

e Acta  
Naturalia  
Pannonica

Redigit: Fazekas Imre

2012



e  
**Acta Naturalia  
Pannonica**  
4

Redigit

FAZEKAS IMRE



Regiograf Intézet – Regiograf Institute

Komló, 2012

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, biogeographical and conservation biology. e-Acta Naturalia Pannonica may be obtained on a basis of exchange. The selling is in printed book and electronic variant (CD). For single copies and further information contact the editor.

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

A folyóirat évente 1–2 kötetben, elektronikusan, 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 Széchényi Könyvtár Elektronikus Periodika Adatbázis és Archivumban (EPA) érhetőek el:

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

Az e-Acta Naturalia Pannonica teljes kötete minden évben, megrendelésre, nyomtatott formában is megjelenik. A nyomtatott és az elektronikus (CD) kötetek a szerkesztő e-mail címén rendelhetőek meg.

**Short – Rövidítés:** e-Acta Nat. Pannon.

**Editor – Szerkesztő**

FAZEKAS IMRE

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

**The editor's advisors – A szerkesztő tanácsadói**

Buschmann Ferenc (H-Jászberény)

Goater, Barry (GB-Chandlers Ford)

Kablár Jolán (H-Komló)

Prof. Dr. Kevey Balázs (H-Pécs)

Prof. Dr. Nowinszky László (H-Szombathely)

Pastoralis Gábor (SK-Komárno)

Dr. Speidel, Wolfgang (D-München)

Dr. Szeőke Kálmán (H-Székesfehérvár)

Dr. Tóth Sándor (H-Zirc)

**Publisher – Kiadó**

Regiograf Institute – Regiograf Intézet, Komló, Hungary

Projekt, make-up, graphic – Kiadványterv, tördelés, tipográfia: Fazekas Imre

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

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

Published – Megjelent: 22.10.2012

All rights reserved – Minden jog fenntartva

© Regiograf Institute – Regiograf Intézet, Hungary, 2012

HU ISSN 2061–3911

## Tartalom – Contents

### Paleontológia – Paleontology

- SÜTŐNÉ SZENTAI M.: Szervesvázú mikroplankton zónák a szarmata és a pannóniai emeletek határán Magyarországról  
Organic-walled microplankton zones at the boundary of the Sarmatian and Pannonian stages in Hungary ..... 5–34

### Botanika – Botany

- KEVEY B.: A Villányi-hegység molyhos tölgyesei  
Pubescent oak woods (*Tamo-Quercetum virgilianae*) in the Villány Hills (Hungary) ..... 35–58

### Zoológia – Zoology

- FAZEKAS I. & ÁGOSTON J.: A *Scythris limbella* (Fabricius, 1775) magyarországi elterjedése  
Distribution of *A Scythris limbella* (Fabricius, 1775) in Hungary  
(Lepidoptera: Scythrididae) ..... 59–66
- FAZEKAS I.: Az *Agromyza flaviceps* Fallén, 1823 új lelőhelye Magyarországon  
New record of *Agromyza flaviceps* Fallén, 1823 in Hungary (Diptera: Agromyzidae) ..... 67–68
- FAZEKAS I.: *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) újabb előfordulása a Mecsekben  
New record of *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) in Mecsek Mountains  
(SW Hungary) (Hymenoptera, Sphecidae) ..... 69–72
- KISS O.: Golbális klímaváltozás, az elsivatagosodás lehetséges hatásai a vizes élőhelyekre, a vízirovarokra és különös tekintettel a tegzesekre a Kárpát-medencében  
Possible effects of desertification caused by global climate change on the Hungarian aquatic habitats and then insect population with special respect to Trichoptera ..... 73–84
- KISS O.: *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 from Nepal (Trichoptera, Rhyacophilidae) ..... 85–92
- NOWINSZKY L., BARCZIKAY G. & PUSKÁS J.: A hőmérséklet napi ingásának befolyása a kártevő Microlepidoptera fajok feromon csapdás gyűjtésére  
Influence of daily temperature ranges on the pheromone trap catch of harmful Microlepidoptera species (Lepidoptera) ..... 93–102
- VARGHA B.: Magyarországi medveállatka (Tardigrada) lelőhelyek  
Localities of the Hungarian water bears (Tardigrada) ..... 103–142

