the beetle material, caught in Bečej and Prilep, has been determined and published as well (Mészáros et al., 1976). The Becse-type light trap was also used by other researchers in Serbia (Kereši & Almáši, 2009, Vajgand 2009, 2010).

A reliable prediction of the adult brood emergence of pest insect species is of extreme importance in plant protection. Environmentally sound, effective and economical protection treatments are usually timed to correspond with a special phenological period of the pest species, which can



**Figure 1.** Localities in Serbia and Macedonia: **1a)** Becej (=B), Prilep (=P); **1b)** Becse-type light-traps in Prilep (1972)

generally be calculated with acceptable precision from the starting date of the adult brood (Nowinszky, 2008).

In the view of several authors, the life cycle and thus the emergence of the adult brood of insects is possibly also in relation with the lunar phases. Research in this field has mainly concentrated on short-lived species like Ephemeroptera, where the beginning and the culmination of flight occur in quick succession. Hora (1927) compared old records on some Ephemeroptera – the first one from 1744! – with the lunar phases and found that adults emerged most frequently in the vicinity a Full Moon. Pongrácz (1933) experienced several times that the adults of the mayfly *Polymitarvis virgo* Oliv. emerged en mass right after a Full Moon. According to Csongor & Móczár (1954), the swarming of *Palingenia longicaudata* Oliv. (Ephemeroptera) is affected by rising air pressure as well as rising air and water temperatures and the lunar phases. After an examination of the records of the greater swarms of mayflies, Móczár (1957) pointed out that they had all occurred one day after a Full or a New Moon.

Earlier we already published two studies. We published the beginning of swarming of Macrolepidoptera species in connection with the moon phases used the Hungarian light trap data (Nowinszky & Ekk 1988, Nowinszky 2008) and the data of North Carolina and Nebraska States of USA (Nowinszky & Puskás 2012). We established in both study that the swarming of species begins in different periods of the moon phases. We worked up the data of light trap catch in Bečej and Prilep in our present study. Although we know that the number of caught individuals and beginning of some species can depend on several factors. Some of these factors have an impact in conjunction with each other. We investigated only the influence of Moon in this study and we ignored the influence of all the other factors. Similarly makes almost every insect ecology researcher who examines the impact of a single environmental factor.

### Material and Method

Two light-traps were in operation in Bečej and Prilep. One of them worked in Bečej at Agricultural and Industrial Combine. We examined 21 Microlepidoptera species between 1969 and 1973. 73 Macrolepidoptera species were investigated between 1970 and 1973. The moth data originated from Bečej-type light-trap. We had the Coleoptera data of Prilep trap only from 1971, so we could worked up 93 Coleoptera species. List of all examined species, of course, is not possible. However, they are listed the moth and beetle species, which caught most of the individuals in the light-trap (Table1.). The processing ignored those species which only one specimen was caught by light-traps. The values of a phase angle of the Moon were calculated with the help of our own computer program. This program was made by Tóth György astronomer for our earlier works.

We have divided the  $360^\circ$  phase angle of the full lunar month (lunation) into 30 divisions. The division in the  $\pm 6^\circ$  phase angle value vicinity of a Full Moon ( $0^\circ$ , or  $360^\circ$ ) was named: 0. Starting from here, divisions in the direction of the first quarter until the New Moon were named: -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10, -11, -12, -13, -14. Also starting from the Full Moon, divisions in the direction of the last quarter until a New Moon were named: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, and 14. The division including the New Moon was named:  $\pm 15$ . All divisions include 12 phase angle values. We have arranged all nights of the observation period into one of these phase angle divisions. Consequently, we have assigned the day of the catch of the first specimen of all adult broods of all species to a phase angle division of the Moon, summarized the results, and finally we plotted in percentage the frequency of adult brood emergences falling into the different divisions.

## Results and Discussion

The beginnings of swarming of insects captured by the Becse-type light-trap are shown in Figures 2–4. The number of moths (Microlepidoptera), is in Figure 2., the Macrolepidoptera species are in Figure 3. The Coleoptera species, caught in Bečej and Prilep, are illustrated in Figure 4.

We see that the beginning of swarming is in connection with phase of the Moon at least with one part of Macrolepidoptera and Coleoptera species. The most frequent case is the connection with last quarter. The life of the moths generally is short, may exist so some kind of timer factor, which insures the reproduction ready individuals finding each other out. The regularly changing moon phases appear to be suitable for this. It is striking, that the beginning of swarming rarely occurs at the time of a full moon and in first quarter of the moon at the examined taxons.

We have assigned the day of the catch of the first specimen of all adult generations of all species to a phase angle division of the Moon, summarized the results, and finally we plotted in percentage the frequency of adult generation emergences falling into the different divisions.

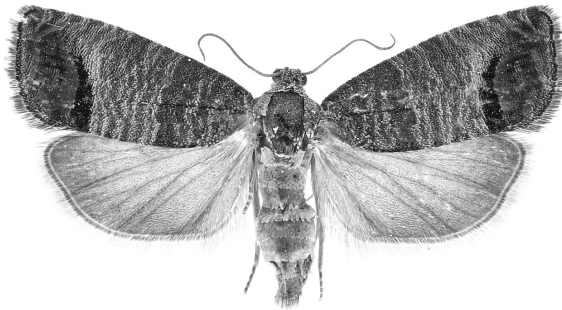
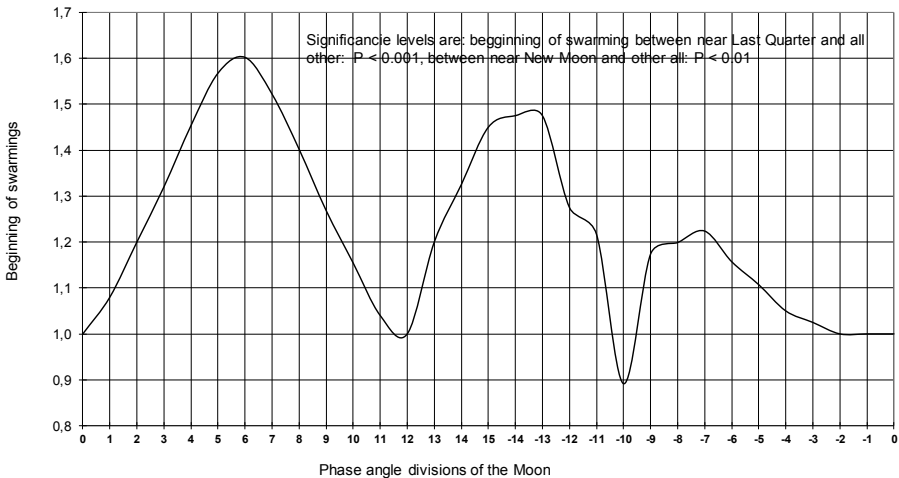
Nemec (1971) presumes that the generation cycles of *Heliothis zea* Boddie are synchronized with the moon phases. The results of Agee et al. (1972) also suggest the activity and life cycle of *Heliothis zea* Boddie to be synchronized with the lunar phases. Possibly, several other physical phenomena - like the maturity of the foodplant, temperature or other factors - might also be responsible for this lunar rhythm. Bowden & Gibbs (1973) find it worth considering whether the lunar phases synchronize flight activity in some stage of development. According to Bowden (1973), lunation determines an important biological rhythm for the different insect species. The conclusion of Danthararyana (1986) that Moon periodicity is unrelated to the time of the appearance of the Moon above the horizon is of great importance. This precludes the possibility that the observed flight



behaviour would be a direct visual response to the Moon or to moonlight. In his view, the periodicity of the Moon may have the advantage of making survival possible via migration and contributing to the synchronization of emergence and flight in favour of mating and reproduction. Using pheromone traps for *Cydia pomonella* L. (\*) in South-California, Conlee (1995) found that the emergence of the first generation was guided by lunation for 10 years, while the second generation followed the first one after one and a half lunar month.

This fact, that the difference of beginning of swarming in first and in the last quarters of the moon may give an explanation according to our assumption, that the polarisation of the moonlight is significantly higher around the last quarter of the moon, than in the environment of a first quarter. The polarized moonlight is in a positive contact with the flying activity of the insects (Nowinszky & Puskás, 2010 and 2012).

Figure 2. The beginning of swarming of moth (Microlepidoptera) species depending on the lunar phases, in the material of Becse-type light-trap



*Cydia pomonella* (\*)

Figure 3. The beginning of swarming of moth (Macrolepidoptera) species depending on the lunar phases, in the material of Becse-type light-trap

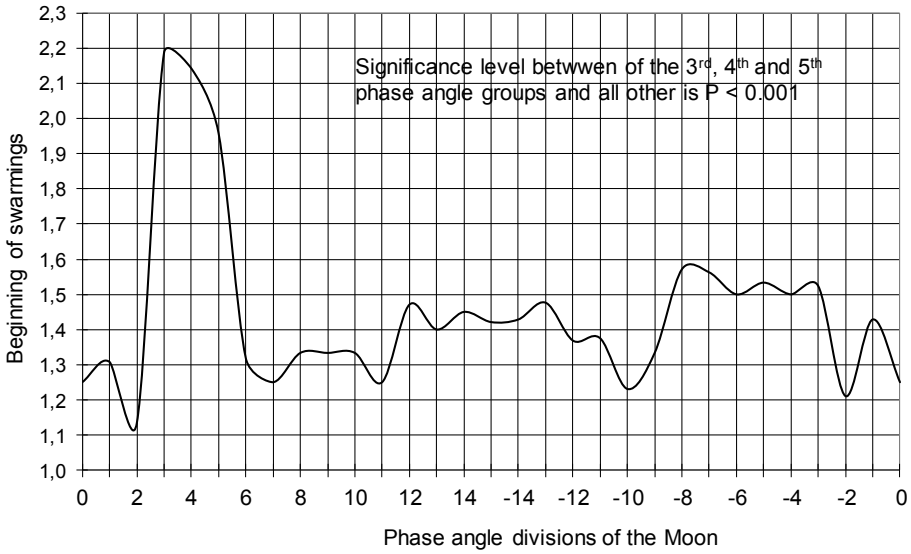
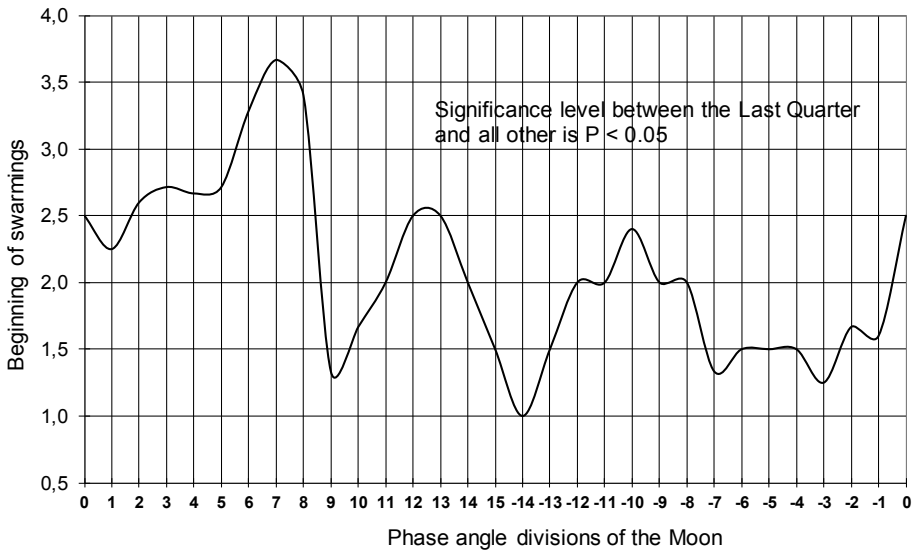


Figure 4. The beginning of swarming of beetle (Coleoptera) species depending on the lunar phases, in the material of Becse-type light-trap





**Figure 5.** Becse-type light trap in Bečej (Serbia, in 1972)

**Table 1.** Collection data of the examined Lepidoptera species

Families and scientific names	Common names	Moths
<b>TORTRICIDAE</b>		
<i>Aleimma loeflingiana</i> Linnaeus, 1758	Yellow Oak Button	2824
<b>CRAMBIDAE</b>		
<i>Evergestis extimalis</i> Scopoli, 1763	Marbled Yellow Pearl	1149
<i>Loxostege sticticalis</i> Linnaeus, 1761	Beat Webworm Moth	1196
<i>Sitochroa verticalis</i> Linnaeus, 1758	Lesser Pearl	3002
<i>Ostrinia nubilalis</i> Hübner, 1796	European Corn-borer	38120
<i>Nomophila noctuella</i> Den. et Schiff.,1775	Rush Veneer	14374
<b>PYRALIDAE</b>		
<i>Etiella zinckenella</i> Treitschke, 1822	Lima Bean Pod Borer	3141
<i>Homeosoma nebulella</i> Den. et Schiff.,1775	European Sunflower Moth	6263
<b>GEOMETRIDAE</b>		
<i>Timandra comae</i> Schmidt, 1931	Blood-vein	4263
<i>Chiasmia clathrata</i> Linnaeus, 1758	Latticed Heath	3478
<i>Ascotis selenaria</i> Den. et Schiff.,1775	Luna Beauty	2159
<b>LYMANTRIIDAE</b>		
<i>Leucoma salicis</i> Linnaeus, 1758	White Satin Moth	3255
<b>ARCTIIDAE</b>		
<i>Hxphantria cunea</i> Drury, 1773	Fall Webworm	4447
<i>Spilosoma lubricipeda</i> Linnaeus, 1758	White Ermine	2644
<i>Spilosoma urticae</i> Esper, 1789	Water Ermine	4634
<i>Phagmatobia fuliginosa</i> L.	Ruby Tiger	14374
<b>NOCTUIDAE</b>		
<i>Agrotis segetum</i> Den. et Schiff.,1775	Turnip Moth	9895
<i>Agrotis exclamationis</i> Linnaeus, 1758	Heart & dart	2348
<i>Axylia putria</i> Linnaeus, 1761	The Flamme	2914
<i>Noctua pronuba</i> Linnaeus, 1758	Large Yellow Underwing	1755
<i>Xestia c-nigrum</i> Linnaeus, 1758	Setaceous Hebrew Ch	28999
<i>Discestra trifolii</i> Hufnagel, 1766	The Nutmeg	11381
<i>Mamestra brassicae</i> Linnaeus, 1758.	Cabbage Moth	4187
<i>Laconobia suasa</i> Den. et Schiff., 1775	Dog's Tooth	4434
<i>Laconobia oleracea</i> Linnaeus, 1758	Bright-line Brown-eye	7512
<i>Mythimna turca</i> Linnaeus, 1761	Double Line	1324
<i>Mythimna vitellina</i> Hübner, 1808	The Delicate	3583
<i>Mythimna pallens</i> Linnaeus, 1758	Common Vainscot	3689
<i>Heliothis maritima</i> Graslin, 1855	Shoulder-striped Clover	3563
<i>Emmelia trabealis</i> Scopoli, 1763	Spotted Sulphur	18678
<i>Macdunnoughia confusa</i> Stephens, 1850	Dewick's Plusia	1236
<i>Autograha gamma</i> Linnaeus, 1758	Silver Y	6868
<i>Autographa pulchrina</i> Haworth, 1809	Beautiful Golden Y	1163
<i>Tephрина arenacearia</i> Den. et Schiff.,1775	Lucerne Moth	4457

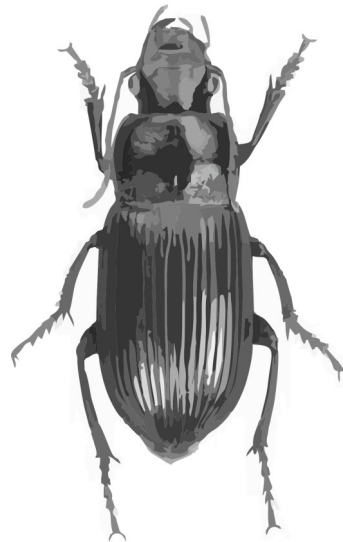
**Table 1.** Collection data of the examined Coleoptera species  
(continuation)

Families and scientific names	Common names	Beetles
SCARABIDAE	—	
<i>Aphodius lugens</i> Creutzer, 1799		105
SCARABEIDAE		
<i>Anomala solida</i> Erichson 1847	—	491
CARABIDAE		
<i>Amara consularis</i> Duftschmid, 1812 *	—	1074
<i>Dolichus halensis</i> Schaller, 1783	—	778
<i>Harpalus tardus</i> Panzer, 1797	European Ground Beetle	172
<i>Harpalus calceatus</i> Duftschmid, 1812 **		1336
<i>Harpalus griseus</i> Panzer, 1796	Strawberry Seed Beetle	541
<i>Harpalus rufipes</i> De Geer, 1774	—	995
<i>Acupalpus dorsalis</i> Fabricius, 1787	—	299
<i>Acupalpus discophorus</i> Fischer, 1824	—	765
<i>Stenolophus mixtus</i> Herbst, 1784	—	337

Graphic: by Imre Fazekas, 2015



*Amara consularis* \*



*Harpalus calceatus* \*\*

## References

- Agee H. R., Webb J. C. & Taft H. M. 1972: Activity of bollworm moths influenced by full moon. – *Environmental Ecology* 1 (3): 384–385.
- Bowden J. 1973: The influence of moonlight on catches of insects in light-traps in Africa. Part I. – *Bulletin of Entomological Research* 63: 115–128.
- Bowden J. & Gibbs D. S. 1973. Light-trap and suction trap catches of insects in the northern Gezira, Sudan in the season of south ward movement of the inter tropical front. – *Bulletin of Entomological Research* 62: 571–596.
- Conlee J. 1995: Influence of the Moon on Pheromone Trap Captures and Generation Emergences of Codling Moth in Southern California (Kern County). Proceedings of the 69<sup>th</sup>. – Annual Western Orchard Pest & Disease Management Conference: 88–90.
- Csongor Gy. & Móczár L. 1954: The Mayfly (in Hungarian). – *Múzeumi Füzetek. A Népművelési Minisztérium Múzeumi Főosztályának Kiadványa*, 31 p.
- Danthanarayana W. 1986: Lunar periodicity of insect flight and migration – In: Danthanarayana W. 1986: *Insect flight: Dispersal and migration*. – Springer Verlag Berlin, Heidelberg, pp. 88–119.
- Hora S. L. 1927: Lunar periodicity in the reproduction of insects. – *The Journal of the Asiatic Society of Bengal* 23: 339–341.
- Kereši T. & Almáši R. 2009: Nocturnal Lepidoptera in the vicinity of Novi Sad (northern Serbia). – *Acta Entomologica Serbica* 14 (2): 147–162.
- Mészáros Z., Vojnits A. & Varga Gy. 1971. Analiza fenologije rojenja stetnih vrsta Lepidoptera u Vojvodinitokom 1969 i 1970. godine (Analysis of the phenology of swarming of Lepidoptera species in Vojvodina in 1969 and 1970). – *Savrem Poljopriv* 19: 55–66.
- Mészáros Z., Podlussány A. & Retezár I. 1976: Examination of swarming of Coleoptera species by light-traps (in Hungarian). – *Folia Entomologica Hungarica (Series Nova)* 29 (1): 49–58.
- Móczár L. 1957: More closely with insects. – *Bibliotheca*, Budapest, 237 p. (in Hungarian).
- Nemec S. J. 1971: Effects of lunar phases on light-trap collections and populations of bollworm moth. – *Journal of Economic Entomology* 64: 860–864.
- Nowinszky L. 2008: 6. The Relationship between the Lunar Phases and the Emergence of the Adult Brood of Insects. In: Nowinszky L. (ed.) *Light Trapping and the Moon* Savaria University Press, pp. 125–134.

- Nowinszky L. & Ekk I. 1988: The swarming outset of *Macrolepidopterae* observed by light-trap as correlated with moon phases. – *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 23 (1–2): 157–166.
- Nowinszky L. & Puskás J. 2010: Possible reasons for reduced light trap catches at a full moon: Shorter collecting distance or reduced flight activity. – *Advances in BioResearch* 1 (1): 205–220.
- Nowinszky L. & Puskás J. 2012: Light-trap catch of the harmful moths depending on moonlight in North Carolina and Nebraska States of USA. – *Journal of Advanced Laboratory Research in Biology* 4 (4): 108–117.
- Pongrácz S. 1933: The Mayfly (in Hungarian). – *Természettudományi Közlemények*, pp. 262–270.
- Vajgand D. 2009: Flight dynamic of economically important *Lepidoptera* in Sombor (Serbia) in 2009 and forecast for 2010. – *Acta Entomologica Serbica* 14 (2): 175–184.
- Vajgand D. 2010: Flight dynamic of *Lepidoptera* of economic importance in Sombor during 2010 and forecast for 2011. – *Acta Entomologica Serbica* 15 (2): 205–209.
- Varga Gy. & Mészáros Z. 1973a: A new light-trap type, killing the collected insects by combustion products of carbon disulphide (in Hungarian) – *Növényvédelem* 9 (5): 196–198.
- Varga Gy. & Mészáros Z. 1973b: Combustion products of carbon disulphide for killing mercury light trap catches. – *Acta Phytopathologica* 8: 217–222.
- Vojnits A., Mészáros Z. & Varga Gy. 1971: Über das Vorkommen von einigen Wanderschmetterlingen in Nordjugoslawien in den Jahren 1969–1970. – *Atalanta* 3: 314–320.

## Egy kárpátaljai erdőrezervátum jellemzése az éjjeli nagylepkefauna alapján

Characterisation of a Transcarpathian forest reserve based on the night-active Macrolepidoptera assemblage (Lepidoptera)

Szanyi Szabolcs

**Abstract:** The Bereg lowland is allied to the Transcarpathian lowland across the Csap-Munkács (Chop-Mukachevo: Ukraine) basin. The rich and manifold flora and vegetation support the high diversity of the insect fauna. The composition of the night-active Macrolepidoptera gives valuable information on the status of vegetation. The survey was started in 2009 and carried out in the Game Reserve of Nagydobrony (Veliky Dobron) with light trapping. The presence of 352 species was confirmed. The biogeographical composition of the fauna is manifold with prevalence of Euro-Siberian, and by presence of boreo-continental and southern continental faunal elements. The ecological components of humid and marshy forests and meadows are richly represented. The species with nature conservation significance are considered.

**Keywords:** Lepidoptera, Ukraine, Bereg-lowland, conservation, fauna elements, fauna components, diversity.

**Author's address:** Szanyi Szabolcs | e-mail: szanyiszabolcs@gmail.com | Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani Tanszék | 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

**Összefoglalás:** A Beregi-sík a Csap-Munkácsi-medencén keresztül csatlakozik a Kárpátaljai-alföldhöz. A flóra és vegetáció változatossága lehetővé teszi az itt élő rovarvilág sokszínűségét. Ezért a növényzet állapotának jellemzésére egyik legalkalmasabb csoport, az éjjeli aktivitású nagylepke (Macroheterocera) közösségek összetételét mértem fel. Vizsgálataim helyszínén a lakóhelyem határában elhelyezkedő, Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumot választottam. Az éjjeli aktivitású nagylepkék vizsgálatát 2009-ben kezdtem meg. A mintavételek főleg lámpázásos módszerrel történtek, melyeket vödörscapdás gyűjtésekkel egészítettem ki. 2009–2013 között 352 fajt sikerült kimutatnom a rezervátum területéről. Az így ismertté vált Macroheterocera-faunát állatföldrajzi szempontból a különböző faunaelemek, míg ökológiai szempontból a faunakomponensek mennyiségi viszonyai alapján jellemzem. Emellett ismertetem a faunisztikai és természetvédelmi szempontból lényegesebb fajokat.

### Bevezetés

A Beregi-sík a Nagy-Alföld északkeleti peremén terül el. Kettészeli a magyar-ukrán államhatár, és a Csap-Munkácsi-medencén keresztül csatlakozik a Kárpátaljai Alföldhöz. A hagyományos mezőgazdasági használat során

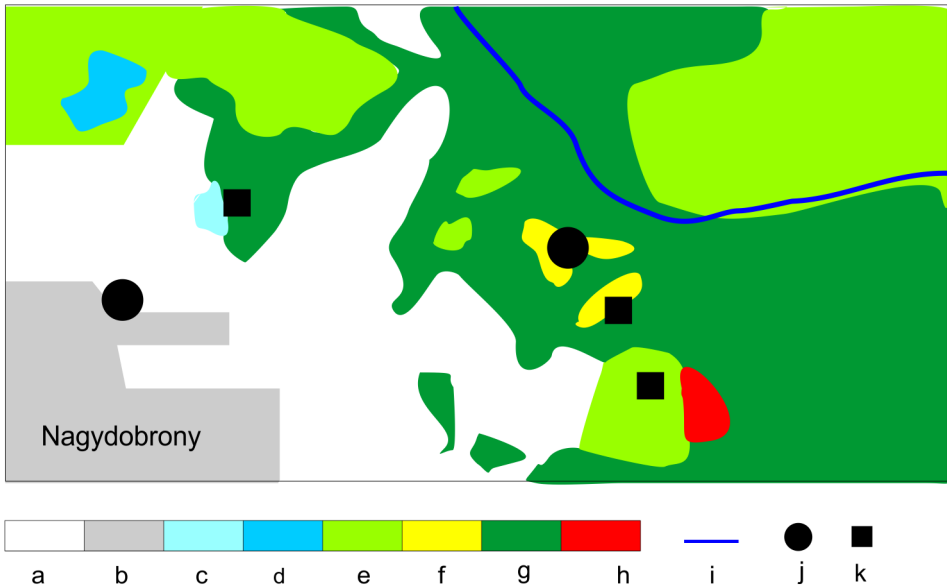


jellegzetes mozaikos tájszerkezet alakult ki. Egyes részei erdőkben és nedves élőhelyekben gazdagok (Simon 1952). A Kárpát-medencében elfoglalt helyének köszönhetően, állatföldrajzi szempontból átmeneti jellegű terület (Deli et al. 1994; Magura et al. 1997; Ködöböcz & Magura 1999; Varga 2003). A sík magyarországi része a jobban kutatott területek közé tartozik, míg az ukrajnai oldal nagy részén máig nem járt entomológus. Ezért a kutatásokat még a jól ismert rovarcsoportokban is az alapoknál kell kezdeni.

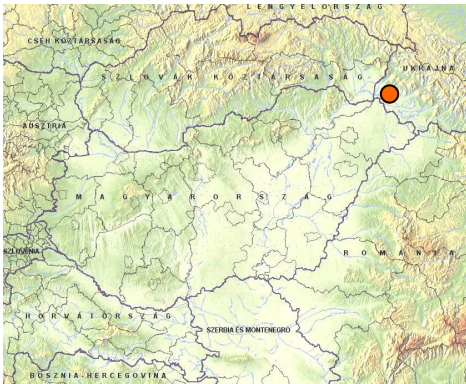
Kárpátalja Ukrajna természeti értékekben egyik leggazdagabb területe. Az ország edényes növényfajainak több mint a fele megtalálható Kárpátalján (Hrihora, Szolomaha 2005). Növényföldrajzi beosztását tekintve a holarktikus flórabirodalom közép-európai flóraterrületének, két flóratartományának, a Pannonicumnak és a Carpathicumnak az érintkezésénél fekszik (Baranyi 2009), és mint az Alföld (Eupannonicum) flóraidékének jól elhatárolható, önálló flórajárása, az Észak-Alföld (Samicum) nevet kapta (Simon 1952).

A terület a Nagy-Alföld leghűvösebb (évi átlag 8,9°C körül), legcsapadékosabb területe (átlag 609 mm), és egyike a leginkább kontinentális éghajlatú területeknek is (Baranyi 2009). Ezek az értékek azonban az utóbbi években módosultak, különösen a 2007-es évben, amely az átlagosnál jóval melegebb (átlag: 11,6° C), illetve 2010-ben, amely a tavaszi-nyári időszakban az átlagosnál hűvösebb, csapadékosabb volt. A táj talajai túlnyomó részben fiatal folyami öntéseken létrejött, kevésbé kialakult képződmények. Az összes talaj közös jellege, amely a víz uralmát mutatja, az ingadozó talajvízszint nyomán kialakuló gley (Gönczy és mtsai 2005).

A viszonylag hűvös kontinentális éghajlat a jégkorszak utáni beerdősődés során lehetővé tette az összefüggő nagy kiterjedésű tölgyesek kialakulását, amit azonban a későbbiekben a gazdasági tevékenység részeként nagymértékben irtani kezdtek. A zárt tölgyerdők kiirtásával az összefüggő erdőterületek aránya mindössze 15%-ra zsugorodott. A területen már rég folytatnak erdőgazdálkodást, ezért az erdők többsége nem természetes állapotú, de helyenként még természetközeli gyertyános-kocsányos tölgyes erdőfoltok találhatóak. Az alföldi gyertyános-tölgyesek (Circaeocarpinetum) állományalkotó fafaja a felső lombkorona szintben a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), az alsóban a gyertyán (*Carpinus betulus*). Gyep-szintjében üde lomberdei fajok találhatóak, számos jellegzetes kárpáti flóraelemmel. A területet gazdagon behálózó folyók és Szernye-mocsár lecsapolása során épített csatornák alacsonyabb árterein fűz-nyár ligetek terülnek el. A magasabb ártereken tölgy-kóris-szil (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) ligetek alakultak ki. A flóra és vegetáció gazdagsága lehetővé teszi az itt élő rovarvilág sokszínűségét. Ezért döntöttem úgy, hogy a növényzet jellemzé-



Jelmagyarázat: a) szántók, b) település, c) időszakosan kiszáradó kákás, d) időszakosan kiszáradó holtágymaradvány, e) gyepek, f) felhagyott gyümölcsös és csemetekert, g) erdő, h) időszakos bokorfűzes, i) Szernye-csatorna, j) lámpázás, k) vödörccsapda



**1. ábra.** Nagydobrony földrajzi elhelyezkedése és a település környékének jellegzetes növénytakarásai a gyűjtőhelyekkel (grafika: Fazekas Imre)

**Figure 1.** Geographical location of Nagydobrony and the characteristic plant communities of the region with the sampling sites (graphic: Imre Fazekas)

sére egyik legalkalmasabb csoport, az éjjeli aktivitású nagylepke (*Macroheterocera*) közösségek összetételét mérem fel.

Vizsgálataim helyszínéül a lakóhelyem határában elhelyezkedő, a nagyvadak védelme érdekében 1974-ben alapított Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumot választottam.

## Anyag és módszer

A vizsgálati terület jellemzése: A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum és környéke a hajdani Szernye-láp peremterületén helyezkedik el. Bár a láp flórája és vegetációja egyedülállóan értékes volt, mára a vizsgálati területemen is csak a másodlagos társulások dominálnak. Vannak azonban olyan foltok, amelyek még őrzik a lápra jellemző színező elemeket. A rezervátum legnagyobb kiterjedésű élőhelytípusa a jellemzően zárt lombkoronaszintű (70–100%) tölgy-kóris-szil liget (*Fraxino pannonicae-Ulmentum*). Uralkodó fafajai a *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica*, *Ulmus laevis*, *Populus canescens*, stb. Szintén jelentős részesedésű az alföldi gyertyános-kocsányos-tölgyes (*Circaeo-Carpinetum*), amely a magasabb térszíneken a terület klímazonális társulása. Kisebb kiterjedésűek a szárazabb, ezüsthársas tölgyesek és erdőszegélyek, a nedves erdőtisztások és bokorfüzesek. A rezervátumot javarészt mezőgazdaságilag művelt területek veszik körül, valamint behálózzák a láp lecsapolása során kialakított mesterséges csatornák.