### In memoriam

- SÜTŐNÉ SZENTAI M.: In memoriam Somssich Lászlóné, Lédeczi Erzsébet (1932–2005)  
Egy elfelejtett geológus megkésett megemlékezése születésének 80. évfordulóján ..... 143–145



# 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)

## Szervesvázú mikroplankton zónák a szarmata és a pannóniai emeletek határán Magyarországról Organic-walled microplankton zones at the boundary of the Sarmatian and Pannonian stages in Hungary

Sütőné Szentai Mária

**Abstract** – The study “Organic-walled microplankton zones at the boundary of the Sarmatian and Pannonian stages in Hungary” summarises the possibility of marking the boundary between the two stages on the basis of changes in organic-walled microplankton (Dinoflagellate and Acritarch) associations using the data derived from boreholes and exposures.

**Key words** – Organic-walled microplankton, uppermost part of the Sarmatian stage, Pannonian stage, Hungary.

**Author's address** – Sütőné Szentai Mária | H-7300 Komló, Május 1 u 7., Hungary | E-mail: szentai.maria@gmail.com

### Summary

The study “Organic-walled microplankton zones at the boundary of the Sarmatian and Pannonian stages in Hungary” represents the first part of the description of organic-walled microplankton zones.

The first description of microplankton zones was published in 1988. On the basis of the results of the last 20 years' research work each zone description requires additions. Zonation based on the morphological changes of Dinoflagellate and Acritarch species has been developed on the basis of the evaluation of several thousands of preparations derived from about 260 boreholes and some exposures in the Pannonian Basin. Type localities for the zones were designated in the shallow boreholes that contain the best-preserved fossils and characterised by a dense and accurate sampling. Thus, the characteristic associations of the zones are found in different boreholes which are geographically located quite apart from each other. Besides the type locality their horizontal distribution is indicated by the other localities.

In the first part of the description of organic-walled microplankton zones the associations of Sarmatian–Pannonian boundary zones are described. In three boreholes, i.e. Nagylózs Nlt–1, Lajoskomárom Lk–1 and Budajenő Bö–2 a continuous pelitic sedimentation took place at the

boundary of the two stages; sample analysis was carried out in this section. The fourth one was borehole Szirák-2/a, in which the deposition of pelitic sediments was also continuous; nevertheless, the boundary layers are characterised by chaotic setting. In borehole Bóly–1 – located in the area between the Mecsek and the Villány Hills – sedimentation was also continuous at the boundary of the two stages, but calcareous sediments of the boundary beds at the base of the Pannonian lack microplankton.

Besides the above boreholes, the description of the boundary zones also contains associations observed in boreholes Etyek Csv–34, Pusztazámor Pzh–2, Tököl–1, Tengelic–2, Tengelic–1, Nagyörbő Ng–1, Csór–8, Szombathely–II, Nyékládháza Nya–1, Baktalórántháza–I and Aderklaa T–1.

The author refers to the examination of samples derived from exposures in Marosorbó (which was a joint work with Éva Szegő) and to organic-walled microplankton data (i.e. the examinations of József Bóna) derived from Sarmatian–Pannonian boundary beds of boreholes in the vicinity of Hidas.

The type locality of the uppermost part of the Sarmatian stage is borehole Budajenő Bö–2; it contains the species *Spiniferites bentorii budajenoensis* which is a zone marker in open-water facies. The type locality of the open-water basal beds of the

Pannonian is Nagykozár Nk-2 borehole, which contains *Spiniferites bentorii pannonicus* (primary assemblage) zone. Due to the accurate and dense sampling the evolution of dinoflagellate associations can be well studied. The *mecsekia*-bearing palaeoassociation — with the predominance of the species *Mecsekia incrassata* — was typical in boreholes Lajoskomárom-1 and Szombathely-II in the upper part of the Sarmatian. At the base of the Pannonian, the microplankton association of the oxygen-depleted environment is represented by *Mecsekia ultima* zone. Its type locality is borehole Lk-1.

Around the time of the boundary between the Sarmatian and Pannonian *spiniferites*- and *mecsekia*-bearing associations lived coevally in different habitats. Associations of the base Pannonian, i.e. the *mecsekia*- and *spiniferites*-bearing assemblages are also successively present in some boreholes such as Nagykozár Nk-2, Budajenő Bö-2, Szirák-2/a, Lajoskomárom Lk-1, Nagylózs Nlt-1, Szombathely-II, Aderklaa T-1.