Módszerek: Az éjjeli aktivitású nagylepkék vizsgálatát 2009-ben kezdtem meg, eleinte csak a házunk kertjében. A mintavételek az ilyen irányú vizsgálatok során gyakran használt lámpázásos módszerrel történtek, mely a célcsoport fajainak nagy részére jellemző pozitív fototaxison alapszik. Fényforrásként minden esetben 250 W-os HGLI típusú higanygőzlámpát használtam. A lámpa egy 4×3 méteres fehér vászonlepedő elé volt felfüggesztve kb. 1,5 m magasságban. A módszer hatékonyságát erősen csökkentette a falu közvilágítása, ezért a lámpázás kiegészítése érdekében 2010-től az erdőterület néhány pontján vödör-csapdát is használtam, akkumulátorral üzemelő 20 W UV fénycsővel. A mintavételezések hatékonysága azonban még így is alacsonyabb volt a vártnál, ezért 2011-től rezervátum területén végeztem rendszeres lámpázásokat a fent említett módon, hordozható generátorral, általában két hetes időközönként, amennyiben az időjárási viszonyok ezt megengedték. A fajok gyűjtésének ideje eleinte csak a május eleje-szeptember vége közötti időszakra szorítkozott, azonban az utóbbi három évben sikerült a mintavételezéseket a márciusi és októberi időszakokra is kiterjeszteni. A módszerbeli eltérések miatt az elmúlt öt évben gyűjtött anyag mennyiségi szempontból nem hasonlítható össze, és nem is ad teljes képet a rezervátum Macroheterocera együtteseinek fauna összetételéről.

Az így ismertté vált Macroheterocera-faunát állatföldrajzi szempontból a különböző faunaelemek, míg ökológiai szempontból a faunakomponensek mennyiségi viszonyai alapján jellemzem. Emellett ismertetem a faunisztikai és természetvédelmi szempontból lényegesebb fajokat. A nevezéktanban és a fajok jellemzésében a „Magyarország nagylepkéi” (Varga 2011) kötetet használtam.

A fajok faunaelem és faunakomponens beosztását a „A magyar állatvilág fajjegyzéke” 3. kötetét (Varga et al. 2005, Macrolepidoptera) felhasználva végeztem el. Ezek után az összfaunára nézve kiszámoltam a különböző faunakomponensek és faunaelemek mennyiségi megoszlását (%-ban). A kapott eredményeket a jobb átláthatóság érdekében diagramokon ábrázoltam. Az így kinyert adatokra nézve kiszámítottam a különböző diverzitási értékeket. A számunkra legrepresentatív információtartalommal rendelkező módszernek az úgynevezett Shannon-Wiener diverzitási index bizonyult. A faunaelemekre és faunakomponensekre számított Shannon-Wiener értékeket a Microsoft Office programcsomag, Excel táblázat kezelőrendszerbe bevitt, megfelelő függvényvel számítottam ki.

## Eredmények

2009–2013 között 352 fajt sikerült kimutatni a rezervátum területéről, de ez a fajsám reményeim szerint, további kutatásaim során még növekedni fog. A fauna összetételében több nagyobb csoport, főként a Geometridae, valamint a Noctuidae családokba tartozó fajai adják a legnagyobb részese-dést.

Az értékelés során számításba kell venni, hogy az eredmények egy része a település belterületéről származik, ami nem reprezentálja az onnan előke-rülő fajok élőhelyét. Ez alól kivételnek számítanak a tág tűrésű euryök fa-jok, vagy a természetett növények kártevői. Ennek következtében a lepkék többségének legalább 1 km-et kellett repülnie, míg elért a lámpázás helyére, tehát az időjárás bizonyos tényezői (hőmérséklet, páratartalom, szélesebes-ség) nagyban befolyásolták a különböző fajok észlelhetőségét. Ezért a na-gyobb röpképességű, élőhelyüket gyakrabban elhagyó lepkék jobb eséllyel juthattak el a lámpázás színhelyére, mint a gyengébb röpképességű és/vagy nagyobb élőhelyhűségű fajok. Ez a helyzet az évek során változott, mert a 2012-2013-as eredmények zöme már a rezervátum belsejében végzett, hordozható generátorral végzett lámpázásokból származik. Így az erdő és az erdőben található nedves területek nagylepke-együttesének összetételé-ről megbízhatóbb képet kaphattam.

Az egyik legfontosabb faunisztikai adat a Magyarországról leírt *Apamea sylvatica tallosi* Kovács et Varga, 1967 előfordulásának igazolása, amely egy pontomediterrán-iráni faj kárpát-medencei endemikus alfaja, és amelynek a Nagydobronyban gyűjtött két példánya az első kárpátaljai adata. A fajt csak az utóbbi években találták meg Dél-Lengyelországban és Kelet-Szlovákiában (Nowacki 2006). A rezervátumbeli előfordulása várható volt, mivel a határtól alig 2 km-re fekvő Lónyai-erdőben már hosszabb idő óta, rendszeresen észlelték. A balkáni-kisázsiai törzsalakkal ellentétben a Pan-non régióra jellemző alfaj nedves élőhelyeken tenyészik (Zilli et al. 2009).

Számos olyan lombfogyasztó hernyójú, főként ligeterdőkben honos faj került elő, melyekről a magyar faunában viszonylag kevés adattal rendelke-zünk. Ilyenek pl.: a gyakran puhafás ligeterdőkben fejlődő *Gastropacha populifolia* ([Denis & Schiffermüller], 1775), a keményfás üde lomberdők-ben és láperdőkben fejlődő *Cyclophora pendularia* (Clerck, 1759), *Furcula furcula* (Clerck, 1759), *Clostera anachoreta* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Arctornis l-nigrum* (Müller, 1764), *Herminia tenuialis* (Rebel, 1899), *Acrionicta strigosa* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Ipimorpha retusa* (Linnaeus, 1758), *I. subtusa* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Cosmia affinis* (Linnaeus, 1767). Ezen fajok előfordulnak a Beregi-sík magyarországi részén is, azonban

mindeddig csak kevés lelőhelyen, csekély példányszámban, főként a nagyobb kiterjedésű, természetközeli erdőállományokban.

Kiemelkedő fontosságú néhány, az üde magaskórósokhoz kötődő, kárpát-medencei viszonyok között főként hegyvidéki előfordulású faj jelenléte. Ilyenek a boreo-montán elterjedésű *Macaria brunneata* (Thunberg, 1784), a tápnövény specialista *Ecliptopera capitata* (Herrich-Schaeffer, 1839) (tápnövény: *Impatiens noli-tangere*), *Euphya unangulata* (Haworth, 1809) (tápnöv. *Galium palustre*) és *Lamprotes c-aureum* (Knoch, 1781) (*Thalictrum* sp.). Továbbá a hajdani Szernye-láp faunáját idéző nedvesréti-mocsári faj előfordulása is figyelemre méltó, pl. *Euthrix potatoaria* (Linnaeus, 1758), *Scopula corivalaria* (Kretschmar, 1862), *Sc. immutata* (Linnaeus, 1758), *Sc. caricaria* (Reutti, 1853), *Denticucullus pygmina* (Haworth, 1809), *Eucarta virgo* (Treitschke, 1835), *E. amethystina* (Hübner, 1803). Ezekről a fajokról eddig főleg a Dunántúl (pl. Dráva-sík) és az Alföld, nedves-hűvös peremterületeiről (Nyírség, Szatmár-Beregi-sík; Varga 2003) rendelkezünk adatokkal.

A természetközeli lomberdőkre jellemző fajok közül, főleg a tölgyön fejlődő fajok vannak a legnagyobb számban képviselve, pl. *Comibaena bajularia* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Drymonia dodonaea* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *D. ruficornis* (Hufnagel, 1767), *Harpya milbauseri* (Fabricius, 1775), *Spatalia argentina* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Bena bicolorana* (Fuessly, 1775), *Catocala promissa* (Esper, 1788), *C. sponsa* (Linnaeus, 1767), *Orthosia miniosa* ([Denis & Schiffermüller], 1775), stb. Bőven vannak emellett erdei-erdőszegély-cserjéken fejlődő fajok, mint *Jodis lactearia* (Linnaeus, 1758), *Asthena anseraria* (Herrich-Schaeffer, 1855), *Lomographa bimaculata* (Fabricius, 1775), *L. temerata* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Plagodis pulveraria* (Linnaeus, 1758), *Apeira syringaria* (Linnaeus, 1758), stb.

Meglepően magas a déli vándorló fajok részesedési aránya. A tömeges vándorfajok mellett megemlítendő itt a *Dysgonia algira* (Linnaeus, 1767), amelynek a Kárpát-medence déli részein tenyésző populációi vannak, és amelynek eddigi legészakibb előfordulása Jósvafő volt. Nagydobrony nagyjából ugyanezen a földrajzi szélességen fekszik. 2011.-től kezdve már mindkét nemzedékét észleltem, ez arra utalhat, hogy a megtelepedése folyamatban van. Továbbá ide tartozik még az *Aedia leucomelas* (Linnaeus, 1758), amely sokáig ismeretlen volt a magyarországi lepkefaunából, és amelynek a nagydobronyi megfigyelése a jelenleg ismert legészakibb kárpát-medencei adat. Feltűnő ezen kívül, hogy a 2010-es év általánosan hűvös-csapadékos jellege ellenére a déli eredetű vándorfajok nem jelentkeztek kisebb arányban, mint a szárazabb-melegebb 2009-es évben.

A gyűjtött fajok állatföldrajzi szempontból jól jellemezhetőek a faunaelemek megoszlása alapján. A diagramokból világosan kitűnik, hogy a fauna zömét, várakozásainknak megfelelően, az euroszibériai elterjedésű fajok adják. Ezek többnyire széles ökológiai valenciájúak, a Kárpát-medencében általánosan elterjedtek és általában gyakoriak. Nagy részük bolygatott, másodlagos élőhelyeken is megél. Számukra kedvező, hogy a rezervátum és környéke mezőgazdaságilag művelt vagy művelésből részlegesen felhagyott területekkel van körülvéve. Figyelemreméltó azonban, hogy az euroszibériai jellegű alapfauna mellett mintegy 100 faj az állatföldrajzi színezőelemeket képviseli. Közülük a legjelentősebbek, bár a szomszédos nagyalföldi területek (pl. a Nyírség) átlagától elmaradnak a holomediterrán- (nyugat)-ázsiai faunaelemek (*Agriopis bajaria* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Agriopis aurantiaria* (Hübner, 1799), *Tiliacea aurago* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Minucia lunaris* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Catocala promissa* (Esper, 1788), *C. sponsa* (Linnaeus, 1767), *Orthosia miniosa* ([Denis & Schiffermüller], 1775), azonban a hűvös-nedves élőhelyeket, a Kárpát-medencében zömmel hegyvidéki elterjedésű boreo-kontinentális („szibériai”) fajok aránylag jelentős száma (*Colostygia olivata* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Lymantria monacha* (Linnaeus, 1758), *Athetis gluteosa* (Treitschke, 1835), *Apamea sordens* (Hufnagel, 1766)), és több déli-kontinentális, főleg nedvesréti–ligeterdei élőhelyekhez kötött faj (*Idaea biselata* (Hufnagel, 1767), *Callimorpha dominula* (Linnaeus, 1758), *Abrostola trigemina* (Werneburg, 1864), *Lamprotes c-aureum* (Knoch, 1781), stb. jelenléte.

A különböző faunakomponensek megoszlása a fajok élőhely-típusokhoz való kötődését fejezi ki. A terület növényzeti adottságait figyelembe véve várható volt, hogy a tág tűrésű, euryök fajok a helyi faunában nagy számban lesznek képviselve. Az erdei élőhelyekhez kötődő fajok közül jelentősebbek a silvicol, populo-salicetális és a nemorális-lomberdei fajok. Jelenlétük a terület erdeinek viszonylag jó természetességi állapotára utal. A szintén lomberdei, tölgyes-specialista quercetális fajok viszont kisebb részesedéssel vannak jelen, mivel ezek főleg a szárazabb tölgyes-típusokra jellemzőek

Természetközeli gyepterületek kisebb arányban vannak a területen, mint erdők, ezért a sztyeppe elemek részesedése csekély. Általánosan elmondható tény, hogy a korábbi lecsapolások miatt a természetközeli üde, nedves, lápos élőhelyekhez kötődő mezofil, higrofil fajok is viszonylag kis részesedéssel vannak jelen a nagydobronyi területeken. Az arundifil elemek csekély százalékos aránya arra utal, hogy ezeknek a fajoknak az egyedei valószínűleg a távoli halastavak melletti nádasokból repültek a fényforrás-

1. táblázat. Diverzitási értékek

2. Table 1. Diversity values

	Margalef's index	Simpson's index	Shannon-Wiener index	Pielou's index
Faunakomponens	2,392	8,613	2,361	0,872
Faunaelem	1,367	2,491	1,326	0,604
Összerdei fauna	0,768	3,955	1,484	0,922
"Higrofil" fauna	0,269	1,764	0,625	0,901
"Füves" fauna	0,532	2,308	0,923	0,841

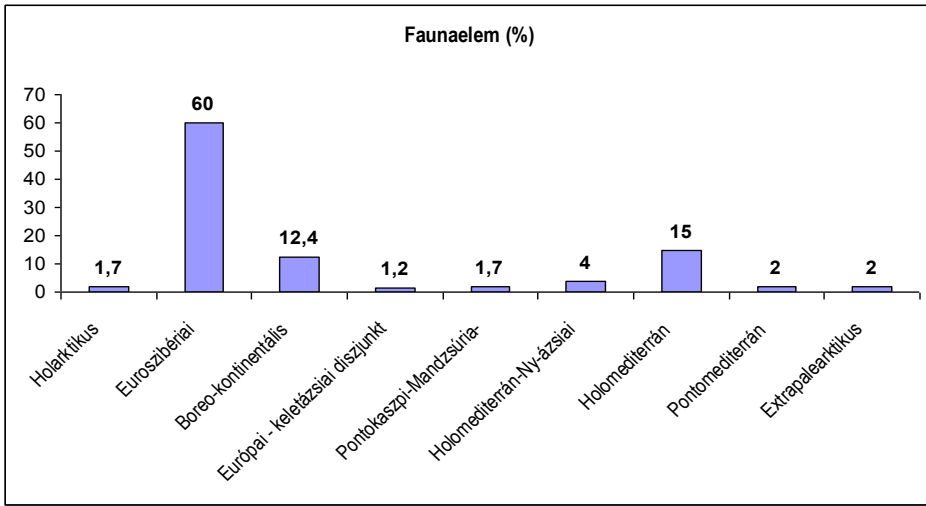
hoz. Mivel a jól repülő fajok könnyebben eljutottak a fényforráshoz, ezért a vándor fajok a vártnál nagyobb részesedési arányban vannak jelen a faunalistában.

A különböző faunaelem és faunakomponens kategóriákhoz tartozó fajok relatív gyakoriságai alapján kiszámítottam a Shannon-Wiener diverzitást, illetve a további diverzitási indexeket (1. táblázat). A faunaelemek diverzitása (1. ábra) meglehetősen alacsonynak adódott, mint ahogy a fajlistában jelentős arányban jelen levő euryök fajoké is.

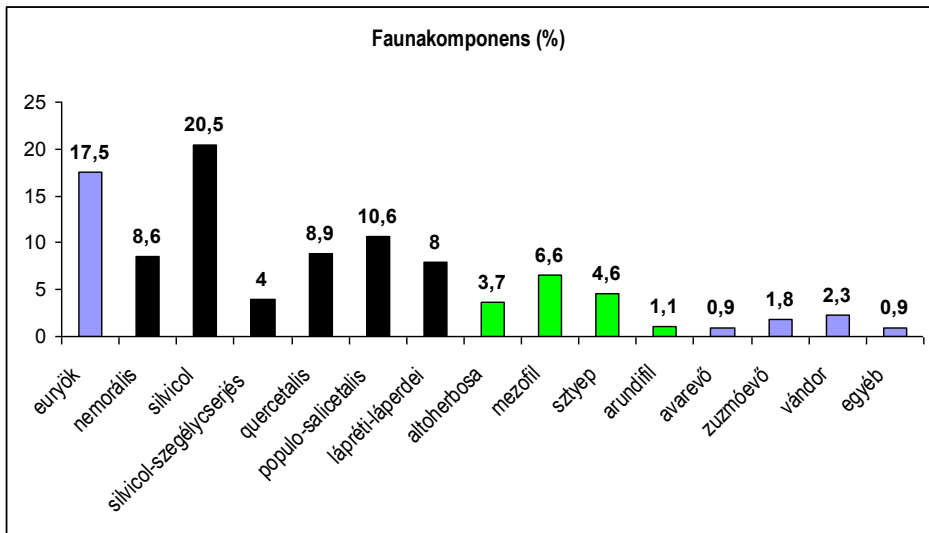
Jóval magasabb értékeket adott a faunakomponensek diverzitása, főleg az erdős vegetációhoz kötött komponensek viszonylag egyenletes relatív gyakorisági értékei alapján (2. ábra). A fontosabb fauna-komponenseken belül megvizsgáltam a faunaelemek spektrumát is. Ebből világosan kitűnt, hogy az állatföldrajzi színezőelemek főként az erdei fajok között vannak jelen, emellett az is látható, hogy a boreo-montán elemek a nedvességigényes (lápréti-láperdei, magaskórós) fajok közül kerülnek ki.

### Az eredmények értékelése

A lámpázásos gyűjtéseim során előkerült fajok állatföldrajzi spektruma (faunaelemek) és élőhely szerinti tagolódása (faunakomponensek) egyaránt azt bizonyítja, hogy a terület faunájában a hűvös-mérsékelt klímaigényű és az erdei élőhelyekre jellemző fajok dominálnak (3. ábra). Jelentős emellett a tág tűrésű és a nedves vagy mezofil rétekre, magaskórósokra jellemző fajok száma (3. ábra). Ez azt mutatja, hogy bár Nagydobrony környékének nagy része ma kultúrterület vagy mezőgazdasági használatból felhagyott terület, a lepkefauna összetételében még ma is alapvetően azok a fajok vannak jelen, amelyek a terület klíma- és természetes növényzeti viszonyai alapján várhatóak.



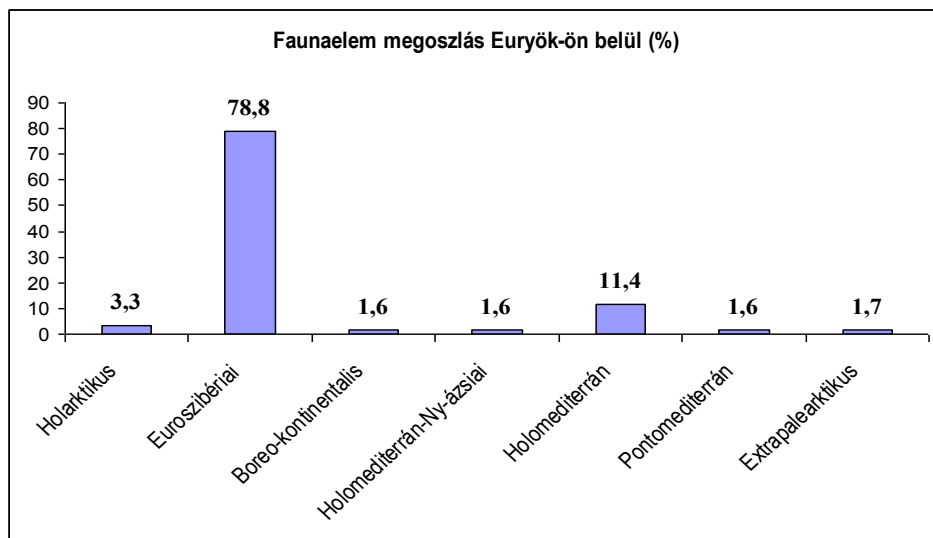
**2. ábra.** A faunaelemek relatív gyakoriságai  
**Figure 2.** The relative frequency of the faunal elements



**3. ábra.** A faunakomponensek relatív gyakoriságai  
**Figure 3.** The relative frequency of the faunal components

A nedvesebb erdőtípusokra jellemző fajok nagy többségben vannak mind a száraz tölgyesek, mind a száraz, sztyep-jellegű gyepek fajaival szemben (3. ábra), teljes összhangban azzal a ténnyel, hogy az Alföld kárpátaljai része már egyértelműen erdő-és nem erdősztyep klímájú terület

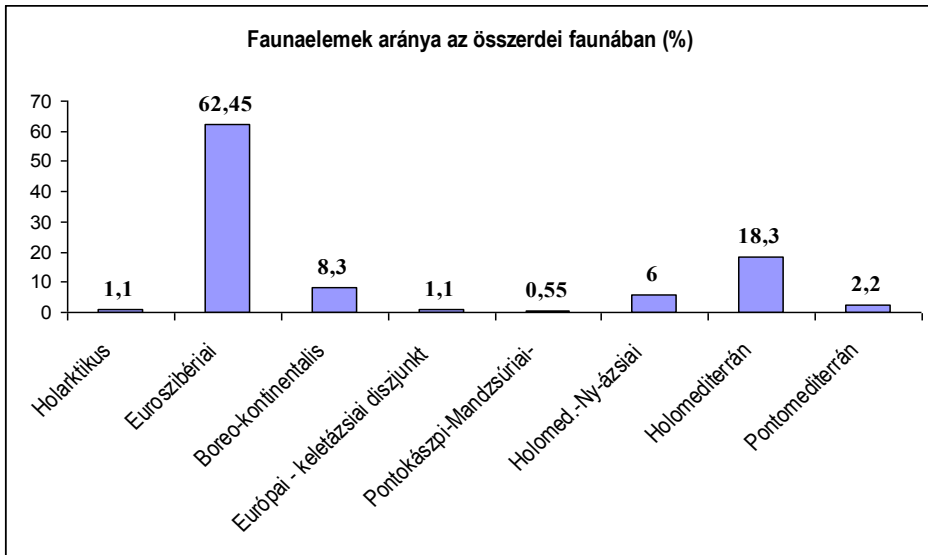




**4. ábra.** A faunaelemek %-os aránya az euryök fajok között  
**Figure 4.** The rate of faunal elements among euryök species

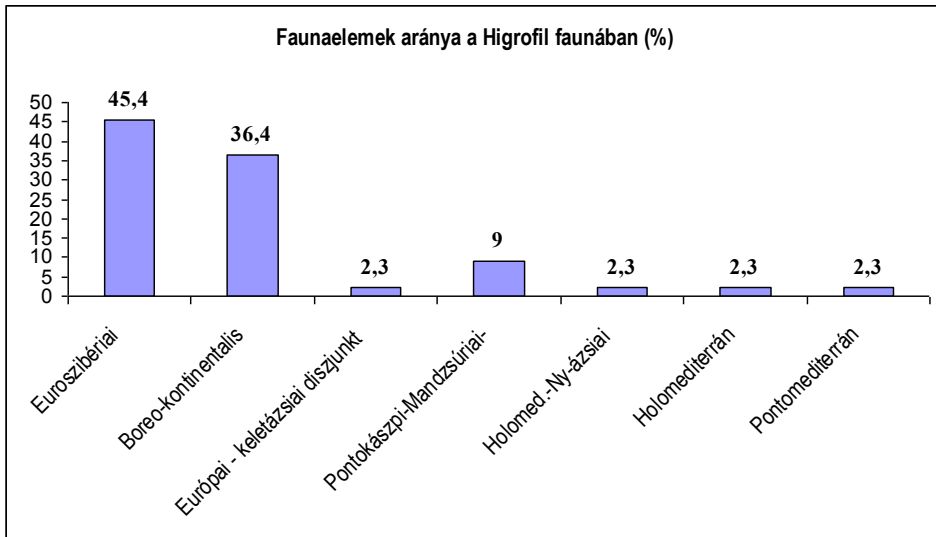
A nedvesebb erdőtípusokra jellemző fajok nagy többségben vannak mind a száraz tölgyesek, mind a száraz, sztyep-jellegű gyepek fajaival szemben, teljes összhangban azzal a ténnyel, hogy az Alföld kárpátaljai része már egyértelműen erdő-és nem erdőssztyep klímájú terület (Kormány, 1976, 2006). Az állatföldrajzi szempontból jelentősebb fajok is részben az erdőlakó és a nedvességigényes (láperdei-lápréti, üde magaskórós) fajok közül kerülnek ki. Ezek egy része nagy arányú euroszibériai elem, amelyek azonban a Kárpát-medencén belül az erdőssztyepp-területekről hiányznak, és zömmel domb- és hegyvidéki területekre jellemző, ún. pszeudomontán fajok (Varga 2003), illetve esetenként kifejezetten a Carpathicummal határos területekre korlátozódnak. Ilyen fajokat eddig főleg az egyenesszárnyúak (Nagy et al. 2011), a csigák (Deli et al. 1997) és a futóbagarak (Magura et al., 1997; Ködöböcz & Magura 1999) köréből ismertünk, így eredményeink részben megerősítik a korábban feltárt összefüggéseket, részben hiánypótlók. Emellett korlátozott arányban jelen vannak a tág értelemben vett mediterrán (holomediterrán, holomediterrán-nyugat-ázsiai, pontomediterrán) elemek is, és az is látható, hogy ezek főleg az erdőhöz kötött fajok együttesében fordulnak elő (4. ábra).

A faunaképet tovább színezi, és az utóbbi években különösen markánsan mutakozó (Baranyi 2009) klímaváltozásra utal az, hogy az utóbbi 3 évben rendszeresen előfordult néhány mediterrán-szubtrópusi elterjedésű faj is. Megjelenésük azt mutatja, hogy az Európa-szerte mutakozó, a glo-



5. ábra. A faunaelemek aránya az erdei faunakomponensek között

Figure 5. The rate of faunal elements among forest fauna components



6. ábra. A faunaelemek aránya a higrofil fajegyüttesben

Figure 6. The rate of faunal elements among hygrophilous species

bális felmelegedéssel összefüggő migrációs és terjedési folyamatok (Dennis 1993; Parmesan 2006) a Kárpát-medence északkeleti részén is érvényesülnek.

A jelen dolgozatban közölt eredmények ezt mutatják, hogy a Beregi-sík kárpátaljai oldalának fauna-összetétele még ma is őrzi a terület eredeti fau-

naképnék alapvető vonásait, és megőrzésre érdemes fajgazdagságát. Ezért mindenképp szükséges egy határon átnyúló élőhelyvédelmi hálózat (tájvédelmi körzet, bioszféra-rezervátum) létrehozása.

### A gyűjtött fajok jegyzéke: faunaelemek és faunakomponensek

#### Lasiocampidae

*Malacosoma neustrium* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, silvicol-euryök  
*Macrothylacia rubi* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Poecilocampa populi* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, populetales  
*Trichura crataegi* (Linnaeus, 1758), mediterrán-ny-ázsiai, szegélycserjés  
*Euthrix potatoria* (Linnaeus, 1758), boreo-kontinentális, arundifil  
*Odonestis pruni* (Linnaeus, 1761), euroszibériai, silvicol-erdőszegély  
*Lasiocampa quercus* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, mezofil- silvicol  
*Lasiocampa trifolii* ([Den. & Schiff.], 1775), mediterrán-ny-ázsiai, euryök  
*Gastropacha quercifolia* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, silvicol-erdőszegély  
*Gastropacha populifolia* ([Den. & Schiff.], 1775), euroszibériai, populetales

#### Sphingidae

*Acherontia atropos* (Linnaeus, 1758), palaeotrópusi-mediterrán, vándor  
*Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758), palaeotrópusi-mediterrán, vándor  
*Laotboe populi* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, populo-salicetalis  
*Mimas tiliae* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, mezofil- silvicol  
*Smerinthus ocellatus* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, populo-salicetalis  
*Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Deilephila elpenor* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, altoherbosa  
*Deilephila porcellus* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Hyles gallii* (Rottemburg, 1775), euroszibériai, lápréti

#### Saturniidae

*Eudia pavonia* ([Den. et Schiff.], 1775), pontomediterrán, euryök-szegélycserjés  
*Saturnia pyri* ([Den. et Schiff.], 1775), mediterrán-ny-ázsiai, silvicol-szegélycserjés

#### Drepanidae

*Cilix glaucata* (Scopoli, 1763), holarktikus, silvicol  
*Drepana falcataria* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, nemorális  
*Watsonalla binaria* (Hufnagel, 1767), mediterrán-ny-ázsiai, quercetalis

#### Thyatiridae

*Thyatira batis* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, silvicol  
*Tetbea ocularis* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, populo-salicetalis  
*Tetbea or* ([Den. et Schiff.], 1775), euroszibériai, populo-salicetalis  
*Habrosyne pyritoides* (Hufnagel, 1766), euroszibériai, silvicol

#### Geometridae

*Comibaena bajularia* ([Den. et Schiff.], 1775), pontomediterrán, quercetalis  
*Tbetidia smaragdaria* (Fabricius, 1787), euroszibériai, nemorális-erdőszegély  
*Jodis lactearia* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, nemoralis  
*Thalera fimbrialis* (Scopoli, 1763), euroszibériai, silvicol  
*Hemithea aestivaria* (Hübner, 1789), euroszibériai, nemorális

- Chlorissa viridata* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, lápréti  
*Chlorissa cloraria* (Hübner, 1813), euroszibériai, mezofil  
*Idaea muricata* (Hufnagel, 1787), boreo-kontinentalis, lápréti  
*Idaea rufaria* (Hübner, 1799), euroszibériai, sztyep  
*Idaea sericeata* (Hübner, 1813), ponto-kaszpi, sztyep  
*Idaea subsericeata* (Haworth, 1809), pontomediterrán, sztyep  
*Idaea dimidiata* (Hufnagel, 1767), holomediterrán, euryök  
*Idaea biselata* (Hufnagel, 1767), euroszibériai, lápréti-láperdei  
*Idaea ochrata* (Scopoli, 1763), holomediterrán, sztyep  
*Idaea nitidata* (Herrich-Schaeffer, 1847), m.-pontokászpi-pannon, nemoralis  
*Idaea rusticata* ([Den. et Schiff.], 1775), holomediterrán, silvicol  
*Idaea dilutaria* (Hübner, 1799), holomediterrán, sztyep  
*Idaea aversata* (Linnaeus, 1758), holomediterrán, silvicol euryök  
*Idaea degeneraria* (Hübner, 1799), pontomediterrán, quercetalis  
*Idaea straminata* (Borkhausen, 1794), euroszibériai, silvicol  
*Idaea rubraria* (Staudinger, 1901), holomediterrán, quercetalis  
*Idaea deversaria* (Herrich-Schaeffer, 1847), euroszibériai, sztyep  
*Scopula immorata* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Scopula corivalaria* (Kretschmar, 1862), európai-keletázsiai, arundifil  
*Scopula caricaria* (Reutti, 1853), európai-keletázsiai, lápréti-láperdei  
*Scopula immutata* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, lápréti  
*Scopula floslactata* (Haworth, 1809), euroszibériai, nemorális  
*Scopula virgulata* ([Den. et Schiff.], 1775), euroszibériai, mezofil  
*Scopula ornata* (Scopoli, 1763), euroszibériai, sztyep  
*Scopula nigropunctata* (Hufnagel, 1767), euroszibériai, mezofil  
*Scopula flaccidaria* (Zeller, 1852), holomediterrán, arundifil  
*Timandra comae* (Schmidt, 1931), euroszibériai, euryök  
*Cyclophora pendularia* (Clerck, 1759), boreo-kontinentalis, fűz-láperdő  
*Cyclophora albipunctata* (Hufnagel, 1767), boreo-kontinentalis, fűz-láperdő  
*Cyclophora annulata* (Schulze, 1775), holomediterrán, euryök  
*Cyclophora punctaria* (Linnaeus, 1758), holomediterrán, silvicol- euryök  
*Cyclophora linearia* (Hübner, 1799), euroszibériai, silvicol  
*Xanthorrhoe spadicearia* ([Den. et Schiff.], 1775), euroszibériai, szegélycserjés-silvicol  
*Xanthorrhoe ferrugata* (Clerc, 1759), euroszibériai, szegélycserjés-silvicol  
*Xantorhoe fluctuata* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Catarhoe rubidata* ([Den. et Schiff.], 1775), euroszibériai, szegélycserjés-silvicol  
*Catarhoe cuculata* (Hufnagel, 1767), euroszibériai, szegélycserjés-silvicol  
*Epirrhoe alternata* (Müller, 1764), euroszibériai, euryök  
*Epirrhoe galiata* ([Den. & Schiff.] 1775), holomediterrán, silvicol  
*Euphya unangulata* (Haworth, 1809), boreo-kontinentalis, nemorális  
*Camptogramma bilineata* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, silvo-stepicol  
*Mesolenca albicillata* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, nemorális  
*Pelurga comitata* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, silvicol  
*Cosmorhoe ocellata* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, silvicol  
*Enlithis pyrliata* (Den. & Schiff., 1775), euroszibériai, mezofil  
*Ecliptopera silaceata* (Den. & Schiff., 1775), euroszibériai, nemorális  
*Ecliptopera capitata* (Herrich-Schaeffer, 1839), boreo-kontinentalis, nemorális  
*Chlorochlysta siterata* (Hufnagel, 1767), holomediterrán, nyár-fűz faj

*Dysstroma truncata* (Hufnagel, 1767), boreo-kontinentalis, boreomontán  
*Plemyria rubiginata* ([Den. & Schiff, 1775), boreo-kontinentalis, nyír-éger  
*Colostygia olivata* (Den. & Schiff, 1775), boreo-kontinentalis, nemorális  
*Colostygia pectinataria* (Knoch, 1781), boreo-kontinentalis, nemorális  
*Tripbosa dubitata* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol  
*Hydrelia flammeolaria* (Hufnagel, 1767), boreo-kontinentális, nemoralis  
*Philereme vetulata* ([Den. et Schiff.], 1775), eurosziibériai, sztyep-silvicol  
*Epirrita christyi* (Allen, 1906), boreo-kontinentális, nemoralis  
*Epirrita dilutata* ([Den. & Schiff.], 1775), boreo-kontinentális, nemoralis  
*Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol  
*Anticollix sparsata* (Treitschke, 1828), eurosziibériai, nemoralis  
*Perizoma albemillatum* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, mezofil  
*Perizoma flavofasciata* (Thunberg, 1792), holomediterrán, quercetális  
*Chlorochystis v-ata* (Haworth, 1809), boreo-kontinentális, nemoralis  
*Pasiphila rectangulata* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol  
*Eupithecia centaureata* ([Den. et Schiff.], 1775), eurosziibériai, euryök  
*Eupithecia plumbeolata* (Haworth, 1809), eurosziibériai, sztyep-silvicol  
*Eupithecia liniata* ([Den. et Schiff.], 1775), holomediterrán, sztyep  
*Aplocera plagiata* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol  
*Asthena albulata* (Hufnagel, 1767), eurosziibériai, nemoralis  
*Asthena anseraria* (Herrich-Schaeffer, 1855), eurosziibériai, silvicol  
*Abraxas grossulariata* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol  
*Lomaspilis marginata* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, nemoralis  
*Ligdia adustata* ([Den. & Schiff.], 1775), holomediterrán, silvicol  
*Stegania cararia* (Hübner, 1799), európai-keletázsiai, nyár-fűz faj  
*Stegania dilectaria* (Hübner, 1799), holomediterrán, nyár-fűz faj  
*Macaria notata* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol  
*Macaria alternata* ([Den. & Schiff.] 1775), eurosziibériai, euryök  
*Macaria liturata* (Clerck, 1759), boreo-kontinentalis, pinetális  
*Macaria brunneata* (Thunberg, 1784), boreo-kontinentalis, altoherbosa  
*Chiasmia chlathrata* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, euryök  
*Plagodis pulveraria* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol  
*Plagodis dolabraria* (Linnaeus, 1767), eurosziibériai, silvicol  
*Colotois pennaria* (Linnaeus, 1961), holomediterrán, quercetális  
*Epione repandaria* (Hufnagel, 1767), eurosziibériai, nyár-fűz faj  
*Hypoxystis pluviana* (Fabricius, 1787), eurosziibériai, silvicol  
*Apeira syringaria* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol-szegélycserjés  
*Ennomos erosaria* (Den. & Schiff., 1775), holomediterrán, quercetalis  
*Ennomos quercinaria* (Hufnagel, 1767), holomediterrán, quercetalis  
*Ennomos fuscantaria* (Haworth, 1809), holomediterrán, quercetalis  
*Semiothisa alternata* (Den. & Schiff., 1775), eurosziibériai, nemorális  
*Selenia dentaria* (Fabricius, 1775), eurosziibériai, silvicol  
*Selenia tetralunaria* (Hufnagel, 1767), eurosziibériai, nemorális  
*Crocallis elingnaria* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol  
*Colotois pennaria* (Linnaeus, 1761), holomediterrán, quercetalis  
*Angerona prunaria* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol-szegélycserjés  
*Apocheima hispidaria* ([Den. & Schiff.], 1775), eurosziibériai, silvicol  
*Lycia hirtaria* (Clerck, 1759), eurosziibériai, silvicol

*Biston betularius* (Linnaeus, 1758), holarktikus, euryök  
*Biston strataria* (Hufnagel, 1767), holomediterrán, silvicol  
*Agriopis bajaran* ([Den. & Schiff.], 1775), mediterrán-ny-ázsiai, quercetalis  
*Agriopis marginaria* (Borkhausen, 1777), holomediterrán, silvicol  
*Agriopis aurantiaria* (Hübner, 1799), mediterrán-ny-ázsiai, quercetalis  
*Erannis defoliaria* (Clerck, 1759), holomediterrán, quercetalis  
*Synopsia sociaria* (Hübner, 1799), eurosziériai, silvicol  
*Peribatodes rhomboidaria* ([Den. & Schiff.], 1775), eurosziériai, euryök- silvicol  
*Cleora cinctaria* ([Den. & Schiff. ermüller], 1775), eurosziériai, silvicol  
*Hypomecis roboraria* ([Den. & Schiff.], 1775), eurosziériai, silvicol  
*Hypomecis punctinalis* (Scopoli, 1763), eurosziériai, silvicol  
*Cleorodes lichenarius* (Hufnagel, 1767), holomediterrán, quercetalis  
*Ascotis selenaria* ([Den. et Schiff.], 1775), eurosziériai, euryök  
*Parectropis similaria* (Hufnagel, 1767), eurosziériai, nemorális  
*Ectropis crepuscularia* ([Den. et Schiff.], 1775), eurosziériai, euryök  
*Siona lineata* (Scopoli, 1763), eurosziériai, mezofil  
*Ematurga atomaria* (Linnaeus, 1758), eurosziériai, euryök  
*Cabera pusaria* (Linnaeus, 1758), eurosziériai, láperdei  
*Cabera exanthemata* (Scopoli, 1763), eurosziériai, nyár-fűz faj  
*Lomographa bimaculata* (Fabricius, 1775), eurosziériai, silvicol-szegélycserjés  
*Lomographa temerata* ([Den. & Schiff.], 1775), eurosziériai, silvicol-szegélycserjés  
*Campaea margaritata* (Linnaeus, 1767), holomediterrán, silvicol

#### **Notodontidae**

*Cerura erminea* (Esper, 1783), eurosziériai, populo-salicetalis  
*Furcula bifida* (Brahm, 1787), eurosziériai, populo-salicetalis  
*Furcula furcula* (Clerck, 1759), holarktikus, populo-salicetalis  
*Stauropus fagi* (Linnaeus, 1758), eurosziériai, silvicol  
*Drymonia dodonaea* ([Den. et Schiff.], 1775), holomediterrán-nyugat-ázsiai, quercetalis  
*Drymonia ruficornis* (Hufnagel, 1767), holomediterrán-nyugat-ázsiai, quercetalis  
*Drymonia querna* ([Den. & Schiff.], 1775), mediterrán-nyugat-ázsiai, quercetalis  
*Gluphisia crenata* (Esper, 1785), európai-keletázsiai, populo-salicetalis  
*Notodonta ziczac* (Linnaeus, 1758), eurosziériai, silvicol-szegélycserjés  
*Harpya milhauseri* (Fabricius, 1775), mediterrán-nyugat-ázsiai, quercetalis  
*Pbeosia tremula* (Clerck, 1759), eurosziériai, populo-salicetalis  
*Pterostoma palpina* (Clerck, 1759), eurosziériai, populo-salicetalis  
*Spatialia argentina* ([Den. & Schiff.] 1775), mediterrán-nyugat-ázsiai, quercetalis  
*Ptilodon capucina* (Linnaeus, 1758), eurosziériai, silvicol  
*Ptilodontella cucullina* ([Den. & Schiff.] 1775), eurosziériai, nemorális  
*Ptilophora plumigera* ([Den. & Schiff.], 1775), eurosziériai, silvicol  
*Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758), eurosziériai, silvicol  
*Clostera anachoreta* ([Den. & Schiff.], 1775), eurosziériai, populo-salicetalis  
*Clostera anastomosis* (Linnaeus, 1758), eurosziériai, populo-salicetalis  
*Clostera curtula* (Linnaeus, 1758), eurosziériai, populo-salicetalis  
*Clostera pigra* (Hufnagel, 1766), eurosziériai, populo-salicetalis

#### **Noctuidae**

*Rivula sericealis* (Scopoli, 1763), eurosziériai, euryök  
*Laspeyria flexula* ([Den. & Schiff.], 1775), boreo-kontinentalis, zuzmóevő  
*Trisateles emortualis* ([Den. & Schiff.], 1775), boreo-kontinentalis, üde lomberdei

*Paraclox tristalis* (Fabricius, 1794), eurosziibériai, euryök  
*Herminia tarsipennalis* (Treitschke, 1835), eurosziibériai, avarevő  
*Herminia tarsicrinalis* (Knoch, 1782), eurosziibériai, avarevő  
*Herminia grisealis* ([Den. & Schiff.]1775), eurosziibériai, euryök  
*Herminia tenuialis* (Rebel,1899), mandzsúriai-pontokaszpi-, lápréti-láperdei  
*Polygogon tentacularia* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, euryök  
*Zanclognatha lunalis* (Scopoli, 1763), eurosziibériai, avarevő  
*Hyphena proboscidalis* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, vaccinietalis  
*Eublemma purpurina* ([Den. & Schiff.], 1775), holomediterrán, sztyep  
*Colobochyla salicalis* (Den. & Schiff., 1775), eurosziibériai, populo-salicetalis  
*Scoliopteryx libatrix* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, nyár-fűz faj  
*Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol  
*Lymantria monacha*(Linnaeus, 1758), boreo-kontinentalis, nemoralis  
*Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, euryök  
*Sphrageidus similis* (Fuessly, 1775), eurosziibériai, silvicol  
*Orygia antiqua* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, quercetalis  
*Arctornis l-nigrum* (Müller, 1764), eurosziibériai, nemoralis  
*Leucoma salicis* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, populo-salicetalis  
*Spilarctia lutea* (Hufnagel, 1766), eurosziibériai, euryök  
*Spilosoma lubricipedum* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, euryök  
*Spilosoma urticae* (Esper, 1789), eurosziibériai, mezofil  
*Hyphantria cunea* (Drury, 1773), nearktikus, adventív  
*Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, euryök  
*Arctia caja* (Linnaeus, 1758), holarktikus, euryök  
*Diacrisia sannio* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, mezofil  
*Callimorpha dominula* (Linnaeus, 1758), holomediterrán-ny-ázsiai, altoherbosa  
*Mitochrista miniata* (Forster, 1771), eurosziibériai, nemoralis  
*Cybosia mesomella* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, zuzmóevő  
*Pelosia muscerda* (Hufnagel, 1766), eurosziibériai, láperdei  
*Lithosia quadra* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, zuzmóevő  
*Atolmis rubricollis* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, láperdei  
*Eilema griseola* (Hübner, 1803), boreo-kontinentalis, láperdei  
*Eilema complana* (Linnaeus, 1758), holomediterrán, zuzmóevő  
*Wittia sorocula* (Hufnagel, 1766), holomediterrán, zuzmóevő  
*Lygephila pastinum* (Treitschke, 1826), holomediterrán, lápréti  
*Dysgonia algira* (Linné,1767), extrapalearkt.-szubtrópusi, vándor  
*Catocala fulminea* (Scopoli, 1763), eurosziibériai,,silvicol  
*Catocala nupta* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, nyár-fűz faj  
*Catocala elocata* (Esper, 1788), eurosziibériai, nyár-fűz faj  
*Catocala promissa* ([Den. & Schiff.], 1775), holomediterrán, silvicol  
*Meganola strigula* ([Den. & Schiff.], 1775), eurosziibériai, silvicol  
*Meganola albula* ([Den. & Schiff.], 1775), eurosziibériai, silvicol  
*Bena bicolorana* (Fuessly, 1775), holomediterrán, quercetalis  
*Pseudoips prasinana* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol  
*Earias clorana* (Linnaeus, 1761), eurosziibériai, fűz  
*Nycteola asiatica* (Kruikovskiy, 1904), boreo-kontinentalis, nyár-fűz faj  
*Abrostola triplasia* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, altoherbosa  
*Abrostola tripartita* (Hufnagel, 1766), eurosziibériai, altoherbosa

*Abrostola trigemina* (Werneburg, 1864), euroszibériai, altoherbosa  
*Macdunnoughia confusa* (Stephens, 1850), euroszibériai, euryök  
*Diachrysis chrysis* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, altoherbosa  
*Diachrysis stenochrysis* (Warren, 1913), euroszibériai, altoherbosa  
*Lamprotes c-aureum* (Knoch, 1781), euroszibériai, láperdei  
*Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), holopalaearktikus, vándor  
*Plusia festucae* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, higrófil-altoherbosa  
*Protodeltote pygarga* (Hufnagel, 1766), euroszibériai, euryök  
*Deltote bankiana* (Fabricius, 1778), boreo-kontinentalis, lápréti  
*Deltote uncula* (Clerck, 1759), boreo-kontinentalis, lápréti  
*Acontia trabealis* (Scopoli, 1763), euroszibériai, euryök  
*Aedia funesta* (Esper, 1786), holomediterrán, sztyepp-erdőszegély  
*Aedia leucomelas* (Linnaeus, 1758), palaeotrópikus-szubtrópusi, vándor  
*Colocasia coryli* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, nemoralis  
*Diloba caeruleocephala* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Craniophora ligustri* ([Den. & Schiff.], 1775), euroszibériai, euryök  
*Moma alpium* (Osbeck, 1778), holomediterrán, quercetalis  
*Simyra albovenosa* (Goeze, 1781), boreo-kontinentalis, lápréti-láperdei  
*Acronycta strigosa* ([Den. & Schiff.] 1775), boreo-kontinentalis, nemoralis  
*Acronycta rumicis* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Tyta luctuosa* ([Den. & Schiff.], 1775), euroszibériai, sztyepp  
*Cucullia umbratica* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Amphipyra pyramidea* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Amphipyra berbera svenssoni* (Fletcher, 1968), euroszibériai, quercetalis  
*Amphipyra livida* ([Den. & Schiff.], 1775), euroszibériai, silvicol  
*Amphipyra tragopoginis* (Clerck, 1759), euroszibériai, euryök  
*Asteroscopus sphinx* (Hufnagel, 1766), holomediterrán, quercetalis  
*Allophyes oxycanthae* (Linnaeus, 1758), pontomediterrán, silvicol-szegélycserjés  
*Eucarta amethystina* (Hübner, 1803), mandzsúria-pontokaszpi-, lápréti-láperdei faj  
*Eucarta virgo* (Treitschke, 1825), mandzsúria-pontokaszpi-, lápréti-láperdei faj  
*Pyrrhia umbra* (Hufnagel, 1766), euroszibériai, silvicol  
*Heliothis armigera* (Hübner, 1803), pántrópusi, vándor  
*Heliothis peltigera* ([Den. et Schiff.], 1775), holomediterrán, vándor  
*Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808), pántrópusi, vándor  
*Cryphia algae* (Fabricius, 1775), euroszibériai, zuzmóevő  
*Cryphia fraudatricula* (Hübner, 1803), holomediterrán, zuzmóevő  
*Pseudeustrotia candidula* ([Den. et Schiff.], 1775), boreo-kontinentalis, euryök  
*Elaphria venustula* (Hübner, 1790), euroszibériai, lápréti-láperdei  
*Caradrina morpheus* (Hufnagel, 1766), euroszibériai, euryök  
*Caradrina kadenii* (Freyer, 1836), euroszibériai, euryök  
*Hoplodrina alsines* (Brahm, 1791), euroszibériai, silvicol  
*Hoplodrina blanda* ([Den. & Schiff.], 1775), holomediterrán, silvicol  
*Hoplodrina ambigua* ([Den. & Schiff.], 1775), holomediterrán, euryök  
*Charanyca trigrammica* (Hufnagel, 1766), holomediterrán, sztyepp  
*Athetis gluteosa* (Treitschke, 1835), boreo-kontinentalis, lápréti  
*Athetis pallustris* (Hübner, 1808), boreo-kontinentalis, láperdei  
*Dypterygia scabriuscula* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, silvicol  
*Trachea atriplicis* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, silvicol



*Mormo maura* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, láperdei  
*Polyphaenis sericata* (Esper, 1787), holomediterrán, quercetalis  
*Actinotia polyodon* (Clerck, 1759), boreo-kontinentalis, nemoralis  
*Phlogophora meticulosa* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Euplexia lucipara* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, silvicol  
*Helotropha leucostigma* (Hübner, [1808]), boreo-kontinentalis, lápréti-láperdei faj  
*Hydraecia micacea* (Esper, 1789), boreo-kontinentalis, lápréti-láperdei faj  
*Amphipoea oculea* (Linnaeus, 1761), boreo-kontinentalis, mezofil  
*Denticucullus pygmaea* (Haworth, 1809), boreo-kontinentalis, arundifil  
*Apamea monoglypha* (Hufnagel, 1766), euroszibériai, euryök  
*Apamea syriaca tallosi* Kovács & Varga 1969, pontomediterrán, láperdei  
*Apamea sordens* (Hufnagel, 1766), boreo-kontinentalis, mezofil  
*Apamea remissa* (Hübner, 1809), boreo-kontinentalis, láperdei  
*Apamea anceps* ([Den. et Schiff.], 1775), euroszibériai, mezofil  
*Lateoligia scolopacina* (Esper, 1788), euroszibériai, mezofil  
*Lateoligia ophiogramma* (Esper, 1794), boreo-kontinentalis, lápréti  
*Mesapamea secalis* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Oligia strigilis* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Oligia latruncula* ([Den. et Schiff.], 1775), euroszibériai, euryök  
*Ipimorpha retusa* (Linnaeus, 1758), boreo-kontinentalis, láperdei  
*Ipimorpha subtusa* (Den. & Schiff., 1775), boreo-kontinentalis, nyár-fűz faj  
*Cosmia diffinis* (Linnaeus, 1767), boreo-kontinentalis, mezofil  
*Cosmia affinis* (Linnaeus, 1767), euroszibériai, silvicol  
*Cosmia trapezina* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, silvicol  
*Cosmia pyralina* ([Den. et Schiff.], 1775), euroszibériai, nemoralis  
*Dichonia aprilina* (Linnaeus, 1758), holomediterrán, quercetalis  
*Tiliacea aurago* ([Den. & Schiff.], 1775), holomed.-ny-ázsiai, silvicol  
*Lithophane ornithopus* (Hufnagel, 1766), euroszibériai, euryök  
*Eupsilia transversa* (Hufnagel, 1766), euroszibériai, silvicol  
*Conistra vaccinii* (Linnaeus, 1761), euroszibériai, silvicol  
*Conistra erythrocephala* ([Den. & Schiff.], 1775), euroszibériai, silvicol  
*Agrochola lota* (Clerck, 1759), euroszibériai, nyár-fűz faj  
*Agrochola circumcellaris* (Hufnagel, 1766), euroszibériai, silvicol  
*Agrochola macilenta* (Hübner, 1803), holomediterrán, quercetalis  
*Agrochola nitida* ([Den. et Schiff.], 1775), pontomediterrán, quercetalis  
*Xanthia togata* (Esper, 1788), euroszibériai, nyár-fűz faj  
*Cirrhia icteritia* (Hufnagel, 1766), euroszibériai, nyár-fűz faj  
*Parastichtis suspecta* (Hübner, 1817), euroszibériai, nyár-fűz faj  
*Apterogenum ypsilon* ([Den. & Schiff.], 1775), boreo-kontinentalis, nyár-fűz faj  
*Atypha pulmonaris* (Esper, 1790), holomediterrán, quercetalis  
*Mythimna turca* (Linnaeus, 1761), boreo-kontinentalis, mezofil  
*Mythimna pallens* (Linnaeus, 1758), euroszibériai, euryök  
*Mythimna albipuncta* ([Den. et Schiff.], 1775), euroszibériai, mezofil  
*Mythimna ferrago* (Fabricius, 1787), euroszibériai, higrofil-altoherbosa  
*Mythimna impura* (Hübner, 1808), boreo-kontinentalis, lápréti  
*Mythimna pudorina* ([Den. et Schiff.], 1775), boreo-kontinentalis, lápréti  
*Hadula trifolii* (Hufnagel, 1766), euroszibériai, euryök  
*Sideridis rivularis* (Fabricius, 1775), euroszibériai, silvicol

*Conisania luteago* ([Den. & Schiff.], 1775), holomediterrán, sztyep  
*Polia nebulosa* (Hufnagel, 1766), boreo-kontinentalis, altoherbosa  
*Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, euryök  
*Melanchra persicariae* (Linnaeus, 1761), boreo-kontinentalis, mezofil  
*Lacanobia thalassina* (Hufnagel, 1766), eurosziibériai, silvicol  
*Lacanobia contigua* ([Den. et Schiff.], 1775), eurosziibériai, altoherbosa  
*Lacanobia suasa* ([Den. & Schiff.], 1775), eurosziibériai, euryök  
*Lacanobia oleracea* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, euryök  
*Lacanobia splendens* (Hübner, 1808), mandzsúria-pontokaszpi-, lápréti-láperdei faj  
*Hada plebeja* (Linnaeus, 1761), boreo-kontinentalis, mezofil  
*Hecatera bicolorata* (Hufnagel, 1766), eurosziibériai, mezofil  
*Hadena confusa* (Hufnagel, 1766), eurosziibériai, mezofil  
*Hadena bicruris* (Hufnagel, 1766), eurosziibériai, silvicol  
*Orthosia incerta* (Hufnagel, 1766), eurosziibériai, silvicol-euryök  
*Orthosia miniosa* ([Den. et Schiff.], 1775), holomediterrán, quercetalis  
*Orthosia cerasi* (Fabricius, 1775), holomediterrán, silvicol-euryök  
*Orthosia cruda* ([Den. et Schiff.], 1775), holomediterrán, silvicol-euryök  
*Orthosia gothica* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, silvicol-euryök  
*Anorthoa munda* ([Den. et Schiff.], 1775), eurosziibériai, silvicol  
*Egira conspíllaris* (Linnaeus, 1758), holomediterrán, quercetalis  
*Tholera cespítis* ([Den. & Schiff.], 1775), boreo-kontinentalis, sztyep-silvicol  
*Agrotis exclamationis* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, euryök  
*Agrotis segetum* ([Den. et Schiff.], 1775), eurosziibériai, euryök  
*Agrotis ípsilon* (Hufnagel, 1766), szubtrópusi, euryök, vándor  
*Axyúa putris* (Linnaeus, 1761), holomediterrán, euryök  
*Ochropleura plecta* (Linnaeus, 1761), eurosziibériai, euryök  
*Diarsia brunnea* ([Den. et Schiff.], 1775), boreo-kontinentalis, altoherbosa  
*Diarsia rubi* (Vieweg, 1790), eurosziibériai, láperdei  
*Noctua pronuba* (Linnaeus, 1758), holomediterrán, euryök  
*Noctua fimbriata* (Schreber, 1759), holomediterrán, euryök  
*Noctua janthina* ([Den. & Schiff.], 1775), holomediterrán, euryök  
*Noctua janthé* (Borkhausen, 1792), holomediterrán, silvicol  
*Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758), eurosziibériai, euryök  
*Xestia ditrapezium* ([Den. & Schiff.] 1775), boreo-kontinentalis, altoherbosa  
*Xestia triangulum* (Hufnagel, 1766), holomediterrán-ny-ázsiai, mezofil  
*Xestia baja* ([Den. & Schiff.] 1775), eurosziibériai, mezofil

**Köszönetnyilvánítás:** Köszönetet mondok témavezetőmnek, Prof. Dr. Varga Zoltánnak, aki lehetővé tette munkámat a Debreceni Egyetem Evolúciós Állattani Tanszékén és kutatásaimat folyamatosan támogatta. Köszönetet mondok Katona Krisztiánnak, aki a terepi vizsgálatokban nyújtott segítséget. Az 1. ábra grafikai munkálataiért Fazekas Imrének mondok köszönetet. Jelen munka elkészítését a Collegium Talentum program támogatta.

**Irodalom – References**

- Baranyi B.(szerk.) 2009: Kárpátalja. – Dialóg Campus Kiadó, Pécs – Budapest, 541 p.
- Deli T., Sümegei P. & Kiss J. 1997: Biogeographical characterisation of the Mollusc fauna on Szatmár-Bereg Plain. – In: Tóth, E. & Horváth, R. (eds): Proceedings of the „Research Conservation, Management” Conference (Aggtelek) 1–5 May 1966. – ANP Füzetek Aggtelek Vol. I. pp. 123–129.
- Dennis R. L. H. 1993. Butterflies and climate change. – Manchester University Press. 302 p.
- Gönczy S., Orbán K., Molnár J. 2005: Vízadó szintek földtani környezete és veszélyeztettségi állapotfelmérése Beregszász környékén. A fenntartható vízgazdálkodás eszköztárának bővítése Mátészalka–Beregszász térségében. – Lícium Art Kft. Debrecen, 211 p.
- Hrihora I. & Szolomaha V. 2005: Roszlinnyiszty Ukrajini. [Ukrajna növényzete]. – Kijev, Ukrainszkij fitoszociologicsnij centr.
- Ködöböcz V. & Magura T. 1999: Biogeographical connections of the carabid fauna (Coleoptera) of the Beregi-síkság to the Carpathians. – Folia Entomologica Hungarica 60: 195–203.
- Kormány Gy. 1976: Szabolcs-Szatmár megye éghajlata. – Szabolcs-Szatmári Szemle 1: 32–40.
- Kormány Gy. 2006: A Szatmár-Beregi-síkság klimatikus és domborzati viszonyai. – Szabolcs-Szatmár-Beregi Szemle 1: 3–16.
- Magura T., Ködöböcz V., Tóthmérész B., Molnár T., Elek Z., Szilágyi G. & Hegyessy G. 1997.: Carabid fauna of the Beregi-síkság and its biogeographical relations (Coleoptera Carabidae). – Folia Entomologica Hungarica 58: 73–82.
- Nagy A, Szanyi S., Molnár A., Rácz I. A. 2011: Preliminary data on the Orthoptera fauna of the Velyka Dobron Wildlife Reserve (west Ukraine). – Articulata 26 (2): 123–130.
- Nowacki J. 2006: *Apamea syriaca* Osthelder, 1933 – a noctuid moth new to the Polish fauna (Lepidoptera: Noctuidae). – Polish Journal of Entomology 75: 505–509.
- Parmesan C 2006: Ecological and evolutionary responses to recent climate change. – Annual Review of Ecology and Systematics 37: 637–669
- Simon T. 1952: Montán elemek az Észak-Alföld flórájában és növénytakarójában. – Annales Biologicae Universitatis Debreceniensis 1: 146–174.
- Varga Z. 2003: A Kárpát-medence állatföldrajza. In: Láng I., Bedő Z., Csete L. (szerk.): Növény, állat, élőhely. – Magyar Tudománytár III. pp. 89–119.
- Varga Z., Ronkay L., Bálint Zs., Gyula L. M. & Peregovits L. 2004: Checklist of the fauna of Hungary. Volume 3. Macrolepidoptera. – Hungarian Natural History Museum, Budapest, 106 p.
- Varga Z. (szerk.) 2011: Magyarország nagylepkéi. – Macrolepidoptera of Hungary. Heterocera Press, Budapest, 354 p.
- Zilli A., Varga Z., Ronkay G. & Ronkay L. 2009: The Witt Catalogue – A taxonomic atlas of the Eurasian and North African Noctuoidea, Volume 3: Apameini. – Heterocera press, Budapest, 393 p.

**Adatok az invazív *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870)  
(Sphecidae) dél-magyarországi lárvabölcsőiben  
előforduló pókfajokról (Araneae)**

Information about the spider species (Araneae) found as food source  
in the larva nests of the invasive *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870)  
( Sphecidae) in southern Hungary

Szinetár Csaba & Fazekas Imre

**Abstract:** A total of 104 individuals of 8 spider species were identified in larva nests of Mud Dauber-wasp (*Sceliphron curvatum*) collected in southern Hungary. All of the found spiders were day active and foliage-dwelling species. Besides the two dominant families, the Philodromidae (*Philodromus longipalpis*, *Ph. predatus*, *Ph. busci*) and the Thomisidae (*Misumena vatia*, *Tmarus stellio*) two common jumping spiders (*Macaroeis nidicolens*, *Carrhotus xanthogramma*) and two common web weaving spiders (*Araniella cucurbitina*, *Theiridion pinastri*) were found. The sex ratio was surprising, because there were a much higher number of females than males (29 vs. 5, respectively) among the collected adult spiders. In this phenomenon, besides the possible phenological explanations, the special prey selection strategy of the Mud Dauber-wasp could play a role.

**Keywords:** Sphecidae, *Sceliphron curvatum*, spiders, prey-selection, Araneae species, Hungary.

**Author's addresses**

SZINETÁR Csaba, NYME TTK Állattani Tanszék,  
9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4., Hungary.  
E-mail: szcsaba.bdtf@gmail.com  
FAZEKAS Imre, Regiograf Intézet, 7300 Komló, Majális tér 17/A.  
E-mail: fazekas@microlepidoptera.hu

**Bevezetés**

Az orientális régióból leírt *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) első európai előfordulását Ausztriában észlelték (van der Vecht 1984). A váratlan európai előkerülést követően gyors elterjedését figyelte meg több szerző is (Schmid-Egger 2005, Castro 2010). Magyarországon első ízben Dél-Magyarországon gyűjtötték (Józán 1998). A hazánkban is gyorsan terjedő idegenhonos faj további hazai előfordulási adatairól is több közlemény adott hírt (Józán és mtsai. 2001, Fazekas 2012). Az invazív faj ma már Dél-Amerikából is ismert (Compagnucci & Roig Alsina 2008, Barrera-Medina & Garcete-Barrett 2008). A könnyen azonosítható kaparódarázs fajjal foglalkozó közlemények többsége a darázs életmenetére és életmódjára vonat-

kozó megfigyeléseket is közöl. A hazai megfigyelések alapján nálunk két nemzedék fejlődik ki egy évben (Fazekas 2012). A jól ismert őshonos rokonához, a gyakori lopódarázshoz (*Sceliphron destillatorium*) hasonlóan ez a faj is jellegzetesen megnyúlt mintegy 2 centiméter hosszú, hordóalakú lárvabölcsőket készít agyagból. A nőstény darázs a lerakott tojása mellé átlagosan tíz megbénított pókot helyez bölcső lezárása előtt (Bellmann 2010). Az egyes lárvabölcsőket egymás közelébe, laza kötelékbe rendezi, eltérően a gyakori lopódarázstól, melynek lárvabölcsői a teljes hosszukban egymáshoz illesztve kerülnek rögzítésre. A faj a fészkeinek elhelyezésére előszere-ttel választja emberi építmények esőtől védett olyan külső és belső zugait, melyeket szabadon meg tud közelíteni. Kerti épületek, üdülőházak nyílászáróinak közelében, falrésekben, falra akasztott tárgyak mögött lelhetünk rá leggyakrabban a csoportosan elhelyezett lárvakamrákra. A lárvák fejlődésük során egymást követően fogyasztják el a megbénított pókokat. A frissen lezárt lárvabölcsőkben lévő megbénított pókok a faji azonosításhoz kifogástalan állapotban vannak, feltéve, ha darázs ivarérett állapotban gyűjtötte be őket.

Polidori és munkatársai (2007) Észak-Olaszországban vizsgálták két kaparódarázs faj (*Sceliphron spirifex* és *S. caementarium*) prédaválasztását. Megállapították, hogy a prédák jellemző mérettartománya (4–6 mm) mellett további tényezőknek is szerepe lehet a zsákmányállatok kiválasztásában. A két vizsgált faj prédái között domináltak a kerekhálós fajok (*Araneidae*), annak ellenére, hogy a talajfelszínen vadászó pókok tömegesebben fordultak elő a vizsgált élőhelyen. A fiatal pókok túlsúlya volt jellemző a prédák között. Az ivarérettek esetében közel azonos volt a nemek aránya (Polidori et al. 2007).