The *spiniferites*-bearing association dwelt in well-oxygenated waters in which several taxa — survived from the Sarmatian — can also be found. However, the other, *mecsekia*-bearing assemblage dwelt in oxygen-poor, stagnant waters. The first thin-walled *Spiniferites bentorii pannonicus* types evolved from the Sarmatian *Spiniferites* assemblages at the beginning of the Pannonian Age, whereas the thick-walled species *Mecsekia ultima* — considered as the last representative of the Sarmatian *mecsekia*-bearing assemblage — survived from the *Mecsekia incrassata*-bearing palaeoassociation.

While making the description of the zones I have to study large amounts of data again. Considering the morphology (and in some places the quantity) of the associations of microplankton zones in the Pannonian Basin, they are so rich that it would be wrong of me not to write down as much as I could understand. Trust in Grace to be able to do this.

## Bevezetés

A szervesvázú mikroplankton zonáció első leírása húsz évvel ezelőtt készült (Sütőné Szentai 1988). Leírása után nem sokkal már látszott, hogy szükséges lesz a zonáció kiegészítése. Az eredeti leírás-

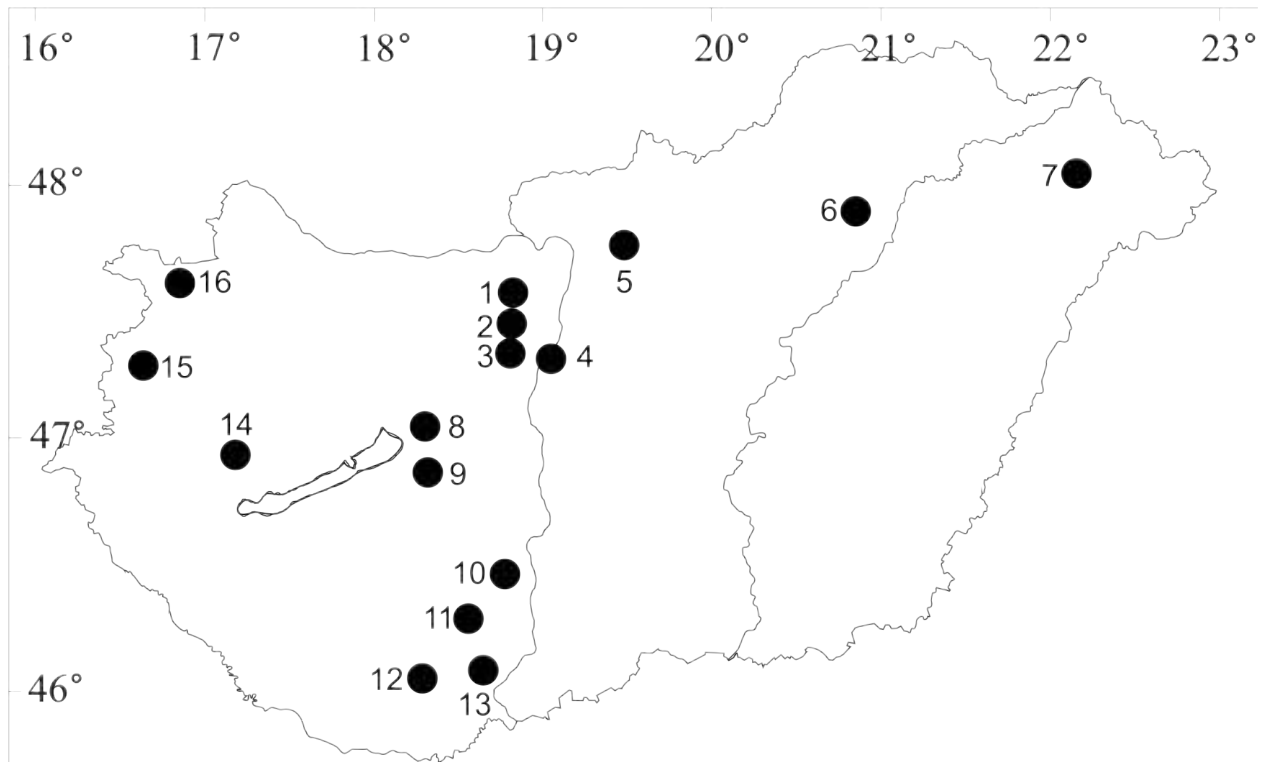
ból hiányzott a *Galeacysta etrusca* zóna együttese, melyet akkor, amikor írtam, a *Spiniferites validus* zóna felső részétől még nem tudtam elkülöníteni. A *Galeacysta etrusca* fajt Corradini és Biffi írták le (1988). Leírásukat még nem ismertem, amikor ugyanezt a fajt *Nematosphaeropsis bicorporis* néven írtam le (Sütőné Szentai 1990). Rétegtani elterjedését *Nematosphaeropsis bicorporis* zónaként publikáltam egy évvel korábban (Sütőné Szentai 1989). A *Galeacysta etrusca* zónáról eddig csak részeredményeket tettem közzé (Sütőné Szentai 1991, 1994a, 1995a, 1995b, 1995c, 2000a, 2011). A fajról és együtteséről Magyarországon sok adatunk gyűlt össze, melyek egy része, ami az alföldi kőolajkutatáshoz kapcsolódik, a szerzőtársak munkáiban szerepel (Magyar et al. 2004, Szuromi et al. 2004).