Gulmez és Can (2014) az általunk is vizsgált barnalábú lopódarázs Törökországban gyűjtött lárvabölcsőből közöltek faji szinten determinált pókokat. Az általuk vizsgált két lárvabölcsőben talált 12 pók 7 különböző fajt képviselt. Négy ugrópókfajt (*Salticus zebraneus*, *Macaroeis nidicolens*, *Philaenus chrysops*, *Pseudicicus picaceus*), egy jegyespókot (*Anyphaena sabina*), egy fűrgekarolót (*Philodromus cespitum*), valamint egy keresztespókot (*Aranus* sp.) azonosítottak. A barnalábú lopódarázshoz kapcsolódó világhálón elérhető fényképek között is látható számos olyan felvétel, mely a prédáik legalább család, illetve nemzetség szintű azonosításának lehetőségét kínálja. Ezek alapján megállapítható, hogy a fűrgekarolók (*Philodromidae*), az ugrópókok (*Salticidae*) és a keresztespókok (*Araneidae*) családjainak képviselői szerepelnek elsősorban a megbénított táplálékállatok között. Jelen közleményben egy Komlón begyűjtött mintavétel lárvabölcsőiből (egy nőstény által lerakott 12 darab lárvakamrából), előkerült pókok faunisztikai feldolgozásának eredményeit adjuk közre.

### Vizsgálati anyag

A feldolgozott lárvabölcsők gyűjtőhelye: Komló, Hasmány-tető (300 m), 2013.06.15. leg. Fazekas Imre. A begyűjtött lárvabölcsőkről felnyitásukat követően fényképek készültek (1. ábra), majd a mintában lévő valamennyi pók 70%-os etanolba került konzerválás céljából (Regiograf Intézet, Komló). A pókok determinálása Olympus SZX10-es sztereo mikroszkóp segítségével az NYME Állattani Tanszékén (Szombathely) történt. A fajok neveztana az aktuális világcatalógust követi (World Spider Catalog (2014).



**1. ábra.** Megbénított pókok a barnalábú kaparódarázs (*Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) ivadékbölcsőjéből: Komló, Hasmány-tető (350 m), 2013.06.15., leg. Fazekas Imre

**Figure 1.** Paralyzed spiders from the nests of the invasive Mud Dauber-wasp (*Sceliphron curvatum* (Smith, 1870): Komló, Hasmány-tető (350 m), 2013.06.15., leg. Fazekas Imre

## Eredmények és értékelésük

A 12 lárvabölcsőből együttesen 104 pók példány került elő. Ezek együttesen hat családot, hét nemzetséget és legalább 8 fajt képviselnek (a fiatal fűrgekarakolók között szerepelhet olyan faj is, melynek nem fogtuk ivarérett példányát). A kimutatott taxonok mennyiségi viszonyai alapján (1. táblázat) megállapítható, hogy a fűrge karolók (Philodromidae), valamint a karolók (Thomisidae) családjai dominálnak a prédák között. Rajtuk kívül néhány kisebb testű hálószővő (Araneidae, Theridiidae), valamint ugrópók (Salticidae) szerepel a mintában. Gumez és Can (2014) által közölt prédáösszetétel - egyetlen éjszakai életmódú jegyespók (Anyphaenidae) példányt leszámítva - rendkívül hasonló volt. A kimutatott fajok esetében megállapítható, hogy valamennyien nappali aktivitású pókok. A zsákmányszerzési viselkedésüket illetően egyrészt az úgynevezett lesből támadó (fűrgekarakolók, karolók, ugrók), másrészt a hálószővő stratégiát alkalmazó családok képviselői. E családok közös jellemzője, hogy aktív mozgás csak a tényleges zsákmányszerzéskor jellemzi őket, idejük nagy részében mozdulatlanul várakoznak. Élőhelyüket tekintve valamennyien cserjék és fák lombos pókjai (ez a törökországi mintára is vonatkozik). Ez utóbbi tekintetben az Olaszországban vizsgált két másik kaparódarázs prédaválasztásához is hasonló eredményt kaptunk (Polidori et al 2007). További megfigyelésünk, hogy az adult példányok ivararányában egyértelműen a nőstények túlsúlya tapasztalható (29/5). Ebben több körülménynek is szerepe lehet, melyet további mintavételek feldolgozása révén érdemes vizsgálni. Nem zárható ki, hogy pusztán fenológiai okai vannak nőstények túlsúlyának, de más lehetőségeket is érdemes megvizsgálni. A nemek megoszlása látványosan különbözik Polidori és munkatársai (2007) más kaparódarazsaknál szerzett tapasztalatától. Fontos megjegyezni, hogy abban az esetben a keresztespók családja (Araneidae), itt ellenben a fűrgekarakolók (Philodromidae) voltak a domináns prédák. A prédaválasztás kulcsingereinek felderítéséhez egyértelműen célravezető lenne élő lopódarazsak kísérletes vizsgálata is, illetve további lárvabölcsők pókjainak feldolgozása.

Természetvédelmi szempontból megállapítható, hogy a gyorsan terjedő, szinantrop élőhelyválasztású idegenhonos lopódarázsfaj „kimeríti” az inváziós fajok kritériumait. Egyértelműen hatást fejt ki az őshonos ízeltlábú faunára. Negatív hatása egy olyan ragadozó állatsoport esetében jelentkezik, mely az urbanizált környezetben is általánosan elterjedt. A pókok abundancia-viszonyaikra negatívan ható idegenhonos faj további terjedése egyáltalán nem tekinthető kívánatosnak. A már lárvabölcsőbe helyezett pókok, fiziológiai értelemben ugyan még élnek, de csak addig, amíg nem

kerülnek sorra a lárvafejlődés során elfogyasztott prédák között. A lárvabölcsők begyűjtése, illetve megsemmisítése mérsékelheti a faj további terjedését. A cikk szerzői szívesen fogadják, ha további mintavételek begyűjtésével mások is hozzájárulnak ahhoz, hogy pontosabban megismerjük a barnalábú kaparódarázs specifikus a zsákmányállat-választását.

**1. táblázat.** A barnalábú kaparódarázs (*Sceliphron curvatum*) ivadékéből determinált pókok és egyedszámaik:  
F= nőstény; M= hím; Juv: fiatal; Komló, Hasmány-tető (350 m), 2013.06.15., leg. Fazekas Imre

**Table 1.** Data of the spider taxa found in the larva nests of the invasive Mud Dauber-wasp (*Sceliphron curvatum* Smith, 1870: F= female; M= male; Juv= juvenile; Komló, Hasmány-tető (350 m), 2013.06.15., leg. Fazekas Imre

Taxon	F	M	Juv	Σ
<b>Araneidae</b>				
<i>Araniella cucurbitina</i> (Clerck, 1757)	2			2
<i>Araniella sp.</i>			1	1
<b>Theridiidae</b>				
<i>Theridion pinastri</i> L. Koch, 1872	2			2
<b>Philodromiidae</b>				
<i>Philodromus praedatus</i> O. P.-Cambridge, 1871	15	1		16
<i>Philodromus longipalpis</i> Simon, 1870	2			2
<i>Philodromus buxi</i> Simon, 1884	1			1
<i>Philodromus sp.</i> (aureolus spec group)			46	46
<b>Thomisidae</b>				
<i>Misumena vatia</i> (Clerck, 1757)	1	3	23	27
<i>Tmarus stellio</i> Simon, 1875		1		1
<b>Salticidae</b>				
<i>Carrhotus xantogramma</i> (Latreille, 1819)	1			1
<i>Macaroeris nidicolens</i> (Walckenaer, 1802)	5			5
	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>70</b>	<b>104</b>



**Irodalom – References**

- Barrera-Medina R. & Garcete-Barrett B. 2008: *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) una nueva especie de Sphecidae (Hymenoptera) introducida en Chile. – *Revista Chilena de Entomología* 34: 69–72.
- Bellmann H. 2010: *Der Kosmos Spinnenführer*. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart, 20 p.
- Castro L. 2010: Novedades sobre la distribución de *Sceliphron curvatum* (Smith 1870) en la Península Ibérica y Baleares (Hymenoptera:Sphecidae). – *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)* 47: 437–439
- Ćetković A., Mokrousov M. V., Plečaš M., Bogusch P., Antić D., Dorović-Jovanović L., Krpo-ćetković J. & Karaman M. 2011: Status of the potentially invasive asian species *sceliphron deforme* in europe, and an update on the distribution of *S. curvatum* (Hymenoptera: Sphecidae). – *Acta entomologica serbica* 16 (1/2): 91–114
- Compagnucci L. A. & Roig Alsina A., 2008. *Sceliphron curvatum*, a new invasive wasp in Argentina (Hymenoptera, Sphecidae). – *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 67 (3–4): 65–70.
- Fazekas I. 2012: *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) újabb előfordulása a Mecsekben [New record of *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) in Mecsek Mountains (SW Hungary)] (Hymenoptera, Sphecidae). – *e-Acta Naturalia Pannonica* 4: 69–72.
- Gulmez, Y. & Can, I. 2014. First record of *Sceliphron (Hensenia) curvatum* (Hymenoptera: Sphecidae) from Turkey with notes on its morphology and biology. – *North-Western Journal of Zoology* (accepted paper).
- Józan Zs. 1998: A Duna–Dráva Nemzeti Park fullánkos hártýászárnyú (Hymenoptera, Aculeata) faunája. [The Aculeata fauna of the Duna-Dráva National Park, Hungary (Hymenoptera, Aculeata). – *Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat, Pécs* 9: 291–327.
- Józan Zs., Móczár L. & Sípos B. B. 2001: Magyar faunára új faj: a barnalábú lopódarázs. – *Rovarász Híradó* 30: 3–5.
- Schmid-Egger Ch. 2005: *Sceliphron curvatum* (F. Smith 1870) in Europa mit einem Bestimmungsschlüssel für die europäischen und mediterranen *Sceliphron*-Arten (Hymenoptera, Sphecidae). – *Bembix* 19: 7–28.
- Vecht J. van der 1984: Die Orientalische Mauerwespe *Sceliphron curvatum* (SMITH 1870) in der Steiermark, Österreich (Hymenoptera, Sphecidae). – *Entomofauna* 6: 213–219.
- Polidori C., Federici M., Pesarini C. & Francesco Andrietti F. 2007: Factors affecting spider prey selection by *Sceliphron* mud-dauber wasps (Hymenoptera: Sphecidae) in northern Italy. – *Animal Biology* 57 (1): 11–28.
- World Spider Catalog 2014: World Spider Catalog. – Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, version 15.5. (Accessed September 2014).

**Does *Laboulbenia formicarum* (Ascomycota:  
Laboulbeniales) fungus infect the invasive garden ant,  
*Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae),  
in Hungary?**

Fertőzi-e a *Laboulbenia formicarum* (Ascomycota: Laboulbeniales) gomba az  
invázió *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae)  
hangyafajt Magyarországon?

András Tartally & Ferenc Báthori

**Abstract:** *Laboulbenia formicarum* Thaxt. (Ascomycota: Laboulbeniales) fungus is native to N-America and has just been recorded from Europe from the invasive ant *Lasius neglectus* van Loon, Boomsma et Andrásfalvy, 1990 (Hymenoptera: Formicidae). The ant is well-known from Hungary but the fungus is not known from there. We checked the infection of *L. formicarum* at the Hungarian *L. neglectus* localities and had negative results.

**Keywords:** ant, adventive, ectoparasite, fungus, invasive, *Laboulbenia formicarum*, *Lasius neglectus*, Hungary.

**Authors' addresses:**

András Tartally | e-mail: tartally.andras@science.unideb.hu |

Department of Evolutionary Zoology and Human Biology | University of Debrecen,  
Egyetem tér 1. | H-4032 Debrecen, Hungary (corresponding author)

Ferenc Báthori | e-mail: bathori.ferenc@science.unideb.hu |

Department of Evolutionary Zoology and Human Biology | University of Debrecen,  
Egyetem tér 1. | H-4032 Debrecen, Hungary

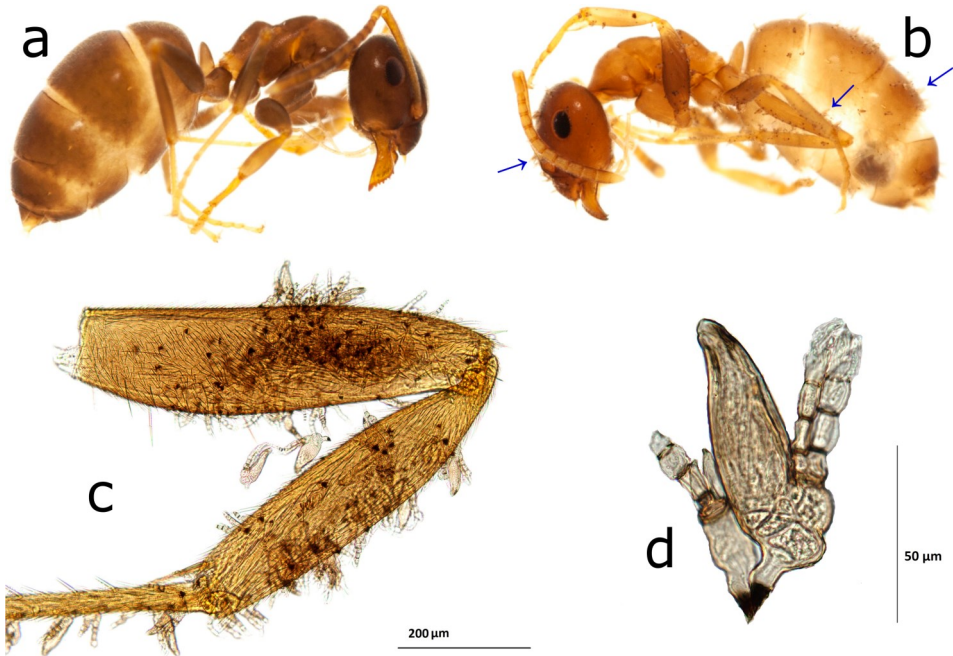
**Összefoglalás:** Az Észak-Amerikában őshonos *Laboulbenia formicarum* Thaxt. (Ascomycota: Laboulbeniales) gomba nemrégiben került elő Európából az invázió *Lasius neglectus* van Loon, Boomsma et Andrásfalvy, 1990 (Hymenoptera: Formicidae) hangyáról. Bár ez a hangyafaj jól ismert Magyarországról, a gomba még nem került elő onnan. Megvizsgáltuk ezért az ismert magyarországi *L. neglectus* lelőhelyeket, hogy megtaláljuk-e hangyákon a *L. formicarum* gombát, azonban negatív eredményeket kaptunk.

## Introduction

Laboulbeniales (Ascomycota) fungi are ectoparasites of arthropods (Kirk et al. 2008; Rossi & Santamaria 2012). Their effects on the host is poorly known (Weir et al. 2005; Báthori et al. 2015; Konrad et al. 2015). The lifespan of infected hosts can shorten a little but not on an extreme level

(Csata et al. 2014; Báthori et al. 2015; Konrad et al. 2015; and references therein). The thalli of these fungi typically grow on their hosts without inflicting any noticeable injury (Espadaler & Santamaria 2012). Most Laboulbeniales fungi exhibit extreme host-specificity; the host spectrum ranges from single (stenotopic) to multiple host species (eurytopic) (Haelewaters et al. 2012 and references therein). Ants are the only known hosts of Laboulbeniales in the order Hymenoptera (Espadaler and Santamaria 2003). Four species of Laboulbeniales fungi have been reported so far to parasitize ants in Europe (Espadaler and Santamaria 2012; Haelewaters 2012; Báthori et al. 2014) and only six of them from all over the world (Santamaria and Espadaler 2014). *Rickia wasmannii* Cavara is the only such fungus species recorded from Hungary up to now (Tartally et al. 2007) and *Laboulbenia camponoti* S.W.T. Batra from other parts of the Carpathian-Basin, close to the Hungarian borders (Báthori et al. 2014). The two other European ant parasitic Laboulbeniales fungi have not been recorded from Hungary yet: *Rickia lenoirii* Santam. have just been described (Santamaria and Espadaler 2014) and *Laboulbenia formicarum* Thaxt. (Figure 1) is an invader to Europe. The latter is native to N-America where it infects 21 ant species and it was recently recorded from Europe only on *Lasius grandis* Forel, 1909 from Madeira and on *L. neglectus* van Loon, Boomsma et Andrásfalvy, 1990 (Figure 1) from Spain and France (for a review: Espadaler & Santamaria 2012).

*Lasius neglectus* is invasive to Europe (Cremer et al. 2008), polygynous (Espadaler et al. 2004) and therefore can form huge supercolonies connecting numerous nests within a large area (van Loon et al. 1990; Tartally 2006; Espadaler et al. 2007). It is able to displace the native ant species and can cause drastic effects on the arthropod assemblages within the area of the supercolonies (Tartally 2000a; Nagy et al. 2009). This ant is originated somewhere from Asia Minor (Anatolia) or Turkey (Seifert 2000) but its exact origin and way to Hungary is unknown (Ugelvig et al. 2008). Its (social)parasites could help to fulfil this gap, as e.g. the case about the Mediterranean *Platyarthrus schoblii* Budde-Lund, 1885 myrmecophilous isopod, which is recorded from Hungary only from and from around (super) colonies of *L. neglectus* (Tartally et al. 2004; Hornung et al. 2005). This ant has several (super)colonies in Hungary (see up-to-date list: Espadaler & Bernal 2015) and was described from there (van Loon et al. 1990). According to the above described reasons which show that it would be interesting to know whether *L. formicarum* occurs in Hungary, we decided to check the infection of *L. neglectus* by *L. formicarum* at all of the recently known (Tartally 2000b; Tartally et al. 2004; and an unpublished colony from



**Figure 1.** *Lasius neglectus* workers uninfected (a) and infected (b, see e.g. arrows) with *Laboulbenia formicarum*, and a *L. neglectus* leg (c) covered with thalli of *L. formicarum* (d) (photos by W. P. Pfliegler; collected by A. Tartally: a, X. Espadaler: b-d)

Solymár, found by A. Meszlényi, pers. comm; and another one from Budapest at Belgrád Quey found by J. S. Pedersen and R. S. Larsen, pers. comm.) Hungarian *L. neglectus* localities.

### Materials and Methods

We tried to collect samples from all the known Hungarian *L. neglectus* localities in September 2014. This period was chosen because Herriaz & Espadaler (2007) found several infected *L. neglectus* individuals in September, so the infection is detectable this month. The aimed sample size was minimum 100 *L. neglectus* workers per locality. We thought this sample size to be enough because earlier studies found 28.8-88 % of *L. neglectus* workers to be infected in the case of infected supercolonies (Herriaz & Espadaler 2007; Espadaler et al. 2011). When a colony was small, had smaller nesting area than 1 m<sup>2</sup>, collecting was possible only from one point but in the case of large supercolonies collecting was done from three different points, as far from each other as possible. The collecting points (Table 1) were recorded by a Garmin Oregon 650t GPS. The ants were taken to 67.5% ethanol and the presence of infection was checked under a Leica MZ12.5 stereomicroscope at magnifications of 10x-160x (thalli of *L. formicarum* can be easily realised by stereomicroscope: Espadaler et al. 2011).

## Results

4706 *L. neglectus* workers were checked from 21 Hungarian (super)colonies (Table 1) in total but the presence of *L. formicarum* have not been detected. It should be noted that we had no luck to collect the aimed minimum 100 workers from colonies at Árpád-Bridge (Budapest), Tigris Str. (Budapest), Belgrád Quey (Budapest) and at Solymár. Moreover the earlier supercolony at Galvani Str. (Budapest) seems to have been disappeared despite thorough searching. On the other hand, the colony at Orom Str., thought to be formerly disappeared (Tartally et al. 2004), is rediscovered now (or a new one is discovered) some tens of meters farther from the original locality. The exact locality at Tahi is not known (Tartally et al. 2004), therefore no collecting was possible from there.

## Discussion

It is difficult to prove if some species is missing from an area. According to the results, we can simply conclude that none of the examined 4706 *L. neglectus* workers were infected. It should be noted that there is a big chance that *L. neglectus* is more widespread in Hungary than it is presently known as most of the 21 known (Table 1) Hungarian localities were recorded by luck. On the other hand, it is certain that the presence of *L. formicarum* was checked at all of the detectable Hungarian *L. neglectus* (super)colonies. By these negative results *L. formicarum* has remained recorded from Europe only from Madeira, Spain and France (Espadaler & Santamaria 2012) and we did not receive any new knowledge about the way of introduction of *L. neglectus* to Hungary. However, we still feel to be worth checking the infection of *L. neglectus* by *L. formicarum* in the case of all the known (Espadaler & Bernal 2015) and at all the yet to be discovered supercolonies.

**Table 1.** Number of examined *L. neglectus* workers (4706 in total) from the 37 different sample collecting points of the 21 (super)colonies. “Colony name 1-3” refers to large supercolonies where sampling was repeated from three different points (see Materials and Methods). As the exact locality at Tahi is not known (Tartally et al. 2004), collecting was not possible from there. See collecting points also on this map: <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=z-bSN3pfQhko.kGw46LqDaJdc>

Table 1.

Site	North	East	Number
Budapest, Árpád-bridge	47.532545°	19.064979°	42
Budapest, Belgrád Quey	47.497417°	19.047333°	40
Budapest, Budatétény 1	47.404844°	19.008338°	108
Budapest, Budatétény 2	47.400284°	19.006238°	98
Budapest, Budatétény 3	47.400197°	19.018056°	121
Budapest, Campus of Horticultural Science 1	47.481596°	19.040179°	113
Budapest, Campus of Horticultural Science 2	47.481391°	19.040387°	102
Budapest, Campus of Horticultural Science 3	47.481420°	19.040137°	122
Budapest, Castle 1	47.495379°	19.041177°	115
Budapest, Castle 2	47.494411°	19.041631°	104
Budapest, Castle 3	47.494580°	19.040882°	114
Budapest, Cement u. 1	47.524018°	19.221360°	259
Budapest, Cement u. 2	47.524196°	19.222237°	131
Budapest, Cement u. 3	47.524325°	19.222442°	178
Budapest, Dayka G. str.	47.481003°	19.011083°	279
Budapest, Galvani str.	47.455614°	19.041444°	0
Budapest, Lajos str. 1	47.526823°	19.037447°	97
Budapest, Lajos str. 2	47.526560°	19.037287°	111
Budapest, Lajos str. 3	47.526324°	19.037361°	98
Budapest, Orom str.	47.489973°	19.041471°	110
Budapest, Pázmány P. Promenade	47.469515°	19.063855°	146
Budapest, Pétervárad str.	47.518944°	19.108388°	114
Budapest, Szállás str.	47.475443°	19.130162°	114
Budapest, Tigris str.	47.492333°	19.031522°	3
Debrecen, Botanical garden 1	47.557216°	21.621882°	147
Debrecen, Botanical garden 2	47.557888°	21.621473°	179
Debrecen, Botanical garden 3	47.557983°	21.620572°	148
Debrecen, Csap str.	47.530431°	21.613693°	125
Ercsi 1	47.250398°	18.888689°	330
Ercsi 2	47.251144°	18.888550°	341
Ercsi 3	47.249706°	18.889525°	162
Érd 1	47.370167°	18.922934°	102
Pilisszentiván 1	47.606354°	18.905770°	119
Pilisszentiván 2	47.606275°	18.906167°	112
Pilisszentiván 3	47.606366°	18.905658°	107
Solymár	47.576982°	18.959131°	115
Tahi	?	?	0

**Acknowledgements:** We would like to thank András Andrásfalvy, András Meszlényi, Csaba Nagy, Jes Søe Pedersen, Rasmus Stenbak Larsen, József Schmidt and Tamás Szalay for their help in sample collecting; Xavier Espadaler and Walter P. Pfliegler for their help with photography (Figure 1); and Enikő Tóth for revising the manuscript. Both authors were supported by the ‘AntLab’ Marie Curie Career Integration Grant (of AT) within the 7<sup>th</sup> European Community Framework Programme. AT was supported by a ‘Bolyai János’ scholarship of the Hungarian Academy of Sciences (MTA).

## References

- Báthori F., Csata E. & Tartally A. 2015: *Rickia wasmannii* increases the need for water in *Myrmica scabrinodis* (Ascomycota: Laboulbeniales; Hymenoptera: Formicidae). – Journal of Invertebrate Pathology (accepted).
- Báthori F., Pfliegler W. P. & Tartally A. 2014: First records of the myrmecophilous fungus *Laboulbenia camponoti* Batra (Ascomycetes: Laboulbeniales) from Austria and Romania. – Sociobiology 61: 338–340.
- Cremer S., Ugelvig L. V., Drijfhout F. P., Schlick-Steiner B. C., Steiner F. M., Seifert B., Hughes D. P., Schulz A., Petersen K. S., Konrad H., Stauffer C., Kiran K., Espadaler X., d’Ettorre P., Aktaç N., Eilenberg J., Jones G., Nash D. R., Pedersen J. S. & Boomsma J. J. 2008: The Evolution of Invasiveness in Garden Ants. – PLoS ONE 3 (12): e3838.
- Csata E., Erős K. & Markó B. 2014: Effects of the ectoparasitic fungus *Rickia wasmannii* on its ant host *Myrmica scabrinodis*: changes in host mortality and behavior. – Insectes Sociaux 61(3), 247–252.
- Espadaler X. & Bernal V. 2015: *Lasius neglectus* a polygynous, sometimes invasive, ant. – <http://www.crea.uab.es/xeg/Lasius/index.htm> [visited 16.01.2015].
- Espadaler X., Lebas C., Wagenknecht J. & Tragust S. 2011: *Laboulbenia formicarum* (Ascomycota, Laboulbeniales), an exotic parasitic fungus, on an exotic ant in France. – Vie et Milieu 61: 41–44.
- Espadaler X., Rey S. & Bernal V. 2004: Queen number in a supercolony of the invasive garden ant, *Lasius neglectus*. – Insectes Sociaux 51: 232–238.
- Espadaler X. & Santamaria S. 2003: *Laboulbenia formicarum* crosses the Atlantic. – Orsis 18: 97–101.
- Espadaler X. & Santamaria S. 2012: Ecto- and Endoparasitic Fungi on Ants from the Holarctic Region. – Psyche (2012), Article ID 168478, 10 pages.
- Espadaler X., Tartally A., Schultz R., Seifert B. & Nagy Cs. 2007: Regional trends and preliminary results on the local expansion rate in the invasive garden ant, *Lasius neglectus* (Hymenoptera, Formicidae). – Insectes Sociaux 54: 293–301.
- Haelewaters D. 2012: The first record of Laboulbeniales (Fungi, Ascomycota) on ants (Hymenoptera, Formicidae) in The Netherlands. – Ascomycete.org. 4 (3): 65–69.
- Haelewaters D., van Wielink P., van Zuijlen J.-W., Verbeken A. & De Kesel A. 2012: New records of Laboulbeniales (Fungi, Ascomycota) for The Netherlands. – Entomologische Berichten 72 (3): 175–183.
- Herraij J. A. & Espadaler X. 2007: *Laboulbenia formicarum* (Ascomycota, Laboulbeniales) reaches the Mediterranean. – Sociobiology 50 (2): 449–455.
- Hornung E., Vilisics F. & Tartally A. 2005: Occurrence of *Platyarthrus scoblii* (Isopoda, Oniscidea) and its ant hosts in Hungary. – European Journal of Soil Biology 41: 129–133.

- Kirk P. M., Cannon P. F., Minter D. W. & Stalpers J. A. (eds) 2008: Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi (10<sup>th</sup> Edition). – CABI Europe-UK, Cromwell Press, Trowbridge, 771 p.
- Konrad M., Grasse A.V., Tragust S. & Cremer S. 2015: Anti-pathogen protection versus survival costs mediated by an ectosymbiont in an ant host. – Proceedings of the Royal Society B 282: 20141976.
- Nagy Cs., Tartally A., Vilisics F., Merkl O., Szita É., Szél Gy., Podlussány A., Rédei D., Csósz S., Pozsgai G., Szövény G. & Markó V. 2009: Effects of the invasive garden ant, *Lasius neglectus* van Loon, Boomsma et Andrásfalvy, 1990 (Hymenoptera, Formicidae) on arthropod assemblages: pattern analyses in the type supercolony. – Myrmecological News 12: 171–181.
- Rossi W., Santamaria S. 2012: *Rodaucea*, a new genus of the Laboulbeniales. – Mycologia 104 (3): 785–788.
- Santamaria S., Espadaler X. 2014: *Rickia lenoirii*, a new ectoparasitic species, with comments on world Laboulbeniales associated with ants. – Mycoscience 56 (2): 224–229.
- Seifert B. 2000: Rapid range extension in *Lasius neglectus* (Hymenoptera, Formicidae) – an Asian invader swamps Europe. – Mitteilungen Museum Naturkunde Berlin, Deutsche Entomologische Zeitschrift 47: 173–179.
- Tartally A. 2000a: Notes on the coexistence of the supercolonial *Lasius neglectus* van Loon, Boomsma et Andrásfalvy 1990 (Hymenoptera: Formicidae) with other ant species. – Tiscia 32: 43–46.
- Tartally A. 2000b: A Magyarországról leírt invázió *Lasius neglectus* van Loon, Boomsma et Andrásfalvy, 1990 (Hymenoptera: Formicidae) újabb hazai lelőhelyei. – Folia Entomologica Hungarica 61: 298–300.
- Tartally A. 2006: Long term expansion of a supercolony of the invasive garden ant *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae). – Myrmecologische Nachrichten 9: 21–25.
- Tartally A., Hornung E. & Espadaler X. 2004: The joint introduction of *Platyarthrus scoblii* (Isopoda: Oniscidea) and *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) into Hungary. – Myrmecologische Nachrichten 6: 61–66.
- Tartally A., Szűcs B. & Ebsen J. R. 2007: The first records of *Rickia wasmannii* Cavara, 1899, a myrmecophilous fungus, and its *Myrmica* Latreille, 1804 host ants in Hungary and Romania (Ascomycetes: Laboulbeniales; Hymenoptera: Formicidae). – Myrmecological News 10: 123
- Ugelvig L. V., Drijfhout F. P., Kronauer D. J. C., Boomsma J. J., Pedersen J. S. & Cremer S. 2008: The introduction history of invasive garden ants in Europe: integrating genetic, chemical and behavioural approaches. – BMC Biology 6: 11.
- van Loon A. J., Boomsma J. J. & Andrásfalvy A. 1990: A new polygynous *Lasius* species (Hymenoptera, Formicidae) from Central Europe. I. Description and general biology. – Insectes Sociaux 37: 348–362.
- Weir A. & Blackwell M. 2005: Fungal biotrophic parasites of insects and other Arthropods. In: Vega F.E. & Blackwell M. (eds.): Insect-Fungal Associations: ecology and evolution. – Oxford University Press, Oxford, pp. 119–145.



# e Acta Naturalia Pannonica

**A megjelent kötetek pdf-ben is elérhetők:**

[http://epa.oszk.hu/e-Acta\\_Naturalia\\_Pannonica](http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica)

**Published volumes are available online of pdf format:**

[http://epa.oszk.hu/e-Acta\\_Naturalia\\_Pannonica](http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica)

A folyóiratot a **Zoological Record** (Thomson Reuters) referálja, tartalomjegyzékét a **MATARKA**-Magyar folyóiratok tartalomjegyzékeinek kereshető adatbázisa dolgozza fel.

A kéziratok benyújtásához, a formai előírásokhoz a szerzők részletes leírásokat találnak az

e-Acta Naturalia Pannonica honlapján: <http://actapannonica.gportal.hu>

A korábbi kötetek nyomtatott és CD formában a Regiograf Intézet címén megrendelhetők:

7300 Komló, Majális tér 17/A. E-mail: [fazekas.hu@gmail.com](mailto:fazekas.hu@gmail.com)

Authors who would like to submit papers for publication in e-Acta Naturalia Pannonica are asked to take into consideration the relevant instructions for authors available on the e-Acta homepage at <http://actapannonica.gportal.hu>

## A magyarországi medveállatkák (Tardigrada) élőhely preferenciája

Habitat preference of hungarian water-bears (Tardigrada)

Vargha Béla

**Abstract:** The author valued the presence data of the Hungarian water-bear species on the basis of the results of the home Tardigrada investigations, analysed the number and the division according to their trophic group, as well as the connection between the habitats and species/trophic groups of the species found in certain habitats. This study made the species exclusively found in certain habitats, and those found equally in several habitats known. The present study carried out diversity calculations for the establishment of the species diversity observed in certain habitats and certain trophic groups, investigated the similarity of the species diversity found in given habitat pairs, and introduced the most frequent, best adaptable species at different trophic groups.

**Keywords:** Tardigrada, habitat preference, trophic groups, Hungary.

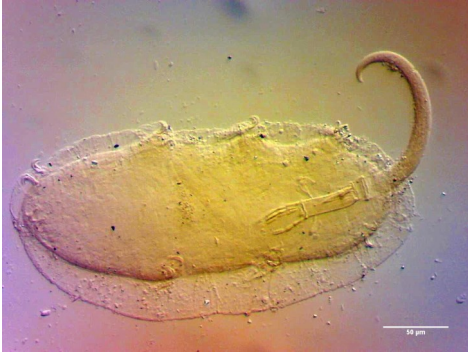
**Author's address:** Vargha Béla | 1196 Budapest, Rákóczi utca 119.  
E-mail: adalbertus@hdsnet.hu

**Summary:** 116 water-bear species can be found in Hungary. 52% of the species are omnivores and carnivores, 33% are herbivores and 15% are microbivores. 113 species were identified from 13 kinds of habitats from terrestrial environment, while 21 species from 12 kinds of water and wet habitats. The rate of microbivores is more significant in habitats of bigger biological activity (soil, litter), while the rate of the herbivore species in plant samples (moss, lichen). However the results of the statistical investigations don't confirm this connection. The 82% of the species are found only in terrestrial environment, 36 species (31%) live only in moss. The overwhelming majority (72%) of the species are found in 1–5 habitats, and only the 5% are found in 11–15 kinds of habitats. The species-diversity investigations done from samples of Duna-Dráva National Park gave the same diversity value in case of soil, litter and moss, and a bit smallest diversity value in case of lichen. The omnivore species give the biggest, while the herbivore species the smallest diversity value. The humidity content of the given habitat mostly influence the similarity of the species found in certain habitats. The species best adaptable, and found in most habitats are *Macrobiotus bufelandi* and *Paramacrobiotus richtersi* in omnivores/carnivores, *Ramazottius oberhaeuseri* and *Hypsibius convergens* in herbivores, while *Adropion scoticum* and *Pilatobius bullatus* species in microbivores. Frequent Hungarian words on the figures: Avar=litter, egyéb szárazföldi helyeken=in other terrestrial habitats, hazánkban összesen: all in Hungary, mikroba-fogyasztók=microbivores, mindenevők=omnivores, moha=moss, nedvességkedvelő fajok=hygrophilous species, növényevők=herbivores, talaj=soil, vízi és nedves helyeken=in water and wet habitats, zuzmó=lichen.

## Bevezetés

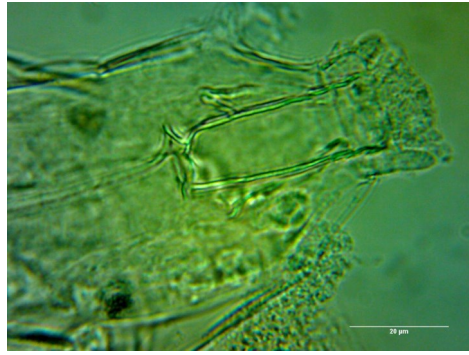
A hazánkban 116 fajjal képviselt nyolclábú medveállatkák mikroszkopikus (általában 50–1200  $\mu\text{m}$ ) nagyságú soksejtű élőlények. Bár elsősorban úgy ismertek, mint a mohanövények életközösségének jellegzetes tagjai, nem csak ez az élőhelyük. Kimutatták többek között édesvizek és tengerek vizének mintáiból, de talajból és avarból, komposztból stb. is. Legnagyobb számban azért mégis a mohapárnák mintáiból ismertek, már csak azért is, mert az őket kutatók elsősorban ezeket vizsgálják. Az utóbbi időkben a tardigradológusok egyre nagyobb figyelmet kezdtek fordítani a talaj és az avar vizsgálatára is. Harada & Ito (2006) Közép-Japán erdei talajából 47, Nelson & Bartels (2007) a Great Smoky Mountains Nemzeti Park talajmintáiból 42 medveállatka fajt mutatott ki. Avar mintákban Guidetti és munkatársai (1999) 43 faj jelenlétét állapították meg, Guil & Sanchez-Moreno (2013) 39 fajt talált. Avar mintákból mindeddig 99 Tardigrada faj került elő. A hazai vizsgálatok összességükben talajból 39, avarból pedig 47 faj kimutatását eredményezték. Az elsősorban bryofil, bryofag medveállatkák a talajban baktériumokat, gombákat, algákat, élő és elhalt nematodákat, rotatoriákat fogyasztanak (Mihelčič 1963). A talaj tulajdonságai, szerkezete, mikroklímája meghatározó jelentőségű számukra. Az avarban elsősorban a finom korhadékban élnek a mikro- és mezofauna részeként s részt vesznek az avar átalakításában és a humuszképzésben (Iharos 1965). Mihelčič (1950) számításai szerint Olaszországban a medveállatkák egy év alatt 354 kg humuszt termelnek egy hektár területen.

Bár az 1800-as évek közepén már gyakran megfigyeltek ragadozó életmódot folytató medveállatkákat is, főleg Eutardigradákat, amelyek egysejtűeket, kerekesejűeket, fonálférgeket fogyasztanak (1. ábra), az 1900-as évek elején még az a nézet uralkodott, hogy a medveállatkák fő tápláléka a mohasejt. Ezt egy konkrét vizsgálat támasztotta alá. Marcus (1927) egy éhes *Macrobiotus furciger* példányt egy *Hapnum* sp. levélre helyezett s 24 óra múlva megvizsgálva a mohalevélkét azt tapasztalta, hogy 10 sejt tartalom nélküli. Marcus úgy vélte, hogy ezeket a sejteket a medveállatka megszúrta és a sejttartalmat kiszívta belőlük. Az algák és detritusz fogyasztását kísérleti körülmények között, tenyészedényekben figyelték meg (Hallas & Yeates 1972). A medveállatkák táplálkozási szokásai és szerkezeti felépítésük közötti összefüggést már Hallas & Yeates (1972) felvetette. A szájnylás helyzetéből, a szájcső és a töröcské felépítéséből következtethetünk a táplálkozás módjára. Ebben a témában Guidetti et al. (2013, 2014) valamint Guil & Sanchez-Moreno (2013) fontos és mélyreható vizsgálatokat végzett, amelyek feltárták és világossá tették az anatómiai felépítés és a táplálkozási



**1. ábra.** *Paramacrobiotus richtersi* zsákmányol egy fonálférget

**1. figure.** *Paramacrobiotus richtersi* captured a nematode



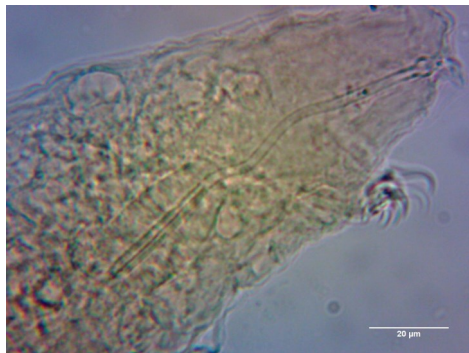
**2. ábra.** Mindenevő/ragadozó faj (*Milnesium tardigradum*)

**2. figure.** Omnivore/carnivore species (*Milnesium tardigradum*)



**3. ábra.** Növényevő faj (*Hypsibius convergens*)

**3. figure.** Herbivore species (*Hypsibius convergens*)



**4. ábra.** Mikroba-fogyasztó faj (*Adropium scoticum*) (fotók: Vargha B.)

**4. figure.** Microbivores species (*Adropium scoticum*) (Photos: B. Vargha)

mód közötti összefüggéseket. A Tardigradák táplálkozási szempontból 3 csoportra oszthatók: mindenevők/ragadozók, növényevők és mikroba-fogyasztók. Ez utóbbiak baktérium-, gomba- és detrituszevők. A mindenevők és ragadozók előre irányuló szájnylással, rövid és széles szájsóvel, nagy garatfővel és erős töröcskéekkel rendelkeznek (2. ábra). A növényevők szájnylása ventrális, szájsövük szűk, töröcskéik gyengék (3. ábra). A mikroba-fogyasztó fajok ventrális szájnylásúak, töröcskéik aprók és gyengék, szájsövük szűk és hosszú, rendszerint flexibilis (4. ábra). A töröcskék (szűrőserték) feladata a zsákmány elfogása, a növényi sejtek átszúrása, az állati kutikula beszakítása a belső folyadék kiszívása céljából, vagy pedig a táplálék elmozdítása az aljatról. A táplálékfelvétel sikerességét a garatfő

szívóerejének növelésével érik el. Ezt biztosítja a garatfő (szívógyomor) erőssége és fejlettsége, az izomsejtek megtapadási felületének a növelése. A szájcső átmérőjének a csökkenése és a szívóerő növelése a garatfőben együttesen a szívóerő további növelését eredményezi a szájnyílásnál. A mikroba-fogyasztó fajoknál a szájcső rugalmas része lehetővé teszi, hogy a szubsztráttal párhuzamosan elhelyezkedő szájnyílással legelni tudjanak a szubsztrát baktériumrétegén.

Jelen tanulmány célja hazai vizsgálati eredményeink alapján felmérni és bemutatni a hazánkban előforduló medveállatok fajok élőhely-preferenciáját, megvizsgálni a táplálkozási mód és az élőhely közötti összefüggés lehetőségét, valamint az egyes élőhelyeken előforduló fajok hasonlóságának, vagy különbözőségének kérdését.

### **Anyag és módszer**

A feldolgozásban szereplő kimutatások alapadatai országos vonatkozásban Vargha 2011, míg a három részletezett területi adatok Vargha 1998, 2000 és 2006 munkáiban találhatók. Az áttekintő-összehasonlító értékeléshez számtani átlagot és százalékos megoszlást, a fontosabb összefüggések megerősítéséhez vagy elvetéséhez t-próbás szignifikancia vizsgálatot alkalmaztam. Ahol egyedszám adatok is rendelkezésre álltak, ott a ritka fajok hatását jobban hangsúlyozó Shannon-Wiener (HS) és a domináns fajok hatására érzékeny Simpson szerinti diverzitás (DQ) és egyenletesség számítások történtek. A hasonlósági vizsgálatok elvégzését Sørensen (CC) és a fajsámra érzékenyebb Jaccard (SJ) indexek alkalmazása segítette.

### **Eredmények**

A vizsgálati eredményeket az 5–17. sz. ábrák grafikonjai mutatják be. Az országos adatok alapján a szárazföldi élőhelyek közül a legtöbb (100) fajt mohából, 47 fajt avarból, 40 fajt zuzmóból és 39 fajt talajból mutattunk ki (5. ábra). A további vizsgált élőhelyekről mindössze 1–7 faj került elő. A vízi és nedves környezetből már jóval kevesebb faj jelenléte igazolható. 12–12 fajt a detritusz- és turzásminták tartalmaztak, 7 faj a hínáros, homokos partról származó mintákból, 5 faj pedig iszapból és üledékből volt kimutatható. További vizsgált helyek mindössze 1–3 faj egyedeit tartalmazták (6. ábra). A Magyarországon előforduló 116 medveállatok faj táplálkozás szerinti megoszlás alapján: 60 faj (52%) mindenevő és ragadozó (a továbbiakban: mindenevő), 38 faj (33%) növényevő és 18 faj (15%) mikroba-fogyasztó (7. ábra). A talajban és az avarban előforduló fajok fenti szempontú megoszlása egymással teljesen megegyezik (51, 21 és 28% a fenti sorrendben). A mikroba-fogyasztók megemelkedett száma feltételezhetőleg az adott közegek nagyobb mikrobiológiai aktivitásával magyarázható.

Hasonlóképpen az adott környezet jellegzetessége, a növényi közeg, mint táplálék lehet a magyarázata annak, hogy a mohákban és a zuzmókban előforduló fajok esetében jelentősen emelkedik a növényevők (35 és 52%) és csökken a mikroba-fogyasztók aránya (16 és 15%). Az egyéb szárazföldi környezetből kimutatott fajoknál az egyes táplálkozási típusok aránya a mohanövényeknél és zuzmóknál tapasztalt eredményekhez hasonló és e két adatsor közötti értékeket mutat (42, 42, 16%), s a szárazföldi környezetben mért átlagértékekhez (47, 33, 20%) közelítő. A vízben és vizes/nedves (a továbbiakban: vízi) környezetben előforduló fajoknál megemelkedett a mindenevők (53%) és csökkent a mikroba-fogyasztók (14%) aránya. Az adatok az országos átlagértékekhez hasonlóak (7. ábra). Még jobban mutatja az élőhely befolyásoló hatását, ha összehasonlítjuk a lebontó folyamatokban gazdag élőhelyeken (talaj, avar, fakorhadék, komposzt) élő Tardigrada fajok táplálkozási mód szerinti felosztását a növényi szervezetekben (moha, zuzmó, varjúháj) és a taplógombán élő fajokéval. Míg a mindenevő fajok mindkét csoportban hasonló módon képviseltek (51 illetve 45%), addig az első csoportban magasabb a mikroba-fogyasztók aránya (28% a 15%-val szemben), a növényi élőhelyeken pedig ugyancsak közel kétszeres (40% a 21%-val szemben) a növényevők aránya. Az egyes élőhelyeken előforduló Tardigrada fajok számát a 8. ábra adatai tartalmazzák.

Az összesített országos adatok mellett három, aránylag jelentős számú (26-41) Tardigrada fajt tartalmazó terület (Duna-Dráva Nemzeti Park, Mecsek hegység, Villányi-hegység) vizsgálati eredményei (9. ábra) is feldolgozásra kerültek abból a célból, hogy képet kapjunk arról, vajon az országos adatok eredményei hasonlóak-e néhány kiválasztott terület adataihoz. Az eredmények összesítése szerint (10. ábra) a három vizsgált területen a talajban és avarban élő fajok átlagos megoszlása a különféle táplálkozási csoportoknál: 44% a mindenevők, 21% a növényevők és 35% a mikroba-fogyasztók. Az országos adatokkal (51, 21 és 28%) összehasonlítva látható, hogy a növényevők esetében az arány megegyezik (21%), a mindenevők és a mikroba-fogyasztók esetében pedig mindössze 7–7% a különbség (44 és 51, illetve 35 és 28%). A moha és zuzmó vonatkozásában 44% a mindenevők, 40% a növényevők és 16% a mikroba-fogyasztók aránya. Az országos adatokkal összehasonlítva eltérést egyik táplálékfogyasztó csoportnál sem találunk. Összességében megállapítható, hogy az országos összesítő eredmények megfelelnek a részletes, adott területekre vonatkozó vizsgálati eredmények átlagainak.

A Duna-Dráva Nemzeti Park esetén rendelkezésre állnak az egyedszámok adatai is, így lehetőség nyílt a fenti fajok szerinti összehasonlítás mellett az egyedszámok alakulásának értékelésére is. A 11. ábra adatai azt mu-

tatják, hogy a talaj+avar, illetve moha+zuzmó élőhelyek összehasonlításánál a mindenevők egyedszám szerinti aránya megegyező (66%), a növényevőknél a moha+zuzmó élőhelyeken nagyobb (31% a 18%-val szemben), viszont a mikroba-fogyasztó medveállatkák egyedszáma arányaiban a talaj+avar élőhelyen sokkal nagyobb (16%) a moha+zuzmó élőhelynél tapasztaltakhoz (3%) képest. Az egyedszámokból számolt eredmények a fajok esetében tapasztaltakhoz hasonló képet mutatnak.

A fenti összefüggések megerősítését, illetve elvetését szignifikancia vizsgálatok elvégzésével kívántuk igazolni. A szárazföldi és a vízi fajok összehasonlításánál szignifikáns a különbség az összes fajszám tekintetében 1%-os, a mindenevő fajok esetén 1%-os, a növényevőknél 0,1%-os, a mikroba-fogyasztóknál 1%-os valószínűségi szinten.

A fenti eredményt azonban valószínűleg befolyásolja az a körülmény, hogy a vízi/ nedves élőhelyek vonatkozásában jóval kevesebb vizsgálat történt, mint a szárazföldiek esetében.

Nem szignifikáns a tapasztalt különbség a talajból, avarból, fakorhadékból, komposztból kimutatott, valamint a mohában, zuzmóban, varjúhájban és taplógombán élő fajok összehasonlító vizsgálatánál az össz fajszámnál, a mindenevő, a növényevő és a mikroba-fogyasztó fajoknál. Ugyancsak nincs szignifikáns különbség a talajban és avarban, valamint a mohában és zuzmóban élők mennyiségében az össz fajszámnál és az egyes táplálkozási csoportoknál, sem az országos, sem pedig a három kiválasztott terület adatainál.

A fentiek alapján azt a tapasztalt és az előzőekben bemutatott összefüggést, hogy a nagyobb mikrobiológiai aktivitású helyeken (talaj, avar) a mikroba-fogyasztó fajok, míg a növényeken élőkénél a növényevő fajok fordulnak elő nagyobb arányban, a matematikai számítások eredményei nem erősítik meg.

A szárazföldi és vízi környezethez való alkalmazkodás és ragaszkodás kérdését vizsgálva a következő eredményeket kaptuk. Csak szárazföldi környezetben fordul elő a hazai fajok 82%-a, csak vízi környezetben 3%-a és vegyesen vízi és szárazföldi környezetben egyaránt a fajok 15%-a. A táplálkozási csoportok szerinti megoszlást a 12. ábra adatai tartalmazzák. Csak vízi élőhelyeken minden esetben mindenevő fajok fordulnak elő. A fontosabb élőhelyek fajok szerinti előnyben részesítését elemezve, a legtöbb adott élőhelyhez ragaszkodó és csak ott előforduló fajok a mohákban található fajok száma jóval kisebb (4, 6 és 1 faj). Csak vízi/ nedves környezetben is hasonlóan kisszámú (4) faj él (13. ábra). A hazai Tardigrada fajok alkalmazkodó képességüknek megfelelően eltérő számú élőhelyen található meg. A

fajok túlnyomó része, 72%-a (84 faj) 1-5 különböző élőhelyről, 23%-a (26 faj) 6–10 féle élőhelyről mutatható ki. A 116 hazai faj közül mindössze 6 faj (a fajok 5%-a) birtokol 11–15 féle élőhelyet. A táplálkozási csoportok szerinti felbontásból látható, hogy mindenevő és növényevő fajok mindhárom csoportban vannak, viszont az utóbbi csoportban (11–15 féle élőhelyen) mikroba-fogyasztó fajok már nem találhatók (14. ábra).

A Duna-Dráva Nemzeti Park vizsgálati eredményei lehetővé tették fajdiverzitási számítások elvégzését is. A Shannon-Wiener és a Simpson szerinti diverzitás számítások hasonló eredményt mutattak (15. ábra). A talaj, az avar és a moha esetében azonos diverzitási értékeket kaptunk, ennél kisebb értéket mutatott a zuzmómintáknál tapasztalt fajdiverzitás. Az egyes táplálkozási csoportoknál elvégzett számítások szerint a legmagasabb értéket a mindenevők, a legalacsonyabb értéket a növényevők adták. A mikroba-fogyasztók diverzitása az előző két érték közé esett. A Shannon-Wiener diverzitási értékek jóval meghaladták a Simpson diverzitási értékeket, de mindkét mutató azonos módon jelzett. Az egyenletesség számítások eredményei (16. ábra) túl nagy eltéréseket nem mutattak és mindkét módszer esetén azonos jelzést adtak. Az egyenletesség fokozatosan csökkent a talaj, az avar, a moha és a zuzmó sorrendben. A táplálkozási csoportok szerinti elemzésnél a Shannon-Wiener módszer szerint a mikroba-fogyasztók – mindenevők – növényevők, míg a Simpson szerinti számításnál a mindenevők – mikroba-fogyasztók – növényevők csökkenő sorrendje volt tapasztalható.

Ugyancsak a Duna-Dráva Nemzeti Park mintái és azok vizsgálati eredményei lehetőséget nyújtottak adott élőhelyeken előforduló medveállatka fajok hasonlóságának vizsgálatára is. Talaj, avar, moha és zuzmó minták vizsgálati eredményeit párosítva az ott előforduló fajok hasonlóságát kétféle mutatóval vizsgálva az alábbi eredményeket kaptuk (17. ábra). Mind a Sörensen-index, mind pedig a Jaccard-index által nyert értékek hasonló képet adtak. Az adott élőhely párok esetében tapasztalt hasonlósági értékek fokozatosan csökkenő értéket mutattak az alábbi sorrendben: talaj – avar, avar – moha, moha – zuzmó, talaj – moha, avar – zuzmó és talaj – zuzmó.

Ezeket az eredményeket összehasonlítva a talaj, avar, moha és zuzmó mintákban előforduló nedvesség-kedvelő *Tardigrada* fajok arányával a fenti sorrend szerinti csökkenő értékeket tapasztaltunk. A fentiekből következően az élőhely nedvességtartalma döntő hatással van az ott előforduló fajokra. Minél nagyobb az adott élőhely-párok nedvességtartalma közötti különbség, annál kisebb az ott élő fajok hasonlósága. Az egymáshoz közeli, hasonló tulajdonságokkal rendelkező élőhelyek esetén nagyobb az ott előforduló fajok hasonlósága, mint az egymástól távolabbi és eltérő adottságú élőhelyek esetében.



Tekintettel arra, hogy az egyes medveállatka fajok alkalmazkodó képessége különböző, előfordulásukat és gyakoriságukat tűrőképességük, a különböző környezeti tényezők hatásait elviselő adottságuk befolyásolja, s ennek köszönhetően több, vagy kevesebb élőhelyen képesek megtelepedni. A legjobb tűrő- és alkalmazkodó-képességű fajok azok, amelyek a legtöbb élőhelyen megtalálhatók. Az országos adatok alapján a legtöbb élőhelyről kimutatott mindenevő fajok (zárójelben az élőhelyek száma, ahol az adott faj előfordul) a *Macrobotus hufelandi* (15) és a *Macrobotus* – jelenleg *Paramacrobotus* – *richtersi* (14), a növényevők közül a *Ramazottius oberhaeuseri* (13) és a *Hypsibius convergens* (12), míg a mikroba-fogyasztók körében a *Diphascon (A.) scoticum* – jelenleg *Adropium scoticum* (9) és a *Diphascon bullatum* – jelenleg *Pilatobius bullatus* (8). A Mecsek hegység vizsgálati eredményeiből a mindenevőknél szintén a *Macrobotus hufelandi* (6) és a *Macrobotus richtersi* (6), a növényevők közül a *Hypsibius convergens* (5) és az *Isohypsibius schaudinni* (5), a mikroba-fogyasztóknál pedig a *Diphascon (A.) scoticum* (5) és a *Diphascon pingue* (4). A Villányi-hegység esetén ugyancsak a *Macrobotus richtersi* (7) és a *Macrobotus hufelandi* (6) mindenevő, a *Hypsibius convergens* (5) növényevő és a *Diphascon bullatum* (4) mikroba-fogyasztó faj mutatható ki a legtöbb élőhelyről. A Duna-Dráva Nemzeti Park vizsgálati mintáiból a mindenevőknél a más helyeken is leggyakoribb *Macrobotus richtersi* (6), a *Macrobotus hufelandi* (5), valamint az *Isohypsibius prosostomus* (5), a növényevőknél a *Hypsibius convergens* (5), a mikroba-fogyasztók közül pedig ismét a *Diphascon bullatum* (4) faj volt a legtöbb helyről kimutatható. A Duna-Dráva Nemzeti Park vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy a fenti fajok nemcsak a legtöbb élőhelyről mutathatók ki, de a legnagyobb egyedszámmal is rendelkeznek, amelyek az alábbiak. Mindenevőknél az *Isohypsibius prosostomus* (388 példány), a *Macrobotus richtersi* (240 példány) és a *Macrobotus hufelandi* (215 példány), növényevőknél a *Hypsibius convergens* (217 példány), a mikroba-fogyasztóknál pedig a *Diphascon bullatum* (72 példány). Az országos eredmények és a három bemutatott mintavételi hely vizsgálati eredményei nagyfokú hasonlóságot, esetenként azonosságot jeleznek.

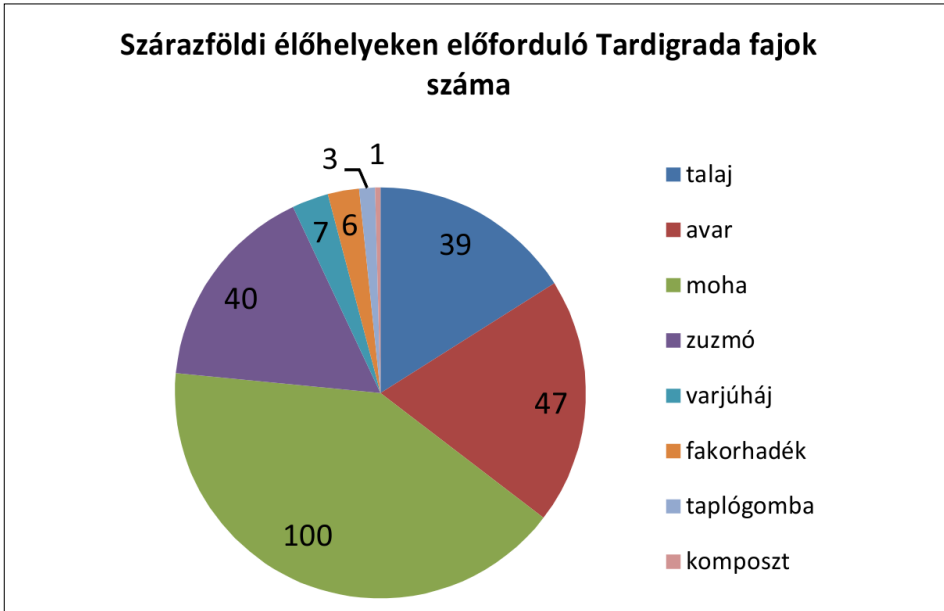
## Értékelés

Jelen ismereteink szerint hazánkban 116 medveállatka faj fordul elő. A fajok 52%-a mindenevő és ragadozó, 33%-a növényevő és 15%-a mikroba-fogyasztó. A hazai vizsgálatok 25 féle élőhelyről mutattak ki medveállatkat. Szárazföldi környezetből 13 féle élőhelyről 113 fajt, míg 12 féle vízi és nedves mintavételi helyről 21 fajt sikerült azonosítani. A szárazföldi környezetben előforduló fajok 47%-a mindenevő és ragadozó, 33%-a növény-

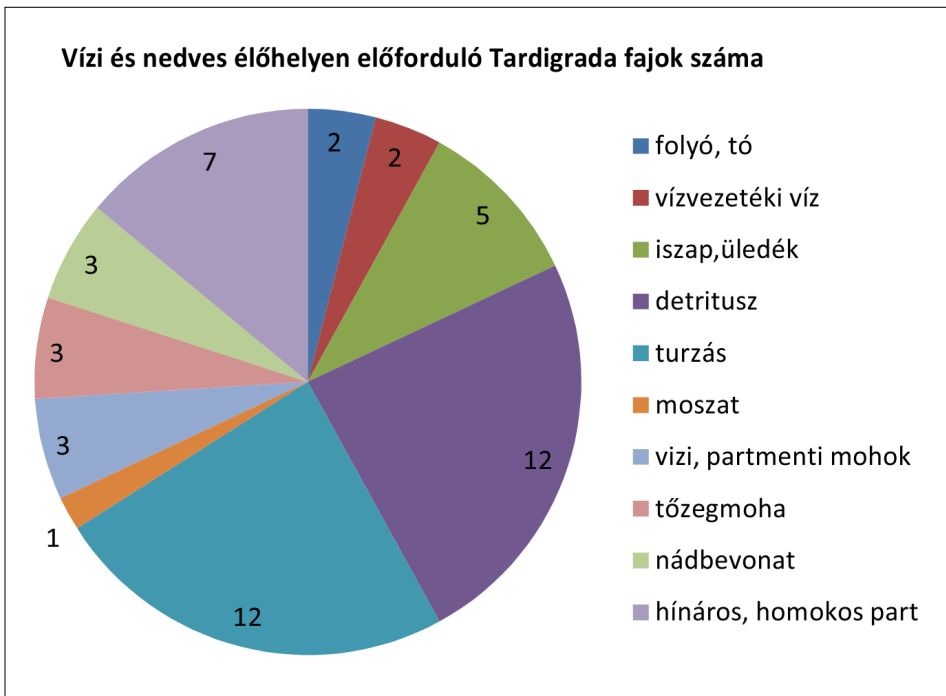
evő és 20%-a mikroba-fogyasztó. A vizes környezet lakóinak 53%-a mindenevő/ragadozó, 33%-a növényevő és 14%-a mikroba-fogyasztó. A nagyobb biológiai aktivitású élőhelyeken (talaj, avar) a mikroba-fogyasztó fajok, míg a növényi közegekben (moha, zuzmó) a növényevő fajok száma emelkedett. Az országos adatokhoz hasonló képet mutatnak a Duna-Dráva Nemzeti Park, a Villányi-hegység és a Mecsek hegység területéről származó minták vizsgálati eredményei is. Míg a mindenevők/ragadozók esetében a három vizsgált hely adatai hasonlóak, addig a növényevők aránya mindhárom helyen a moha/zuzmó mintákban, míg a mikroba-fogyasztók aránya mindhárom helyen a talaj/avar minták esetén magasabb. Az országos összesítő adatok eredményei döntően megegyeznek a részletes vizsgálatok eredményeivel. Azt a tapasztalt összefüggést, hogy a nagyobb biológiai aktivitású helyeken a mikroba-fogyasztók, míg a növényi élőhelyeken a növényevők vannak jelen nagyobb gyakorisággal, a szignifikancia vizsgálatok számítási eredményei nem támasztották alá.

Az egyes medveállatka fajok környezeti igényeit és az adott élőhelyeken való előfordulásukat és ahhoz való ragaszkodásukat a további feldolgozások eredményei mutatták ki. Csak szárazföldi környezetben fordul elő a fajok döntő többsége (82%). Csak mohában él 36 faj, míg csak vizes/nedves környezetben mindössze 4 faj. A fajok túlnyomó többsége (72%-a) 1-5 különböző élőhelyen fordul elő, s csak a fajok 5%-a birtokol 11-15 féle élőhelyet. A Duna-Dráva Nemzeti Park mintáinak vizsgálati eredményei lehetőséget biztosítottak fajdiverzitási és hasonlósági számítások elvégzésére is. A diverzitási vizsgálatok a talaj, az avar és a moha esetén azonos, a zuzmónál ennél valamivel kisebb értéket jeleztek. A mindenevők mutatták a legnagyobb diverzitást, míg a növényevők a legkisebbet. Az egyenletesség vizsgálatok kiugró eltéréseket sem az egyes élőhelyeknél, sem pedig a különböző táplálkozási csoportoknál nem mutattak. Az egyes élőhelyeken előforduló fajok hasonlóságát a vizsgálati eredmények szerint az adott élőhely nedvességtartalma döntően befolyásolja. Az adatok feldolgozása lehetővé tette annak meghatározását, hogy az egyes táplálkozási csoportoknál melyek azok a legalkalmazkodóbb, a legnagyobb tűrőképességgel rendelkező fajok, amelyek a legtöbb élőhelyen megtalálhatók. Az országos adatok és a három vizsgált terület adatai nagyfokú hasonlóságot mutattak mind a mindenevők/ragadozók, mind a növényevők, mind pedig a mikroba-fogyasztó fajok esetében.

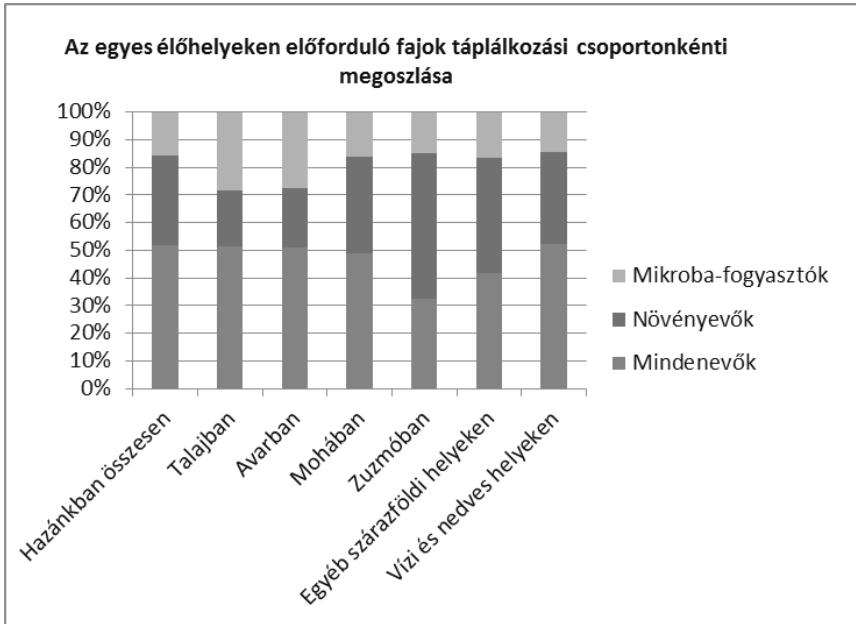
**Köszönetnyilvánítás:** A szerző őszinte köszönetét fejezi ki leányának, Vargha Reginának az angol fordításért és Fazekas Imrénének önzetlen technikai segítségéért.



5. ábra. Szárazföldi élőhelyeken előforduló Tardigrada fajok száma  
 Figure 5. Number of Tardigrada species in terrestrial habitats

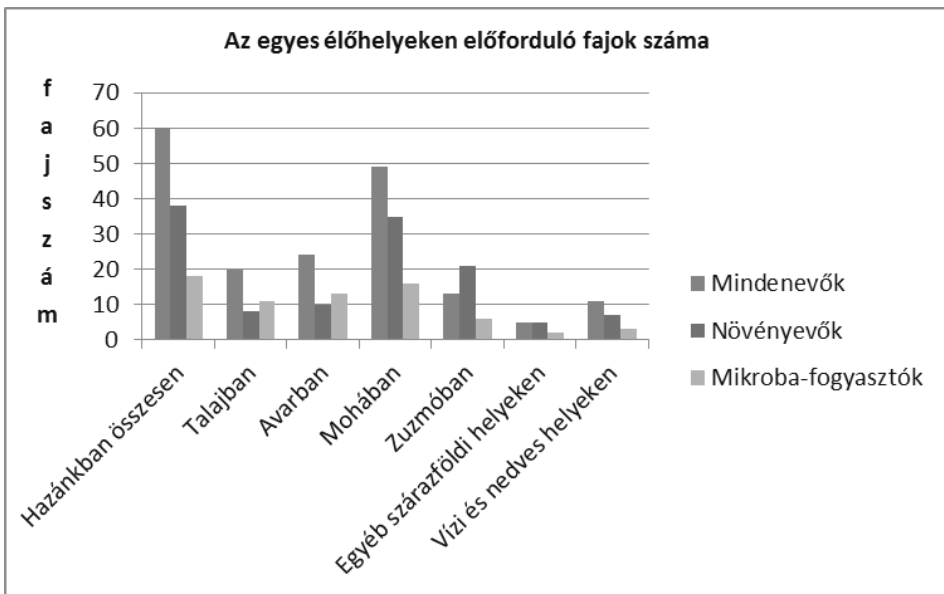


6. ábra. Vízi és nedves élőhelyen előforduló Tardigrada fajok száma  
 Figure 6. Number of Tardigrada species in water and wet habitats



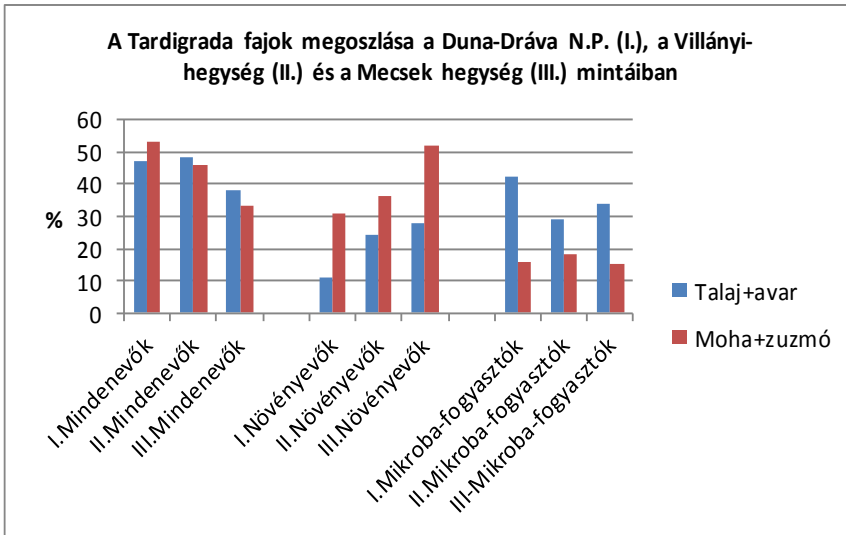
7. ábra. Az egyes élőhelyeken előforduló fajok táplálkozási csoportonkénti megoszlása

Figure 7. Ratio of the species in various trophic groups in various habitats



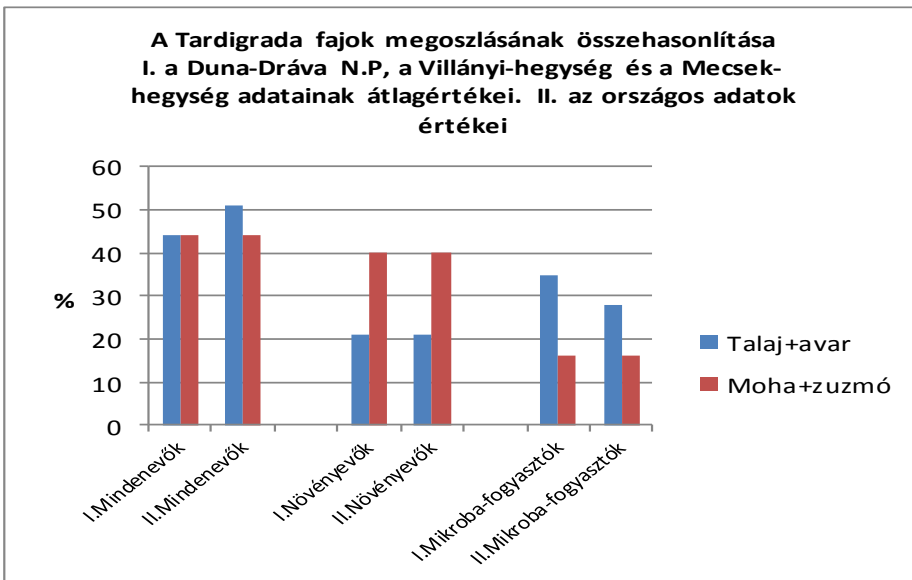
8. ábra. Az egyes élőhelyeken előforduló fajok száma

Figure 8. Number of species in various habitats



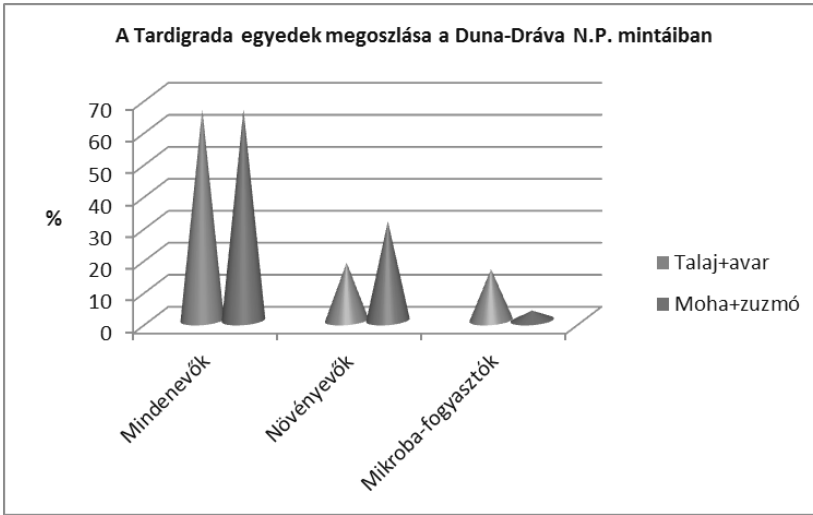
**9. ábra.** A Tardigrada fajok megoszlása a Duna-Dráva N.P.(I), a Villányi-hegység (II) és a Mecsek hegység (III) mintáiban

**Figure 9.** Trophic group ratio in the samples of Duna-Dráva N.P. (I), Villányi Hills (II) and Mecsek Mountains (III)

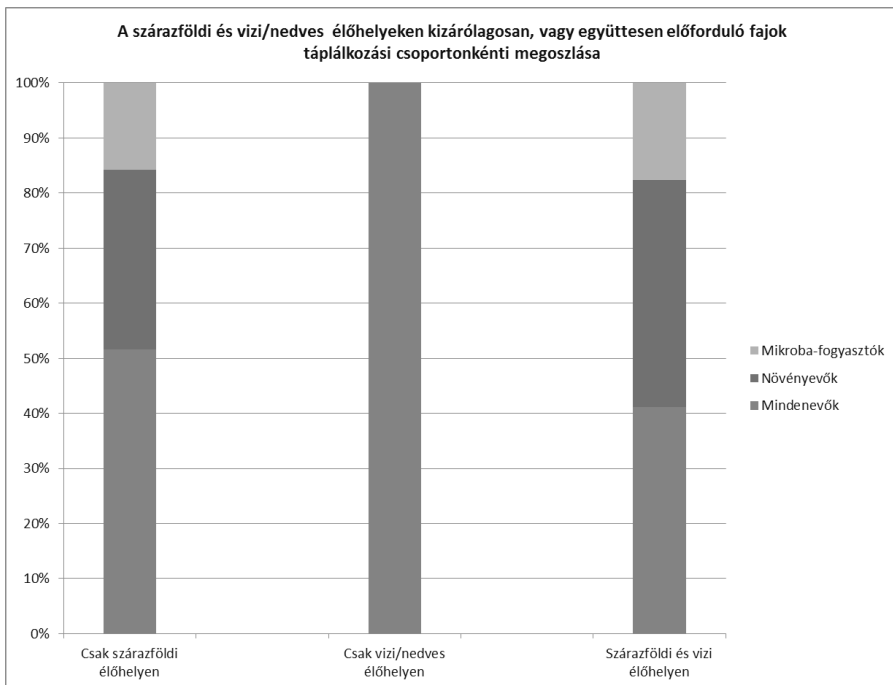


**10. ábra.** A Tardigrada fajok megoszlásának összehasonlítása. I. A Duna-Dráva N.P., a Villányi-hegység és a Mecsek hegység adatainak átlagértékei, II. az országos adatok értékei

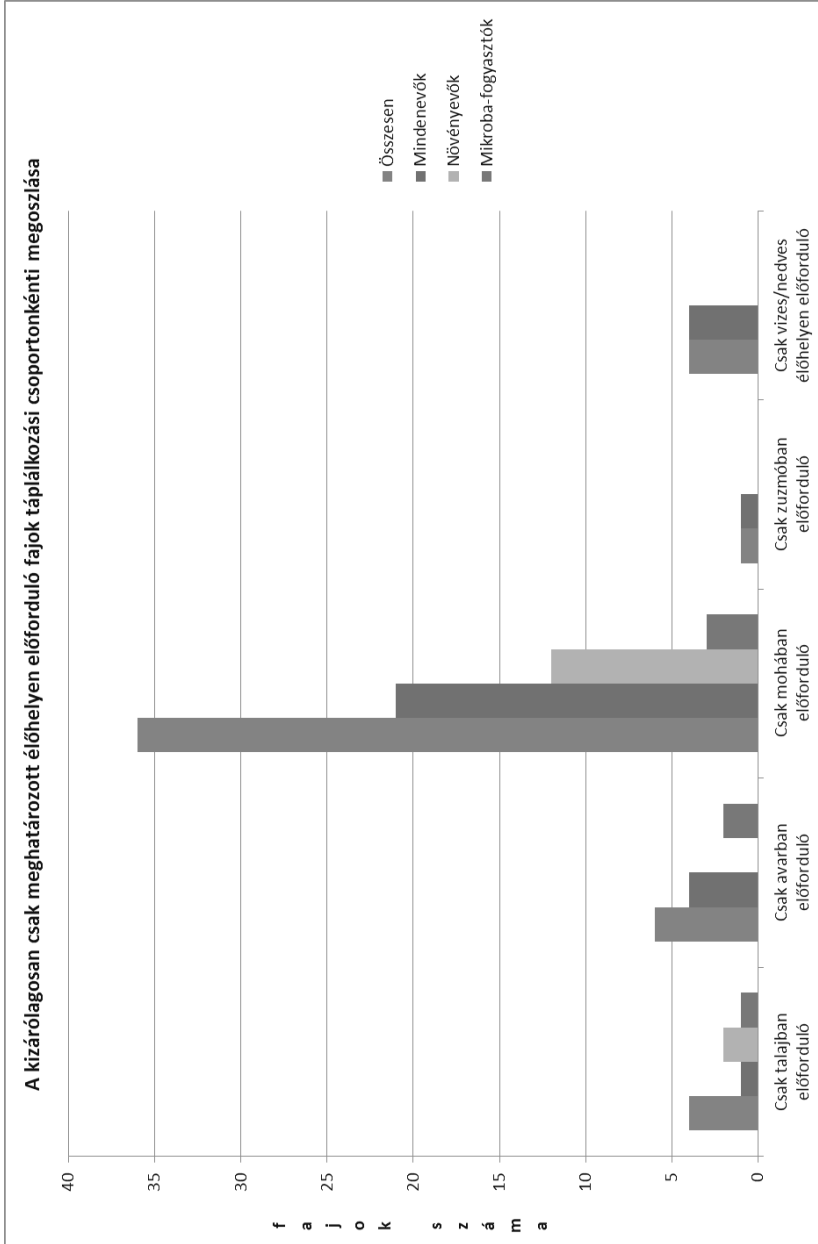
**Figure 10.** Comparison of the tardigrade trophic group ratios. I. Mean values of the Duna-Dráva N.P., Villányi Hills and Mecsek Mountains. II. Values of the home data.



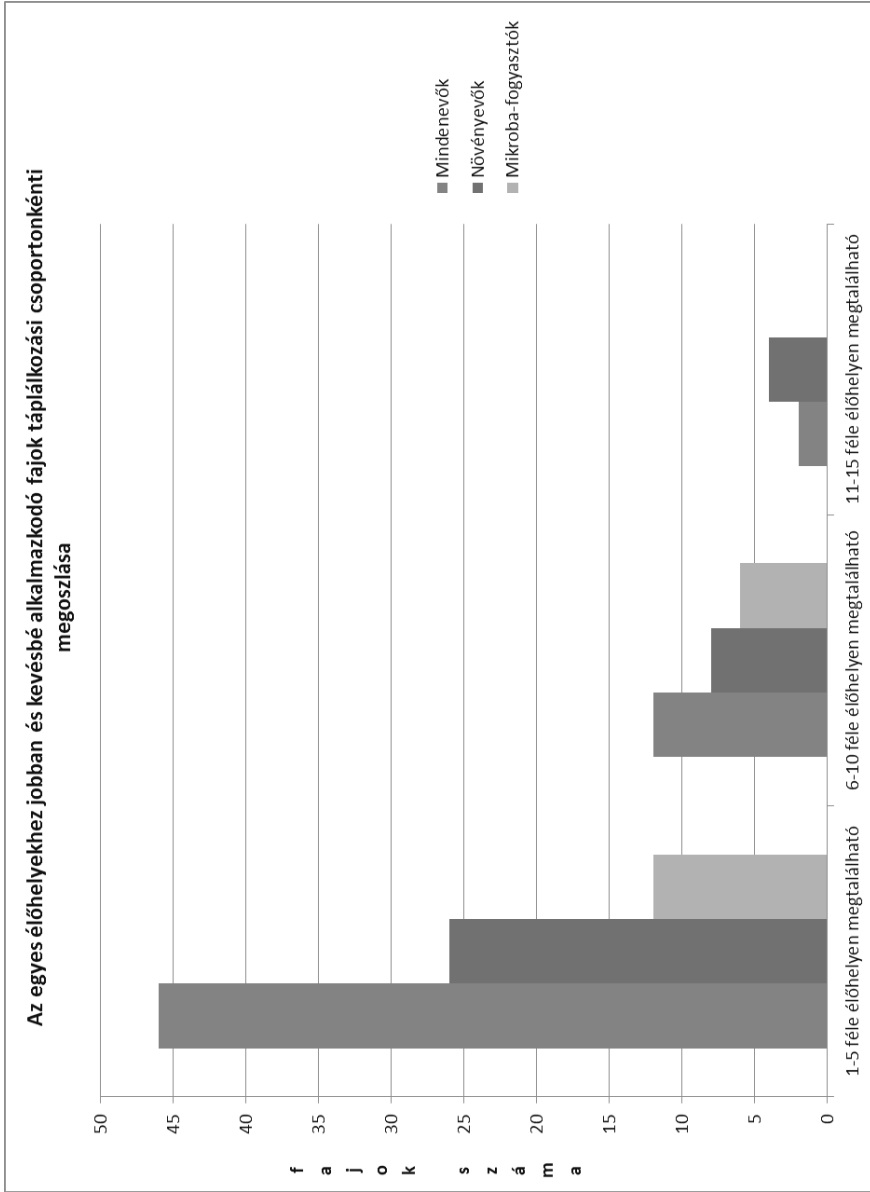
**11. ábra.** A Tardigrada egyedek megoszlása a Duna-Dráva N. P. mintáiban  
**Figure 11.** Tardigrada specimens of the three trophic groups in the samples of Duna-Dráva National Park



**12. ábra.** A szárazföldi és a vízi/nedves élőhelyeken kizárólagosan, vagy együttesen előforduló fajok táplálkozási csoportonkénti megoszlása  
**Figure 12.** Trophic groups on exclusively terrestrial habitats, exclusively water/wet habitats and mixed terrestrial and water/wet habitats

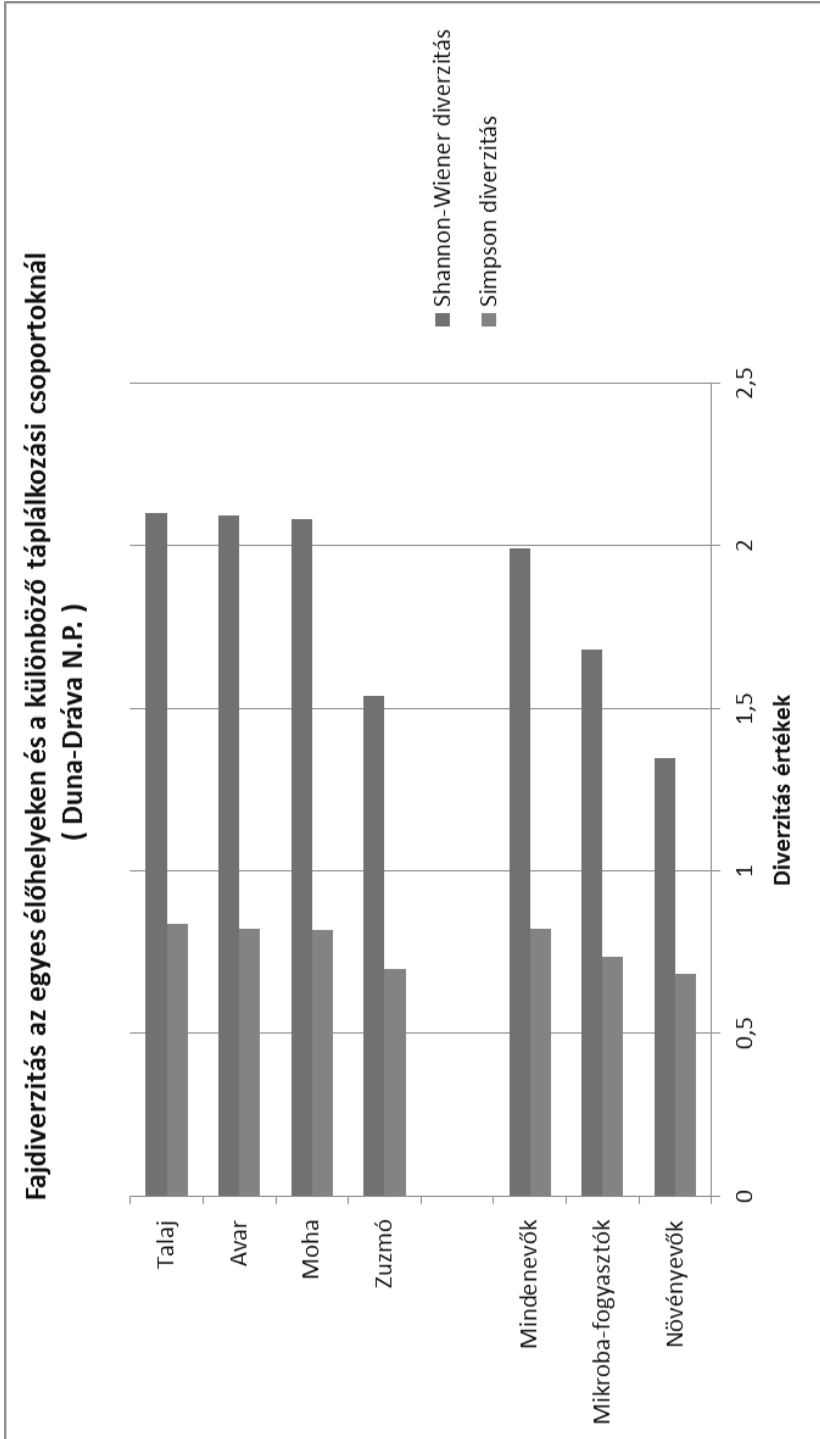


**13. ábra.** A kizárólagosan csak meghatározott élőlhelyen előforduló fajok táplálkozási csoportonkénti megoszlása  
**Figure 13.** Number of species of the trophic groups which occurred exclusively in the various habitats



**14. ábra.** Az egyes élőhelyekhez jobban és kevésbé alkalmazkodott fajok táplálkozási csoportonkénti megoszlása  
**Figure 14.** Number of species of the trophic groups occurred in 1-5, 6-10 or 11-15 kind habitats



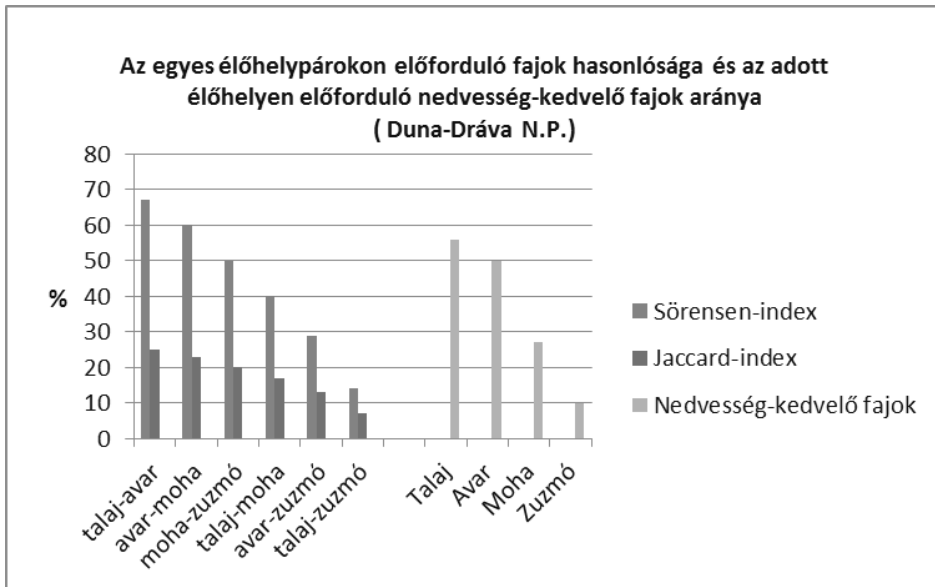


**15. ábra.** Fajdiverzitás az egyes élőhelyeken és a különböző táplálkozási csoportoknál (Duna-Dráva N.P.)  
**Figure 15.** Species diversity in various habitats and in various trophic groups (Duna-Dráva N.P.)



**16. ábra.** Egyenletesség az egyes élőhelyeken és a különböző táplálkozási csoportoknál (Duna-Dráva N.P.)

**Figure 16.** Evenness in various habitats and in various trophic groups (Duna-Dráva N.P.)



**17. ábra.** Az egyes élőhely-párokon előforduló fajok hasonlósága és az adott élőhelyen előforduló nedvesség-kedvelő fajok aránya (Duna-Dráva N.P.)

**Figure 17.** Similarity of the species in various habitat-pairs and ratio of the hygrophilous species in various habitats (Duna-Dráva N.P.)

**Irodalom – References**

- Guidetti R., Bertolani R. & Nelson D. R. 1999: Ecological and Faunistic Studies on Tardigrades in Leaf Litter of Beech Forests. – *Zoologischer Anzeiger* 238: 215–223.
- Guidetti R., Altiero T., Marchioro T., Sarzi Amade L., Avdonina A. M., Bertolani R. & Rebecchi L. 2012: Form and function of the feeding apparatus in Eutardigrada (Tardigrada). – *Zoomorphology* 131: 127–148.
- Guidetti R., Bertolani R. & Rebecchi L. 2013: Comparative analysis of the tardigrade feeding apparatus: adaptive convergence and evolutionary pattern of the piercing stylet system. – *Journal of Limnology* 72 (sl): 24–35.
- Guil N. & Sanchez-Moreno S. 2013: Fine-scale patterns in micrometazoans: tardigrade diversity, community composition and trophic dynamics in leaf litter. – *Systematics and Biodiversity* 11 (2): 181–193.
- Hallas T. E. & Yeates G. W. 1972: Tardigrada of the soil and litter of a Danish beech forest. – *Pedobiologia* 12: 287–304.
- Harada H. & Ito M. T. 2006: Soil inhabiting tardigrade communities in forests of Central Japan. – *Hydrobiologia* 558: 119–127.
- Iharos Gy. 1965: A Bakony-hegység Tardigrada-faunája II. – *Állattani Közlemények* 50 (1–4): 47–56.
- Marcus E. 1927: Zur Oekologie und Physiologie der Tardigraden. – *Zoologische Jahrbücher (Physiologie)* 44: 323–370.
- Miheličič F. 1950: Zur Physiologie und Ökologie der Tardigraden. – *Archivio Zoologico Italiano* 35: 349–359.
- Miheličič F. 1963: Können Tardigraden im Boden leben? – *Pedobiologia* 2: 96–101.
- Nelson D.R. & Bartels P.J. 2007: „Smoky Bears”-Tardigrades of Great Smoky Mountains National Park. – *Southeastern Naturalist Special Issue* 1: 229–238.
- Vargha B. 1998: Adatok a Duna-Dráva Nemzeti Park medveállatka (Tardigrada) faunájához. – *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat* 9: 73–80.
- Vargha B. 2000: Adatok a Villányi-hegység medveállatka (Tardigrada) faunájához. – *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat* 10: 121–125.
- Vargha B. 2006: A Mecsek hegység medveállatka faunája (Tardigrada). – *Folia comloensis* 15: 15–24.
- Vargha B. 2011: A Magyarországon előforduló medveállatkafajok (Tardigrada) és lelőhelyeik. – *Állattani Közlemények* 96 (1–2): 61–87.

**Csíkos Boglárka, *Polyommatus damon*  
(Denis et Schiffermüller, 1775) jegyzetek  
az 2014-es esztendőben**

Notes on the Damon Blue, *Polyommatus damon*  
(Denis et Schiffermüller, 1775) in the year 2014  
(Lepidoptera: Lycaenidae)

Bálint Zsolt

**Abstract:** The lycaenid butterfly Damon Blue (*Polyommatus damon*) is close to the extinction in the whole Pannonian region, including Hungary. According to our best knowledge in the end of the last century there was only a single population existing in the whole Carpathian Basin. This population lives within the boundary of the capital Budapest, in a site of a well-known recreational area (Normafa), under heavy human pressure. The species was monitored there regularly between 2001 and 2008 and on the basis of the collected data recommendations for habitat management had been formulated. In spite of the highly protected status of the species and the available evidences, the recommendations were not followed, thus all the conservation efforts were unsuccessful. Because of the recreational area is highly popular, the site and the protection of Damon Blue became also a political issue in the last years. In the paper there is a short report and brief analyses on the summer aspect of the papilionoid (butterflies and skippers) fauna recorded in the site during the year of 2014. There is a simple presentation on the individual number developments of the Damon Blue between the years of 2001 and 2008. The political and related conservational issues are also briefly discussed. The paper is supplemented by three appendices, (1) providing data collected for the monitoring of the papilionoid fauna during the summer of 2014, (2) listing all papilionoid species recorded in 2001 with faunal component references and (3) a list of documents (reports, papers, publications) created during the conservation efforts of Damon Blue. With 7 figures.

**Keywords:** Hungary, Budapest-Normafa, conservation, Damon Blue, faunal components, habitat, local fauna, *Onobrychis arenaria*, *Polyommatus damon*, papilionoid butterflies, politics, transect.

**Authors' address:** Bálint Zsolt | Magyar Természettudományi Múzeum, 1088 Budapest VIII, Baross utca 13. | Hungary | E-mail cím: balint@nhmus.hu

## Bevezetés

A Csíkos Boglárka – *Polyommatus damon* (Denis et Schiffermüller, 1775) nevű nappali lepke hazánk egyik féltett természeti ritkasága. Ismereteink szerint a Kárpát-medencében ma már csak Budapest területén, a Normafa környéki réteken él, ahol az élővilág különösen fajgazdag. A közel egy évszázada tartó faunisztikai kutatások innen több mint száz nappali lepke faj előfordulását mutatták ki. Ezért tűnt megalapozottnak hogy a Normafa és a Harang-völgy környéke is bekerüljön

a Natura 2000-es területek hálózatába (lásd Bálint 2003). És valóban, további kutatások igazolták, hogy a területen nemcsak a lepkék, hanem a növények, és más gerinces- és gerinctelen állatok is magas fajszámban képviseltetik magukat. Ezek közül számos törvényeink szerint védelemet, illetve fokozott védelemet élvez.

A Normafa és annak környéke a kikapcsolódásra vágyó fővárosiak számára közismert célpont, amit tömegközlekedési eszközökkel hamar és kényelmesen elérhetnek. Sokan, különösen a XII. kerületben, a „Hegyvidéken” lakók idejárnak hétvégén, hogy szabad ég alatt és idős fák között, sok helyütt pazar kilátással a városra és a Pilisre kulturáltan pihenjenek, szórakozzanak, és sportoljanak. Az utóbbi évtizedekben a megváltozott viszonyok és az újabb kialakuló szokások és tevékenységek kapcsán számos probléma merült fel a terület kezelését és a használatát illetően. Különböző tervek születtek, amelyek egyrészt a Normafához kirándulók igényét avatottak szolgálni, másrészt a területet próbálják „rendezni” és még jobban bevonni a város vérkeringésébe. Amikor politikusaink a Normafa jövője fölött döntenek, rendelkezésükre kell, álljon egy olyan dokumentum is, ami az itt élő fokozottan védett Csíkos Boglárkát és annak lepkéközösségét helyezi a középpontba. Ezért döntöttem úgy, hogy a 2014 során készült szakértői jelentést – a megrendelő hozzájárulásával – publikáció formájában másokkal is megosztom.

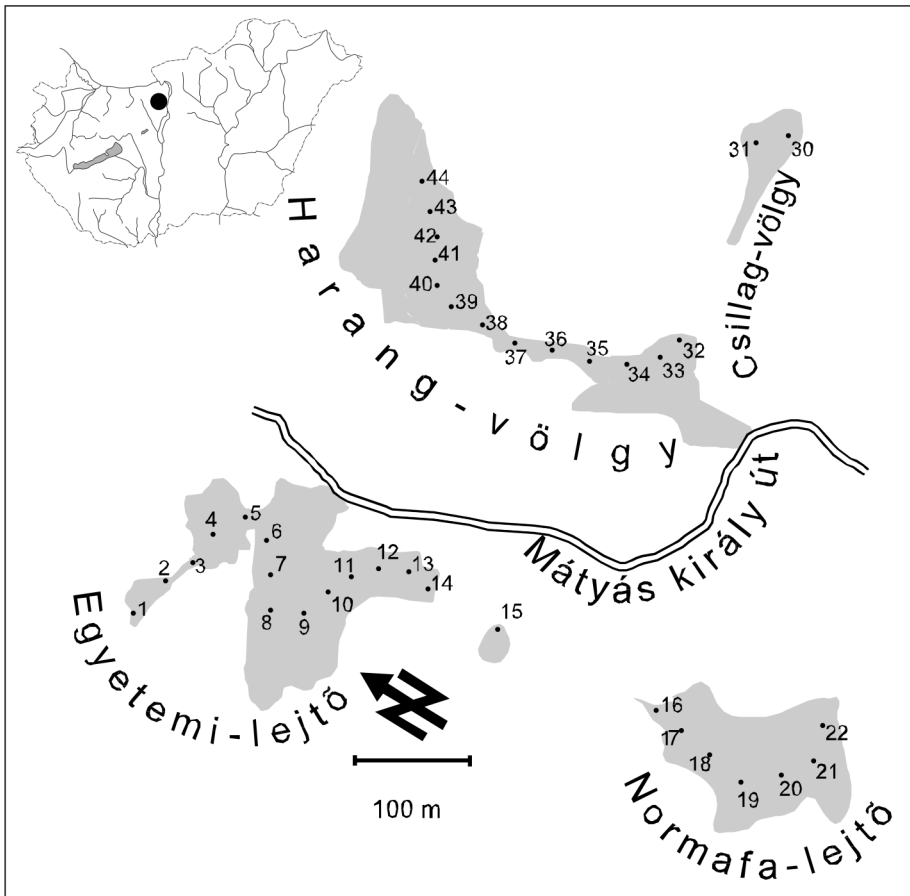
A dokumentum első része ismerteti és értékeli a 2014-ben a Csíkos Boglárka élőhelyén végzett lepkészeti vizsgálatokat. A második rész külön elemzi a Csíkos Boglárka jelenlegi helyzetét. A harmadik rész javaslatokat fogalmaz meg a Normafa Park keretében tervezett intézkedésekkel és a Csíkos Boglárkára és élőhelyével kapcsolatosan. Végül három Függelék is ad, amelyek alapján nagyrészt a szakértői jelentés is készült. Bízom benne, hogy ez az itt közölt adatok és a többi, természetvédelmi eredményeket közlő tanulmány alapján a tanácsadók segítségével megfelelő döntést hozhatnak.

## Lepkészeti vizsgálatok 2014 nyarán a csíkos boglárka élőhelyén

**Anyag és módszer – célkitűzés és munkahipotézis:** A Normafa és a Harang-völgy nappali lepkéközösség nyári aspektusának felmérése és összehasonlítása a 2001 során gyűjtött adatsorral. A különbségek alapján kimutatható az élőhely változása, és a változás jellege, illetve iránya.

**Mintavételi módszer és fajkészlet:** Sáv menti észlelés, a 2001-ben kijelölt mintavételi ösvényen (1. ábra). A mintavételi napon három alkalommal történt bejárás. Az első 11:00-kor, a második 12:30-kor, a harmadik pedig 14:00-kor. A hagyományosan nappali lepkéknek (= Pillangó-alakúak) vett Lepidoptera családok képviselőinek jelenléte került rögzítésre (Függelék 1).

**Kiértékelés módja:** A területen 2001 és 2014 során jegyzőkönyvbe kézzel felvett adatok MS Excel digitális munkafüzetbe kerültek beírásra. A felvett fajokhoz a Varga-féle faunakomponens attribútumokat rendeltem (lásd Varga és munkatársai, 2004, 2005). A táblázaton szerepeltetett adatokat összesítettem, a fauna-



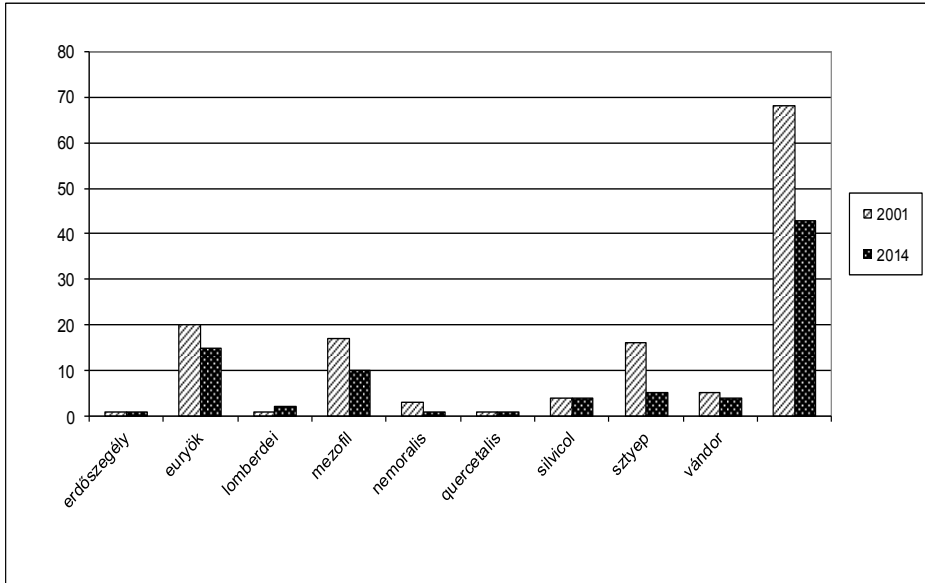
**1. ábra.** A Csíkos Boglárka normafai élőhelyén 2001-ben kijelölt mintavételi ösvény és a jelölőpontok

**Figure 1.** The transect for sampling established in 2001 in the habitat of Damon Blue indicating the marking points

komponens attribútumokat egységesíttem, és ezek alapján végeztem a kiértékelést (Függelék 2).

## Eredmények

Lepkefajok száma és a fauna komponensei (2. ábra): 2001 során az észlelt nappali lepkefajok száma 68 volt. A fauna jelentős részét három fő komponens adta (számuk = 53 = 78%): (1) széles ökológiai toleranciájú euryök fajok (számuk = 20 = 29,5%), (2) az üde rétekre jellemző, általában ugyancsak szélesebb ökológiai tűréshatárú mezofil fajok (számuk = 17 = 25%), és (3) a kontinentális felszáráz gyepeket jellemző sztyep fajok (számuk = 16 = 23,5%) voltak.



**2. ábra.** A Normafa és a Harang-völgyben vezető Csíkos Boglárka mintavételi ösvény mentén észlelt pillangóalakú lepkéfajok száma 2001 (világos oszlopok) és a 2014-es (sötét oszlopok) esztendőkből, faunakomponensekre leosztva.

**Figure 2.** Number of papilionoid species recorded along the Damon Blue transect in Normafa and Harang-völgy during the years 2001 (light columns) and 2014 (dark columns), according to faunal components (erdőszegély = forest edge; euryók = euryoaeicous; lomberdei = fresh silvicolous; mezofil = mesophilous; nemorális = nemoral; quercetalis = quercetal; silvicol = dry silvicolous; sztyep = steppicolous; vándor = migrant, (for characterizations see Varga et al. 2005)

2014-ben a kimutatott pillangóalakú lepkéfajok száma 43 volt, tehát 25-tel csökkent, ami a 2001-ben észlelt faunához képest 37%-kal (100% = 68 faj) kevesebb. Tehát a fauna jelentősen szegényedett.

Bár 2014-ben is a 2001-ben észlelt fő komponensek rajzolták meg a faunát (31 faj = 68,5%), de már más arányban: az euryók fajok száma: 16 (34%), a mezofil fajok száma: 10 (23%) és a sztyep fajok száma: 5 (11,5%).

A színezőelemek aránya is eltolódott. A mindkét esztendőben egy-egy fajjal képviselt erdőszegély és quercetalis faunakomponensek részaránya 2001-ben 1,5%, 2014-ben 2,5% volt. A 2001 során ugyancsak egy fajjal (1,5%) jelenlevő lomberdei faunakomponens 2014 során két fajjal (5%) képviseltette magát. A nemorális faunaelem részaránya 2001-ben magasabb volt (3 faj = 4,5%) mint 2014-ben, amikor is csak egyetlen fajt (2,5%) sikerült kimutatni ebből a komponensből. A silvicol faunakomponens részaránya is változott, míg 2001-ben a kimutatott négy faj részesedése 6%-ot tett ki, addig 2014-ben ugyanezek a fajok valamivel több, mint 9%-ot adtak. Hasonló nem szignifikáns, de talán beszédes

arányváltozás mutatható ki a vándorfajok esetében is: 2001-ben öt faj = 7,5%, míg 2014-ben a négy faj = 9%.

## A lepkefajok

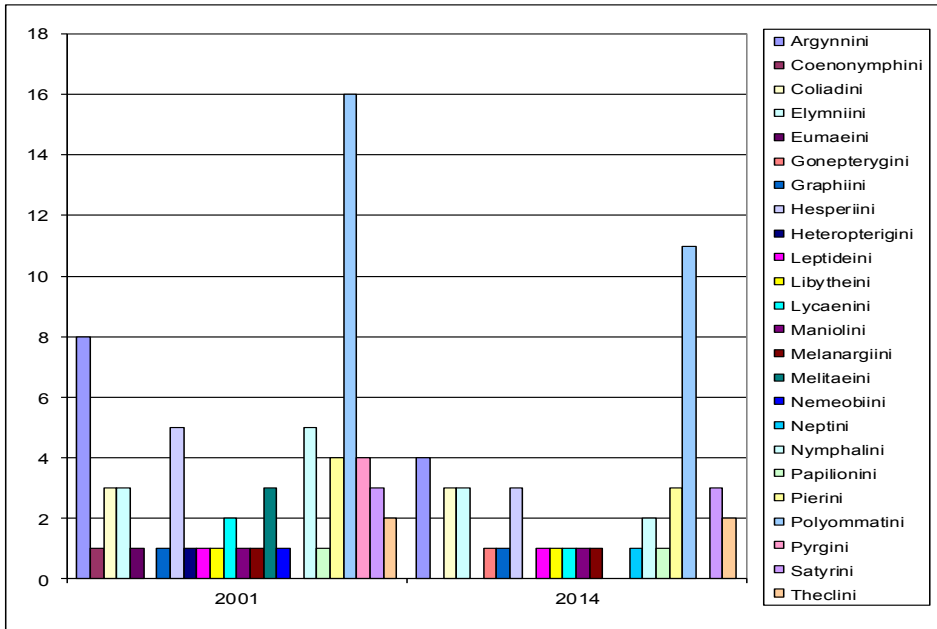
2001-ben a Polyommataini tribusz (Boglárkaformák) 16 fajjal képviseltette magát a faunában (23%) (3. ábra). A Boglárkaformák képviselői faunaterületünkön a fátlan élőhely típusokat jellemzik. Számos faj közülük széles ökológiai valenciájú, ezért az előbbieken euryök vagy mezofil faunakomponensként kerültek osztályozásra.

A 2014-es mintafelvétel során öt fajukat nem sikerült kimutatni. Ezek közül az élőhely-változásokkal kapcsolatban a rendelkezésekre álló adatok alapján nem értékelhető az *Everes argiades* helyzete. Az említett faj egyedei vándorolnak így az *E. argiades* jelenléte vagy hiánya nagyban függ a Kárpát-medence és a vele határos területek állományainak alakulásától – amelyet alapvetően az előző tél és a tavasz időjárása határoz meg. Beszédese viszont a többi négy faj (*Cupido minimus*, *Polyommatus bellargus* és *P. thersites*, *Scolitantides orion*) sikertelen kimutatása. Ez a hiány vélhetőleg azt jelzi, hogy a fajok számára a tenyészési körülmények kedvezőtlenül alakulnak a területen. Így egyedszámuk az észlelési küszöb határán mozog (a mintavételi felvételek alatt), vagy ki is pusztultak a területről.

A kimutatott tizenegy Polyommataini faj a 2001-es állapotokhoz képest valamivel nagyobb részét képezi a faunának (> 25%). Ide tartozik nemcsak a *Polyommatus damon* (Csíkos Boglárka), hanem még további két Boglárkarokonú faj (*P. amandus* és *P. coridon*), továbbá a két „hangyaboglárka” (*Maculinea alcon* és *M. arion*). Ezek jelzik, hogy a mintavételi terület még őrzi a hajdan rendkívül gazdag, de az évtizedek folyamán eltűnedező magas biodiverzitás nyomatit (vö. Bálint *et al.* 2012, Biró és munkatársai 2013).

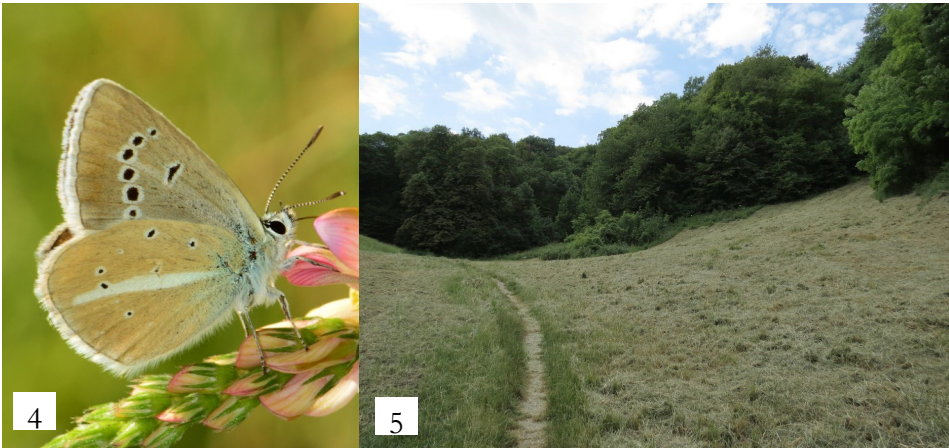
A Boglárkaformákhoz hasonló elszegényedést mutatott a Csillérrokonúak (Argynnini) tribusza. A 2001-ben jelzett nyolc faj közül csak négyet sikerült megtalálni a mintavételek során a 2014-es esztendő nyári aspektusában. A hiányzó fajok közül kettő (*Boloria dia* és *Brenthis hecate*) a szárazabb, míg a másik kettő (*Argynnis aglaja* és *Brenthis daphne*) az üdébb sztyepet kedveli. Az utóbb említett fajpár kiváló jelzője a nyílt sztyep és a zárt erdő találkozásánál kialakuló erdősztyepnek. A négy faj hiánya jelzi, hogy a szárazabb sztyepi és az üdébb erdősztyepi élőhelyek olyan mértékben megfogyatkoztak vagy degradálódtak a területen, hogy az ezeket jelző fajok eltűnését eredményezi. Ezt a megfigyelést támasztja alá a fent már említett Boglárkarokonúakat képviselő, *Polyommatus bellargus*, *P. thersites* és a *Scolitantides orion* sztyepfajok hiánya a 2014-es esztendőben. Ugyancsak az erdősztyep átalakulását vagy eltűnését jelzi további négy faj, amit 2001-ben még sikerült jelezni, de 2014 folyamán hiányoztak, úgy, mint: *Aphantopus hyperanthus* (Nymphalidae: Satyrini), *Hamearis lucina* (Riodinidae: Nemeobiini), *Heteropterus morpheus* (Hesperiidae: Heteropterigini) és *Satyrium pruni* (Lycaenidae: Eumacini).





**3. ábra.** A 2001. és a 2014. esztendő nyári aszpektusában kimutatott pillangóalakú lepke tribuszok és azok fajszáma

**Figure 3.** Papilionoid tribes with species numbers recorded during the summer aspect in the years of 2001 and 2014



**4. ábra.** A 2014. július 26-án megfigyelt Csíkos Boglárka példány (kép: Bauer Bea)

**Figure 4.** Male Damon Blue individual recorded on July 26th, 2014 (photo: Bea Bauer).

**5. ábra.** A Harang-völgy alja, 2014 július elején, a Csíkos Boglárka mintavételi ösvény utolsó jelölő pontjából. (fotó: Tahin Gyula)

**Figure 5.** The lower end of Harang-völgy, in the first half of July, 2014 seen from the last marking point of the Damon Blue transect. (photo: Gyula Tahin).

Az üde erdősztyep eltűnését legjobban a Tarkályrokonúak (Melitaeini) tribuszt képviselő fajok hiánya jelzi a 2014-es adatsorban. A Pannon régió pillangóalakú lepkefaunájának koranyári-nyári aszpektusában a 2001-ben még jelzett három faj jelentős szerepet kap: bizonyos élőhelyeken a *Melitaea athalia*, a *M. aurelia*, vagy a *M. britomartis* a rajzáscúcskor a több ezres példányszámot is elérheti, így pár napig a fauna domináns fajaiként jelentkeznek. Az, hogy július folyamán a mintavételek során nem sikerült kimutatni egyiküket sem, biztos jelzés az üde, erdősztyep jellegetű területek megváltozására.

Kevésbé tűnik jelentősnek a terület természetvédelmi értékelésének szempontjából a három erős röptű, kóborolásra hajlamos vagy vándor Szöglencrokonú (Nymphalini) faj hiánya a 2014-es adatsorból: *Araschnia levana*, *Inachis io* és *Vanessa cardui*. Faunaterületünkön mindhárom fajnak állományai jelentős mértékben ingadoznak, és jelenlétük a mintavételi területen elsősorban az adott évre jellemző, nem pedig magára az élőhelyre. Vannak évek, illetve időszakok, amikor a felsorolt fajok valamelyikének egyedszáma kiugróan magas. Olyannyira, hogy olykor még a legszélsőségesebb nézeteket terjesztő, politikában nagyon, de a természet dolgaiban legkevésbé érdekelt internetes médiumok is cikkeznek róla (lásd pl. „bogánccslepke” „pillangóáradat”, „világvándor”, stb. kulcsszavakkal).

Ugyancsak ilyen jellegű, nem igazán természetvédelmi vonatkozású három további, más-más lepkecsaládot képviselő vándorfaj hiánya a 2014-es adatsorból: a búska *Hesperia comma* (Hesperiidae: Hesperiiini), a lángszinér *Lycaena thersamon* (Lycaenidae: Lycaenini) és az özöndék *Pontia daplidice* (Pieridae: Pierini). Mindhárom faj széles ökológiai valenciájú, és többnyire nem is alkot állandó állományokat élőhelyein. A különböző nemzedékek egyedei szülőhelyüktől nagy távolságokba elkóborolnak, ezért maguk az aktuális állományok alacsony egyedszámúak, nehezen detektálhatók, csak az imágók kikelése idején figyelhető meg több példányuk egy adott élőhelyen.

2014-ben két olyan faj neve olvasható az adatsorban, amely 2001 során nem került kimutatásra: *Gonepteryx rhamni* (Pieridae: Gonepterygini) és *Neptis rivularis* (Nymphalidae: Neptini). Ezek megjelenése részben az adott év időjárási viszonyait, vagy a terület élőhelyeinek változásait jelzi. Az elsőnek említett fajt 2001 során a júniusi mintavételekkor jelen volt a területen, de később már eltűnt. Nagy bizonyossággal feltételezhető, az imágók elvonultak nyaralni az aszályos hetekre, hogy egy rövid időszakra ősszel még a teleelés előtt újra megjelenjenek. A 2014-ben a nyár különösen csapadékos volt, kevésbé volt aszályos. Feltehetően emiatt a faj egyedei a budai Márton-hegyen (állandó lakóhelyem) július folyamán a kertekben rendszeresen feltűntek. A másik faj, a *Neptis rivularis* hiánya a 2001-es adatsorból annyit jelezhet, hogy a mintavételi területen nem volt megfelelő tartózkodási hely az imágók számára (napmozoikos, ligetes erdőrészek, fiatalosok) a mintavételi ösvény közelében, de ez 2014-re kialakult. A budai Márton-hegyen a faj jelenléte folyamatos a második világháború óta bizonyítottan folyamatos (lásd Szócs 1955, illetve saját megfigyeléseim, vö. Bálint 2012). Elsősorban a kertekben sövényként ültetett, helyenként kivadult gyöngyvessző szolgál a hernyó tápnövényül.

## Védett nappali lepkefajok 2014. év nyári aspektusában

A 2014 nyarán kimutatott nappali lepkéket az 1. számú függelék sorolja fel, megjelölve természetvédelmi helyzetüket is (nem védett, védett és fokozottan védett). A fajok számát a 6. ábra szemlélteti. A fajok neve a Függelék 1-ben olvasható.

A fokozottan védett faj a Csíkos Boglárka (*Polyommatus damon*), amely a Kárpát-medencében legjobb ismereteink szerint jelenleg csak a Normafa környékén tenyészik. Ezért kiemelkedő természetvédelmi jelentőséggel bír.

A védett fajok közül természetvédelmi szempontból a négy Boglárkarokonúak tribuszát (*Polyommatus*) képviselő faj érdemel említést, mivel még jelzik a természet közeli üde erdősztyep réteket: *Glaucoopsyche alexis*, *Maculinea alcon* és *M. arion*, továbbá a *Polyommatus amandus*.

A természetvédelmi törvények szempontjából fontos megállapítani, hogy a nyári aspektus 43 faja közül 18 védettséget élvez. Ez a fauna 42%-a, majdnem a fele! Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy a Normafa környékén és a Harangvölgyben a réteken nincs olyan nyári nap, hogy ne lennének törvény által védett nappali lepkefajok a réteken, az erdei tisztásokon vagy a lombkoronában.

## Összefoglalás

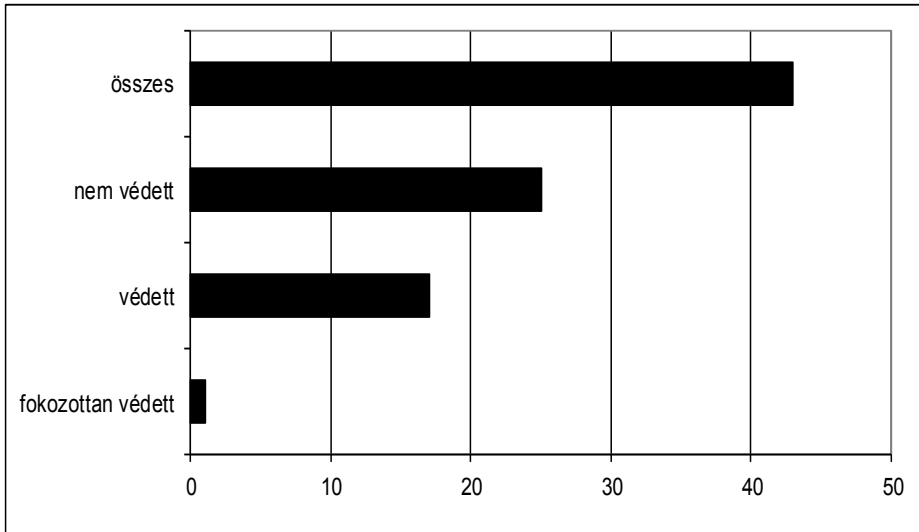
A 2001-ben kijelölt Csíkos Boglárka állományát nyomon kísérő mintavételi ösvényen 2014-ben folytatott adatgyűjtés során a következőket állapítom meg:

1. 2001-es állapotokhoz képest a nappali lepkefauna fajszámban jelentősen elszegényedett;
2. az elszegényedésen belül csökkent a sztyep-erdősztyep közösségeket indikáló fajok száma, ami bizonyítja az élőhelyek sokszínűségének elszegényedését;
3. a nyári nappalilepke-aspektus fajainak közel fele védett, így gyakorlatilag a területen állandó a természetvédelmi törvények oltalma alá tartozó lepkék jelenléte; és az előbbiből következik, hogy elméletileg nincs olyan vegetációs periódus a területen, amikor a vonatkozó természetvédelmi rendelkezéseket figyelmen kívül lehet hagyni bármiféle beavatkozás, fejlesztés vagy rendezés kapcsán.

## A Csíkos Boglárka helyzetének értékelése

A faj helyzete 2014-ben: A lepkének egyetlen hím egyedét figyeltem meg 2014. július 17-én, az első bejárás alkalmával (GPS koordináták 47°30'22.26"E; 18°58'9.78"K). A példányt a többi bejárás során nem észleltem. Az észlelési pont a Harangvölgy közepén levő a déli oldal erdőszegélye volt, ahol a homoki baltacím által dominált, sudárroszokos gyeppen tartózkodott. Az adatfelvétel időpontjában homoki baltacímen táplálkozott. A további bejárások alkalmával további előfordulási adatokat nem tudtam felvenni (lásd Függelék 1)

Bauer Bea (Budapest) amatőr lepkéfényképész szíves közlése szerint a Csíkos Boglárka egy hím példányát sikerült lefotózni július 26-án a Harangvölgyben, a



**6. ábra.** A 2014. év nyári aspektusában kimutatott pillangóalakú lepkék fajszáma és azok az aktuális törvények szerinti természetvédelmi helyzete

**Figure 6.** Species numbers of papilionoid butterflies recorded in the summer aspect of the year 2014 according to their conservation status based on actual national laws.

július 17-i előfordulási helyen. Minthogy a két időpont között egyhetes hideg és esős periódus lépett fel, ezért feltételezhető, hogy két külön példányról volt szó.

A későbbi adatfelvételek során nem észleltem a Csíkos Boglárkát. A rendelkezésre álló adatok nem elégségesek ahhoz, hogy a faj állománya megbecsülhető és az előző évek adataival statisztikai módszerek alkalmazásával összevethető legyen. Annyi azonban megállapítható, hogy a faj nem pusztult ki, a 2014-es esztendőben a Csíkos Boglárka budapesti élőhelyén épphogy elérte az észlelési küszöböt.

### A Csíkos Boglárka élőhelyével kapcsolatos megfigyelések

Annak ellenére, hogy a Csíkos Boglárka fokozottan védett faj, élőhelye nem kap megfelelő védelmet. Az állomány a kidolgozott módszer szerint 2008 óta nincs követve. Az élőhely nincs őrizet alatt, és nem megfelelő módon kezelik, illetve nem kezelik. Ezt a következő 2014-ben tett megfigyelések támasztják alá:

1. A mintavételi ösvény mentén jelentősen előrehaladt a természetes szukcesz-szió. Olyan mértékben, hogy egy része gyakorlatilag bejárhatatlanná vált. Ennek következtében az Egyetemi-lejtő, a Nagynorma és a Csillag-völgyi rétek 2014-re alkalmatlanná váltak a faj tenyészésére.

2. A faj számára még alkalmas harang-völgyi tenyészési területen, az imágóraj-zás idejében a szűk kiterjedésű élőhely erős taposási nyomokat mutatott jelezve,

hogy a terepet sokan és sokszor bejárják (feltételezhetően a lepkét keresték). Az élőhelyet nem őrizték.

3. Az imágók rajzási idejében jelentős terület került lekaszálásra a Kis-Normafa lejtőn, illetve a Harang-völgyben (július 5-én kezdték el gyűjteni a szénát) (5. ábra). Ezzel számos helyen nemcsak a Csíkos Boglárka tápnövényét pusztították el, hanem magának az élőhelynek is jelentősen megváltoztatták a mikroklímáját, a talaj felszínét közvetlenül kiteve a perzselő napnak. Ennek eredményeként a felső termőréteg nagymértékben átmelegszik, felszíne kiég és még éjszaka is hőt sugároz. Ezzel szemben a nagy biomassza produktumú sudárrozsnokos-ágasliliomos rét füve alatt a termőtalaj felszíne árnyékban marad, így a nyári melegben kevésbé melegszik át, és emiatt még a legmelegebb nyári időszakokban is van harmatképződés.

4. Az imágók rajzási idejében végzett kaszálás hatására a rétek szerkezete megváltozik, a párosodásra alkalmas helyek megszűnnek, jelentősen csökken a nektárforrás mennyisége, illetve az éjszakai pihenésre vagy derült időben alkalmas búvóhelyek nagy része megsemmisül. Ez az imágók, köztük a Csíkos Boglárka, elvándorlását generálja a területről (jelen esetben a Normafa és a Harang-völgy).

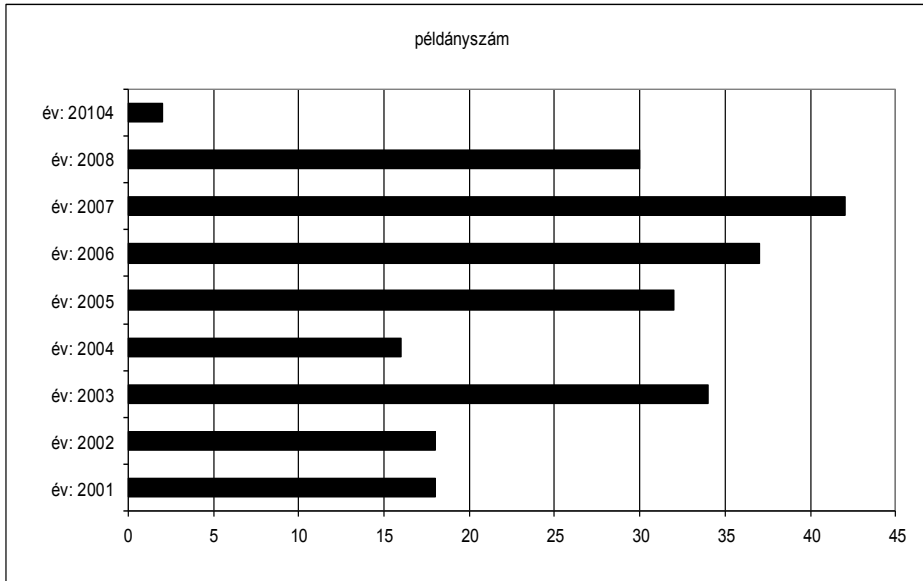
5. Ezzel szemben a Nagynorma, az Egyetemi-lejtő és a Csillag-völgy rétcsoportján évek óta nem történt kaszálás és semmiféle területkezelés. Ezekben a helyeken a természetes szukcesszió nagymértékben előrehaladt, jelentős területek bebozósodtak, illetve beerdősültek. Ezek a részek a Csíkos Boglárka számára, mint tenyészőhelyek elvesztek, mivel a hernyó tápnövénye és a lepkék fő nektárforrása, a homoki baltacím a lejtőkön és a réteken már nem társulásalkotó elem.

### **A Csíkos Boglárka állományának alakulása: visszatekintés**

2001 és 2008 közötti években a Csíkos Boglárka állománya a kidolgozott módszer szerint került nyomon követésre. Ennek köszönhetően nyolc éves adatsor áll a rendelkezésre. Az állomány egyedszámának alakulását évekre lebontva a 7. ábra szemléleti.

Az ábrán látjuk a vizsgálatok megkezdésekor a jelölt egyedek száma 15 és 20 között mozgott (pontos szám = 18 egyed), majd 2003 folyamán az állomány örvendetes növekedést mutatott, majd a következő évre (2004) az előző évi értékre esett vissza (pontos szám = 17 egyed). Ezt követően pedig újra elérte, majd jóval meghaladta a 2003-as szintet (maximum = 42 egyed).

A faj egyedszámában kimutatott ingadozást nem időjárási tényezők, hanem a terület kezelése okozta. Az előző években, így 2001-ben is a kaszálást a faj számára nem megfelelő időben, nyár derekán végezték. 2002 folyamán a területet nem kaszálták. Ennek eredményeként az állomány láthatóan növekedni kezdett. 2003-ban viszont júliusban megint kaszáltak, ami a 2004-ben megint drasztikus egyedszám csökkenést eredményezett. Ezt követően a kaszálások a kidolgozott tervek szerint történtek, a vegetációs időszak végén. Ez megint a Csíkos Boglárka állomány lassú növekedését eredményezte. 2008 után a betervezett kaszálások elmaradtak, vagy megint nyár derekán, a faj számára rossz időben történtek (mint pl.



**7. ábra.** A Csíkos Boglárka normafa-harang-völgyi állományának egyedszám-alakulása 2001 és 2008 között; kiegészítésként feltüntetve a 2014-ben észlelt példányszám is  
**Figure 7.** The development of individual number of Damon Bule between the years 2001 and 2008; supplemented with the individual number recorded in 2014.

2014 folyamán). A terület szukcessziója megindult, a Csíkos Boglárka állománya az észlelhetőségi küszöbre süllyedt.

A fentiekben bemutatott nyári pillangóalakú lepkefauna-szegényedéséhez és a Csíkos Boglárka egyedszámának csökkenéséhez hasonlóan, beszédes az említett faj Normafa környéki gyepekben való jelenléte, illetve hiánya. Naplóimban rögzített megfigyeléseim és egyedszám adatok szerint az 1980-as években területen még szinte mindenütt megtalálható volt a Csíkos Boglárka a János-hegyi rétektől kezdve az Anna-réten, az Egyetemi lejtőn és a Normafán át le egészen a Harang-völgy észak-keleti bejáratáig, és egyes években a kifejezetten gyakori fajok közé tartozott. Az említett területeken megtalálhatók voltak a mészkedvelő sudárrozs-nok kaszálók foltjai, illetve helyenként ez a társulás alkotta a fő állományokat, kiváltva a pacsirtafüves száalkaperjés réteket.

Három évtized alatt a rossz kezelés illetve a terület-használat megváltozása miatt a sudárrozs-nokos társulás jelentős mértékben visszaszorult vagy eltűnt, helyét olyan gyepek, illetve bokor-társulások foglalták el, amelyek a Csíkos Boglárka számára alkalmatlanok.

A 2000-es évek elején történt természetvédelmi kezelések hatására a folyamat lelassult, megállt és az állomány növekedni kezdett. De pár év után a részben rossz beavatkozások következményeként a változások újabb lendületet kaptak. Ennek eredménye a lepkefauna elszegényedése, illetve a Csíkos Boglárka egyedszámának jelentős csökkenése.

## Meglátások és javaslatok a Normafa Sportpark projekt kapcsán

A Csíkos Boglárka jövője: Ami a fentiekből tanulság: a Csíkos Boglárka élőhelyének fenntartása és a faj megőrzése természetvédelmi kezelést igényel. Ez a faj egyetlen magyarországi, egyben Kárpát-medencei fennmaradásának kulcsa. A kezelés a természetvédelmi hatóság számára 2003-ban részletesen ki lett dolgozva. Ebben egyetlen őszi (vegetációs időszak végi) kaszálást javasoltunk rotációs formában.<sup>①</sup> Ezt 2003 ősztől 2010 őszéig kidolgoztuk. A legjobb ismereteink szerint ennek a munkának nem sok foganatja lett. Olyannyira, hogy az utóbbi években a kaszálást rendszeresen nyár derekán végezték, aminek a faj számára káros voltát több alkalommal is hangsúlyoztuk.

A Normafa-környéki különlegesen gazdag élővilágának fennmaradását az a furcsa jelenség segítette, hogy az irtásréteken kialakuló nagy bioproduktumú gazdag gyepeket nem kaszálták a hagyományos módon – tehát a szénafüvet nem júniusban takarították be. A Kárpát-medencében másutt mindenütt így történt, vélhetőleg emiatt is tűntek el a Csíkos Boglárka állományok az ismert előfordulási helyekről. A Normafa környékén nem volt rétgazdálkodás. A rétek télisport használata viszont megakadályozta az irtásrétek vissza-erdősülését, és olyan életközösség fenntartását eredményezte, ami a Kárpát-medencében egyedülálló volt. Ennek egyik kiváló példája annak a 12 boglárkarokonú lepkefajnak tökéletesen összehangolt megjelenése, amelyek régen együtt lakták be a Normafa-környéki réteket (lásd Bálint et al. 2012, Bíró és munkatársai 2013) Ennek a faunának is már csak a nyoma van meg.

A területhasználat a XX. század végére megváltozott. Az 1990 években megszűnt a sílift üzemeltetése, emiatt a régebben intenzív téli használatban levő meredek lejtőkön már alig, vagy nem síelnek. Ennek következtében megindulhatott a rétek visszaerdősülése. Ezekre a rétekre jelenleg többnyire csak a terepkerékpárosok jutnak el, komoly károkat okozva az ott élő állat- és növényfajok közösségeinek. A kerékpározás nyomán olyan sebek jelentek meg a gyepekben, amelyek csak nagy odafigyeléssel és hosszú távon gyógyíthatók.

A kevesebb havas nap és az aszályos nyarak miatt a rétek és az erdők üdesége jelentős mértékben csökken. Ezt jelzi, hogy a területen levő egykori források mind kiapadtak. Így a jellegzetes „csíkosboglárkás” gyeptársulások változóban vannak a szárazabb együttesek felé, a bükkösök is mind kiszáradóban. Miközben a meredek, erdők rejtette részek magukra maradnak, a lankásabb réteken hétvégenként tömegek töltik szabadidejüket. Emiatt egyre inkább felmerül a hegytetői és a velük közvetlen kapcsolatban levő rétek gyakoribb vagy rendszeres kaszálása, illetve az öreg kiszáradt vagy kiszáradóban levő „veszélyes” fák kivágása.

A Csíkos Boglárka és az ott élő állat és növényfajok közösségeinek hosszú távú megőrzése, növekedése sőt még gazdagabbá tétele csak úgy érhető el, ha azt összehangoljuk a lakossági érdekekkel és igényekkel.

<sup>①</sup>Lásd Függelék 3, 5–7. számú dokumentumok.

## A Normafa Sportpark koncepció

A koncepció alapvetően abból indul ki, hogy a lakosságnak szolgáltatni kell. A szolgáltatásokhoz beruházást kell keresni, aminek mindenképpen innovatívnak kell lennie. Ez jelentkezik fő ürügyként a Normafa és környékének „rendbetegetélére”. A rendezési koncepció olyan grandiózus megoldásokban gondolkodik, ahol a természet védelme egészen háttérbe szorul, vagy csak látszólagosan jelenik meg. Ezen nincs mit csodálkozni, hiszen a cél nem a természetes környezet védelme és annak egészséges integrálása az emberek közösségeibe, hanem a gazdasági érdekek megvalósítása. Ez a szándék már majdnem egy évtizede hangsúlyozottan jelen van a döntéshozók körében.<sup>(2)</sup>

Annak ellenére, hogy a döntéshozók tájékoztatása időben megtörtént, és a szakanyagok rendelkezésre állnak, a politikusok és az érintettek a médiát nem a törvényekkel összhangban, és nem a természetvédelmi értékek és azok megőrzése, illetve az emberek közösségeibe való bevonása felé befolyásolják. Vagy a média áll nekik ellen következetesen? Mindenesetre a kommunikáció fő iránya az, hogy a „Normafán rendet kell tenni”, és hogy abban csak az innováció segíthet. Emiatt az utóbbi évek történései alapján a Normafa környékének rendezése politikai ügy lett. A legutóbbi országos és helyhatósági választások során többször is előkerült a Normafa kérdése.

Mind a kormányon levő jobb, mind pedig az ellenzékben levő baloldal részéről még a Csíkos Boglárkát is nevesítették.<sup>(3)</sup>

A Normafa környéke Natura 2000-es terület, és mint ilyen, a természeti közösségek megőrzésében prioritást élvez. Érthetetlen módon a területre mégis elkészülhettek olyan tervek, amik a természetes közösségek megőrzési koncepciójától idegenek. Csak így magyarázható, hogy nyáron is működtethető ülős lift („libegő”) és a nyári bobjálya megépítése is bekerülhetett a Normafa környékének rendezési tervébe. Mivel a tervek készek, el kell készíteni az érintett terület ezekkel kapcsolatos természetvédelmi hatástanulmányát. Ez jó példája az innováció működésének, de a természetvédelem szempontjából határozottan káros, mivel a tervek pusztán elkészülte már hatást gyakorol a döntéshozásra. A tervezés megkezdésekor illetett volna figyelni arra, hogy a pályák és a hozzájuk kapcsolódó műtárgyak megépítése jelentős befolyást gyakorol a területre és tartós, a védendő természeti közösségek számára visszafordíthatatlan változásokat hoznak.

<sup>(2)</sup> 2007. január 9-én széles körű előzetes vélemény egyeztetés történt a Pilis Parkerdő Zrt. Budapesti Erdészeti Igazgatóságán számos résztvevő bevonásával, amelynek tárgya a következő volt: “Budapest XII. Norma és térsége téli-nyári sí centrum és szabadidőpark kialakítása”.

<sup>(3)</sup> Két kiragadott példa: “... sikertelenül végződött a terület emblemikus lepkefajának, a csíkos boglárkának a számlálása. Vagy azért mert évek óta szorul vissza az egyedszámuk – öt évvel ezelőtt is már alig háromszázat számoltak össze, tavaly pedig egyet sem találtak.” (Hegyvidék, 2014, május 20, 1. és 4. oldal, sz: “Nem épül síközpont a Normafánál”, idézet a 4. oldalról); “Végezetül: kötelező megóvni a Normafa környékének minden unikális értékét. Ilyen például a kizáróan [!] a Kárpát-medencében élő csíkos boglárka nevű lepkefajta és a lepkefajhoz kapcsolható baltacím nővény.” (Budai Kíló, 2014. október 4. oldal, Rakusz Lajos: “Normafa”, a cikk utolsó bekezdése).



Ez nincs összhangban semmiféle Natura 2000-es koncepcióval. A tervezető pedig nem számol azzal sem, hogy a létesített műtárgyak által felkínált szolgáltatások miatt a terület használata gyökeresen megváltozik: Egy eddig természet közeli erdősztyep és öreg parkerdő alakul és változik át egy nagy tömegeket kiszolgálni képes szabadtéri szórakoztató parkká. Ez nem a Natura 2000-es területek megőrzésének a módja.

Már rövidtávon is, belátható időn belül a még mindig nagyon gazdag természetközeli közösségek fajban és egyedszámban való végzetes elszegényedését, kipusztulását eredményezi és azt, hogy a terület élővilága nem fog semmiben sem különbözni a budapesti Városmajorétól vagy a Városligetétől. Valóban erre van szüksége a környék lakosságának? Erre van szüksége Budapestnek, ahol a Sváb-hegy és a János-hegy oldalában levő erdőségek adják ki a főváros legnagyobb összefüggő erdeit és természetes élőhely-láncolatait?

### A régi sípálya kérdése

Mint az előző részekben már említésre került, a Normafa és környékén zajló intenzív télisport élet jelentős mértékben hozzájárult ahhoz, hogy a területen kialakuljon és fennmaradjon egy páratlan természetes közösség. A téli sportok visszaszorulása az Anna-rét és a Kísnorma lejtő környékére eredményezte azt, hogy a régebben síelésre használt rétek visszaerdősödési folyamata megindult.

A fentieknek a már meglévő sílift fölüjútása és üzembe helyezése gátat szabna. A terület kiszáradási folyamataira kedvező hatással lenne Normafa-lejtő hóágyúzása. Ez részben pótolná az elmaradó havas napok csapadék mennyiségét, és a terület talajában maradványok számára üdéséget biztosítana a nyári hónapban.

(4) A régi sípálya és sílift felújítása nem jelentene újabb terhelést, viszont üzembe helyezésükkel kielégítenék a lakosság igényeit.

### A Normafa Természetpark

A Normafa Sportpark nem elégíti ki a XXI. század természetszerető kultúrember elvárásait, igényeit és vágyait. Mert bár igaz, kényelmét technikai eszközök arzenálja szolgálja ki otthonában, de a „természetet” járva nem erre vágyik. Ha városi környezetéből kilép a természetbe, ott az élet teljességét szeretné megtapasztalni. Vajon a lakosság hány százaléka ilyen természetszerető kultúrember? Véleményem szerint az ilyen emberek száma jelentős, és megfelelő kultúrpolitikával a számok ugyancsak jelentősen növelhető.

2001-ben már felvettem, hogy a Normafa környéki réteken tanösvényt kellene létesíteni, ami bemutatja a terület hallatlanul gazdag állat- és növényvilágát.(5) Valóban: a Normafa és környéke adja magát, egy olyan látogatóközpont megvaló-

(4) A hóágyúzás különféle problémákat vet fel, amelyek véleményem szerint mind megoldhatók.

Lásd Függelék 3, 12. számú dokumentum.

(5) Lásd Függelék 3, 4. számú dokumentum.

sításához, ahol a természetes környezetet vizsgálva, megismerve és tanulva töltheti el szabad idejét a látogató. Ezen túl még sportolhat is: nyáron futhat és kerékpározhat, télen pedig síelhet.

A Normafa Természetpark koncepciójának kidolgozása és megvalósítása nagyságrendekkel kevesebbe kerülne az Önkormányzatnak. Sőt: jó gazdálkodás mellett még olyan önfenntartó intézménnyé is válhat, aminek széleskörű kulturális és tudományos működésével párhuzamosan a természetes környezet gazdagodik, sokszínűsége növekszik. És bár a projekt kevésbé innovatív, haszna társadalmi szempontból felbecsülhetetlen. Van-e politikai akarat és érdek ennek megvalósítására?

**Köszönetnyilvánítás:** Köszönöm Bauer Bea, Császi Béla Tahin Gyula fotósoknak idén készített, publikálásra önzetlenül átengedett képeiket. Köszönöm egykori múzeumi kollégáimnak, név szerint: Benedek Balázs, Kun András és Pitter Gábor, a Csíkos Boglárka megfigyelésében végzett minden munkáját. Végül köszönetemet fejezem ki Musicz László úrnak, hogy a munka megjelenéséhez hozzájárult.

---

**Függelék 1.** A Csíkos Boglárka állományának nyomon követésére 2001-ben kijelölt mintavételi ösvény mentén, 2014 nyarán kimutatott pillangóalakú lepkefajok. ► p. 158  
A táblázatban olvasható rövidítések: H = hernyó; L = lepke; P = pete; N = nincs.

**Appendix 1.** Papilionoid species recorded along the Damon Blue transect in the summer of 2014. Abbreviations used in the table: H= larva, L= imago; P= ovum; N= absent; yes= igen, nem= no, nincs= absent, védett= protected, 2001-es jelenlét= present in 2001. ► p. 158

Család Family	Faj Species	Védett	2014.VII.5.	2014.VII.17.	2014.VII.19.	2014.VII.31.	2014.VIII.11.	2014.IX.10.	2001-es jelenlét
Hesperiidae	<i>Ochlodes venatus</i>	nem	N	N	L	N	L	N	Igen
Hesperiidae	<i>Thymelicus lineola</i>	nem	L	L	N	N	N	N	Igen
Hesperiidae	<i>Thymelicus sylvestris</i>	nem	L	N	N	N	N	N	Igen
Lycaenidae	<i>Aricia agestis</i>	igen	L	L	N	N	N	N	Igen
Lycaenidae	<i>Celastrina argiolus</i>	nem	N	L	N	N	N	N	Igen
Lycaenidae	<i>Cyaniris semiargus</i>	nem	L	L	N	N	N	N	Igen
Lycaenidae	<i>Glaucopteryx alexis</i>	igen	L	N	N	N	N	N	Igen
Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i>	nem	N	L	N	N	N	L	Igen
Lycaenidae	<i>Maculinea alcon</i>	igen	L	N	P	H	N	N	Igen
Lycaenidae	<i>Maculinea arion</i>	igen	N	N	N	L	N	N	Igen
Lycaenidae	<i>Plebejus argus</i>	nem	N	N	N	N	L	N	Igen
Lycaenidae	<i>Polyommatus amandus</i>	igen	L	N	N	N	N	N	Igen
Lycaenidae	<i>Polyommatus coridon</i>	nem	H	N	N	N	L	L	Igen
Lycaenidae	<i>Polyommatus damon</i>	igen	N	L	N	N	N	N	Igen
Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i>	nem	N	N	L	N	N	L	Igen
Lycaenidae	<i>Quercusia quercus</i>	igen	N	L	N	L	N	N	Igen
Lycaenidae	<i>Thecla betulae</i>	igen	N	N	N	N	N	L	Igen
Nymphalidae	<i>Argynnis adippe</i>	nem	N	L	L	L	L	N	Igen
Nymphalidae	<i>Argynnis pandora</i>	igen	L	L	N	N	N	L	Igen
Nymphalidae	<i>Argynnis paphia</i>	igen	N	L	L	L	L	L	Igen
Nymphalidae	<i>Brinthesia circe</i>	nem	N	L	N	N	L	N	Igen
Nymphalidae	<i>Hipparchia fagi</i>	nem	L	L	L	N	N	N	Igen
Nymphalidae	<i>Issoria lathonia</i>	nem	L	L	L	N	L	L	Igen
Nymphalidae	<i>Lasiommata maera</i>	nem	N	N	N	L	L	N	Igen
Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i>	nem	N	N	N	N	N	L	Igen
Nymphalidae	<i>Libythea celtis</i>	igen	N	L	N	N	N	N	Igen
Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i>	nem	L	L	L	N	N	L	Igen
Nymphalidae	<i>Melanargia galathea</i>	nem	L	L	L	L	N	N	Igen
Nymphalidae	<i>Minois dryas</i>	nem	N	N	N	L	L	N	Igen
Nymphalidae	<i>Neptis rivularis</i>	igen	L	N	N	N	N	N	nincs
Nymphalidae	<i>Pararge aegeria</i>	nem	N	L	N	N	N	N	Igen
Nymphalidae	<i>Polygonia c-album</i>	igen	N	N	N	L	N	N	Igen
Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i>	igen	N	N	L	L	N	N	Igen
Papilionidae	<i>Iphiclydes podalirius</i>	igen	N	L	N	N	N	N	Igen
Papilionidae	<i>Papilio machaon</i>	igen	N	N	N	H	N	N	Igen
Pieridae	<i>Colias alfacariensis</i>	nem	N	L	N	L	L	N	Igen
Pieridae	<i>Colias crocea</i>	nem	N	L	N	N	N	L	Igen
Pieridae	<i>Colias erate</i>	nem	N	N	N	N	N	L	Igen
Pieridae	<i>Gonepteryx rhamni</i>	igen	N	L	N	L	N	N	nincs
Pieridae	<i>Leptidea sinapis</i>	nem	L	L	L	L	L	N	Igen
Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>	nem	L	L	L	L	L	L	Igen
Pieridae	<i>Pieris napi</i>	nem	N	L	N	N	L	N	Igen
Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	nem	L	L	L	L	N	L	Igen

**Függelék 2.** A Csíkos Boglárka normafai élőhelyének nyári pillangóalakú lepkéközössége 2001 és 2014 esztendőben.

**Appendix 2.** The papilionoid community of the summer aspect in the habitat of Damon Blue in the years of 2001 and 2014.

1. Faj / Species	2. 2001	3. 2014	4. Faunakomponens, lásd Varga és mtsai (2004; 2005) Faunal component according to Varga et al. (2004; 2005)	5. Egyszerűsített faunakomponens Simplified faunal component
<i>Hesperia comma</i>	igen	nincs	eurýök (vándor)	Eurýök
<i>Ochlodes venatus</i>	igen	igen	eurýök	Eurýök
<i>Thymelicus lineola</i>	igen	igen	eurýök	Eurýök
<i>Thymelicus sylvestris</i>	igen	igen	eurýök	Eurýök
<i>Heteropterus morpheus</i>	igen	nincs	sztyep-silvicol	Sztyep
<i>Carcharodus alceae</i>	igen	nincs	sztyep (steppicol)	Sztyep
<i>Erynnis tages</i>	igen	nincs	eurýök	Eurýök
<i>Pyrgus armonicus</i>	igen	nincs	sztyep (steppicol)	Sztyep
<i>Pyrgus carthami</i>	igen	nincs	sztyep (steppicol)	Sztyep
<i>Satyrion pruni</i>	igen	nincs	mezofil-silvicol-erdőszegély	Mezofil
<i>Lycæna phlaeas</i>	igen	igen	eurýök (vándor)	Eurýök
<i>Lycæna thersamon</i>	igen	nincs	sztyep	Sztyep
<i>Aricia agestis</i>	igen	igen	eurýök (xerofil)	Eurýök
<i>Celastrina argiolus</i>	igen	igen	eurýök (vándor)	Eurýök
<i>Cupido minimus</i>	igen	nincs	mezofil	Mezofil
<i>Cyaniris semiargus</i>	igen	igen	mezofi-eurýök	Eurýök
<i>Everes argiades</i>	igen	nincs	eurýök (vándor)	Eurýök
<i>Glaucopsyche alexis</i>	igen	igen	mezo-xerofil	Mezofil
<i>Maculinea alcon</i>	igen	igen	mezo-higrogil	Mezofil
<i>Maculinea arion</i>	igen	igen	sztyep-erdőszegély	Sztyep
<i>Plebejus argus</i>	igen	igen	mezofil-eurýök	Mezofil
<i>Polyommatus amandus</i>	igen	igen	mezofil-gyep-erdőszegély	Mezofil
<i>Polyommatus bellargus</i>	igen	nincs	sztyep-mezofil	Sztyep
<i>Polyommatus coridon</i>	igen	igen	sztyep	Sztyep
<i>Polyommatus damon</i>	igen	igen	sztyep-mezofil	Sztyep
<i>Polyommatus icarus</i>	igen	igen	eurýök	Eurýök
<i>Polyommatus thersites</i>	igen	nincs	sztyep	Sztyep
<i>Scolitantides orion</i>	igen	nincs	sztyep-sziklagyep	Sztyep
<i>Quercusia quercus</i>	igen	igen	quercetalis	Quercetalis
<i>Thecla betulae</i>	igen	igen	silvicol-erdőszegély	Silvicol
<i>Argynnis adippe</i>	igen	igen	mezofil (eurýök)	Mezofil
<i>Argynnis aglaja</i>	igen	nincs	mezofil	Mezofil
<i>Argynnis pandora</i>	igen	igen	eurýök	Eurýök
<i>Argynnis paphia</i>	igen	igen	üde lomberdei (eurýök)	Lomberdei
<i>Boloria dia</i>	igen	nincs	eurýök	Eurýök

◀ **Függelék 2. Appendix 2.** Folytatás az előző oldalról.

1. Faj / Species, 2. 2001, 3. 2014, 4. Faunakomponens, lásd Varga és mtsai (2004; 2005) Faunal component according to Varga et al. (2004; 2005), 5. Egyszerűsített faunakomponens / Simplified faunal component

1.	2.	3.	4.	5.
Brenthis daphne	igen	nincs	erdőszegély (altoherbosa)	Erdőszegély
Brenthis hecate	igen	nincs	sztyep	Sztyep
Issoria lathonia	igen	igen	vándor (euryök)	Vándor
Coenonympha pamphilus	igen	nincs	euryök	Euryök
Lasiommata maera	igen	igen	mezofil (euryök)	Mezofil
Lasiommata megera	igen	igen	euryök	Euryök
Pararge aegeria	igen	igen	silvicol (euryök)	Silvicol
Libythea celtis	igen	igen	vándor	Vándor
Maniola jurtina	igen	igen	euryök	Euryök
Melanargia galathea	igen	igen	mezofil-sztyep (euryök)	Mezofil
Melitaea athalia	igen	nincs	mezofil (euryök)	Mezofil
Melitaea aurelia	igen	nincs	sztyep	Sztyep
Melitaea britomartis	igen	nincs	mezofil-sztyep	Mezofil
Neptis rivularis	nincs	igen	erdőszegély (sziklacserjés)	Erdőszegély
Araschnia levana	igen	nincs	nemorális (euryök)	Nemorális
Inachis io	igen	nincs	nemorális (euryök)	Nemorális
Polygonia c-album	igen	igen	nemorális (euryök)	Nemorális
Vanessa atalanta	igen	igen	vándor	Vándor
Vanessa cardui	igen	nincs	vándor	Vándor
Aphantopus hyperanthus	igen	nincs	mezofil (euryök)	Mezofil
Brinthesia circe	igen	igen	silvo-steppicol	Silvicol
Hipparchia fagi	igen	igen	silvo-steppicol	Silvicol
Minois dryas	igen	igen	mezofil	Mezofil
Iphiclides podalirius	igen	igen	mezofil-silvicol (euryök)	Mezofil
Papilio machaon	igen	igen	mezofil (euryök)	Mezofil
Colias alfacariensis	igen	igen	sztyep	Sztyep
Colias crocea	igen	igen	vándor	Vándor
Colias erate	igen	igen	sztyep (euryök)	Sztyep
Gonepteryx rhamni	nincs	igen	üde lomberdei (euryök)	Lomberdei
Leptidea sinapis	igen	igen	euryök	Euryök
Pieris brassicae	igen	igen	euryök	Euryök
Pieris napi	igen	igen	euryök	Euryök
Pieris rapae	igen	igen	euryök	Euryök
Pontia daplidice	igen	nincs	sztyep (euryök)	Sztyep
Hamearis lucina	igen	nincs	mezofil-silvicol	Mezofil

### Függelék 3. Csíkos Boglárka repertórium Appendix 3. The repertorium of Damon Blue

Az alábbi dokumentumok nyomtatott formában megtalálhatók a Magyar Természettudományi Múzeum Lepkegyűjteményében levő „Csíkos Boglárka” fondban. Ha más a lelőhely, illetve az anyag letölthető a világhálóról is, ezeket a hivatkozás után jeleztem.

- Bálint Zsolt, 1988: Következő jelölt a kipsztlásra: a csíkos sokpöttyös boglárka. – Madártávlat 5: 3.
- Bálint Zsolt, 2001: Előzetes jelentés a csíkos boglárkalepke (*Polyommatus damon*) normafai állományának természetvédelmi kezelési terve kapcsán. – Kézirat, 2 p.
- Bálint Zsolt, 2001: A *Polyommatus damon* normafa-harangvölgyi populációjának felmérése a 2001-es évben: szakmai beszámoló. – Kézirat, 2 pp.
- Bálint Zsolt, 2002: A Magyarországon fokozottan védett csíkos boglárkalepke (*Polyommatus damon*). – Kézirat, 79 p.
- Bálint Zsolt és Pitter Gábor, 2003: A csíkos boglárka (*Polyommatus damon*) normafai populációjának helyzete 2003-ban. – Kézirat, 27 p.
- Pitter Gábor, 2003: A fokozottan védett csíkos boglárka (*Polyommatus damon*) normafai populációjának vizsgálata. – Szent István Egyetem, Kertészettudományi kar. Kézirat. [lelőhely: Magyar Természettudományi Múzeum, Lepkegyűjteményi kézikönyvtár, jelzet: Ec 869].
- Pitter Gábor és Bálint Zsolt, 2003: A 2003. július 9-14. közötti kaszálás hatása a fokozottan védett csíkos boglárka (*Polyommatus damon*) normafai populációjára. – Kézirat, 6 p.
- Bálint Zsolt és Pitter Gábor, 2004: A csíkos boglárka (*Polyommatus damon*) normafai populációjának helyzete 2004-ben, zárójelentés. – Kézirat, 15 p.
- Bálint Zsolt és Pitter Gábor, 2004: Mi lesz veled csíkos boglárka? – Madártávlat 11: 6–7.
- Bálint Zsolt, 2004: A csíkos boglárka (*Polyommatus damon*), fajmegőrzési terv. – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természetvédelmi hivatal, fajmegőrzési tervek, Budapest, 13 p. [letölthető (2014. október 8.): [http://www.termeszettvedelem.hu/\\_user/downloads/fajmegorzesi%20tervek/Cs%EDkos%20bog%0E1rka%20.pdf](http://www.termeszettvedelem.hu/_user/downloads/fajmegorzesi%20tervek/Cs%EDkos%20bog%0E1rka%20.pdf)]
- Bálint Zsolt és Pitter Gábor, 2005: A csíkos boglárka (*Polyommatus damon*) normafai populációjának helyzete 2005-ben, zárójelentés. – Kézirat, 13 p.
- Bálint Zsolt, 2005: Normafa: A Kárpát-medence dióhéjban. Kézirat, 3 p.
- Bálint Zsolt, Pitter Gábor és Szollát György, 2005: Lét és nemlét határán az utolsó magyarországi csíkos boglárka populáció. – Kézirat, 10 p.
- Bálint Zsolt, Pitter Gábor és Szollát György, 2005: Az egyetlen magyarországi *Polyommatus damon* populáció helyzete 2001-2005 között. – Kézirat, 12 p.
- Bálint Zsolt és Pitter Gábor, 2006: A csíkos boglárka (*Polyommatus damon*) normafai populációjának helyzete 2006-ban, zárójelentés. – Kézirat, 13 p.
- Bálint Zsolt és Pitter Gábor, 2007: A csíkos boglárka (*Polyommatus damon*) normafai populációjának helyzete 2008-ban, zárójelentés. – Kézirat, 19 pp.
- Bálint Zsolt, 2009: Lehet-e „díszpolgár” Csíkos Boglárka? – Kézirat, 3 p.
- Kérész Gyula, 2009: A csíkos boglárka és társai. – Hegyvidék 39 (5): 16.
- Bálint Zsolt, 2012: A Normafa Sípálya rekonstrukciójának hatása a Csíkos Boglárka állományára. – Kézirat, 16 p.

- Bálint Zsolt, Kertész Krisztián, Piszter Gábor, Vértesy Zofia & Biró László Péter, 2012: The well-tuned Blues: The role of structural colours as optical signals in the species recognition of a local butterfly fauna (Lepidoptera: Lycaenidae: Polyommatinae). – Royal Society Journal Interface 9 (73): 1745–1756.
- Kertész Krisztián, Piszter Gábor, Vértesy Zofia, Biró László Péter & Bálint Zsolt, 2013: Színek harmóniája: A boglárkalepkék szerkezeti kék színének fajfelismerési szerepe. – Fizikai Szemle 63: 231–234 (1. rész), 293–296 (2. rész).

### Irodalom – References

- Bálint Zs. 2003: Hungary, pp 289-318. In: van Sway, C. & Warren, M.: Prime Butterfly Areas in Europe. Priority sites for conservation. Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries, The Netherlands, 694 p.
- Bálint Zs. 2006: A Kárpát-medencében előforduló pillangóalakú lepkék rendszeres névjegyzéke, pp.127–136. In: Bálint Zs., Gubányi A. & Pitter G.: Magyarország védett pillangóalakú lepkéinek katalógusa a Magyar Természettudományi Múzeum gyűjteménye alapján. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 136 p.
- Bálint Zs. 2012: Pest-Buda és Budapest lepkepolgárai anno 1845 és 2000.  
– [http://lepkeskonyvek.blog.hu/2012/05/04pest\\_buda\\_es\\_budapest\\_lepkepolgarai\\_anno\\_1845\\_es\\_2000](http://lepkeskonyvek.blog.hu/2012/05/04pest_buda_es_budapest_lepkepolgarai_anno_1845_es_2000) (látogatva: 2014. október 8)
- Bálint Zs., Kertész K., Piszter G., Vértesy Z. & Biró L. P. 2012: The well-tuned Blues: The role of structural colours as optical signals in the species recognition of a local butterfly fauna (Lepidoptera: Lycaenidae: Polyommatinae). – Royal Society Journal Interface 9 (73): 1745–1756.
- Kertész K., Piszter G., Vértesy Z., Biró L. P. & Bálint Zs. 2013: Színek harmóniája: A boglárkalepkék szerkezeti kék színének fajfelismerési szerepe. [The harmony of colour: The role of lycaenid structural blue colours in species recognition.] – Fizikai Szemle 63: 231–234 (1. rész), 293–296 (2. rész).
- Szőcs J. 1955: A budapesti Mártonhegy lepke-faunája. (The Lepidoptera Fauna of the Mártonhegy in Budapest). – Folia Entomologica Hungarica 8: 157–172.
- Varga Z., Ronkay L., Bálint Zs., László M. Gy. & Peregovits L. 2004: A Magyar állatvilág fajjegyzéke, 3. kötet: Nagylepkék. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 111 p.
- Varga Z., Ronkay L., Bálint Zs., László M. Gy. & Peregovits L. 2005: Checklist of the Fauna of Hungary. Volume 3: Macrolepidoptera. – Hungarian Natural History Museum, Budapest, 114 p.