Időközben a *Galeacysta etrusca* fajnak és a hasonló alakú dinoflagellatáknak a vertikális és horizontális elterjedése az európai kutatások egyik központi kérdése lett a Mediterrán és a Paratethys különböző részeinek a kapcsolatában (Popescu et al. 2009).

A zonáció megírásához Magyar Imre legutóbb megjelent „A Pannon-medence ősföldrajza és környezeti viszonyai a késő miocénben” című könyve is lendületet adott (Magyar 2010). Munkájában korrekt utalások vannak a szervesvázú mikroplankton vizsgálatra és rétegtani eredményeire. Éreztem, hogy a zonáció alapos, összefüggő leírása hiányzik.

Magyar Imre könyvében megragadott ez a mondat is: „nehéz magyarázni a brakvizi környezet látszólagos stabilitását, vagy az egykorú, tengeri mikro- és nannoplankton előfordulásait az üledékekben”. Véleményem szerint az endemikus dinoflagellaták rendre megújuló és fellépő új morfológiai típusainak kialakulása a sótartalom relatív emelkedéséhez, időszakos tengeri kapcsolatokhoz fűződhet, jóllehet nem tudtam ezt bizonyítani. Ez a feladat sok más, taxonómiai és rétegtani kérdés megoldásával a jövő kutatásokra hárul.

Munkám során egyre inkább látom azt, hogy a szarmata - pannóniai határ kérdésében a megoldást a komplex vizsgálatok jelentik. A szarmata - pannóniai határretek legjellemzőbb fúrásaiban följegyeztem a faunára és a flórára vonatkozó adatokat, bár Magyar Imre könyvében jóval részletesebben és átfogóbban, táblázatokban szerepelnek a mollusca és emlős fauna zonációk is. Akadnak kivételesen olyan információk, melyeket most itt



**1. ábra.** Helyszínrajz: szarmata és pannóniai rétegek a fúrásokban, Magyarországon (rajz: Fazekas I.)

**Fig. 1.** Location of the Sarmatian and Pannonian layers in boreholes of Hungary

1. Budajenő No 2 borehole, 2. Etyek Csv- No 34 bh., 3. Pusztazámor No 2 bh., 4. Tököl No 1 bh., 5. Szi-rák No 2/a bh., 6. Nyékládháza No. 1 bh., 7. Baktalórántháza No I. bh., 8. Csór No. 8 bh., 9. Lajoskomárom No 1 bh., 10. Tengelic No 1. No 2 bh., 11. Hidas No 78 bh., 12. Nagykozár No 2 bh., 13. Somberek No 2 bh., 14. Nagygörbő No I bh., 15. Szombathely No II bh., 16. Nagylózs No 1 borehole (drawing by I. Fazekas).

teszünk közzé, vagy ráirányítjuk a figyelmet. Azon kívül jónak láttam beépíteni egyes kéziratban lévő munkák adatait (Bóna J. 1962, 1986a, 1986b, Gál M. 1985, Tímár Istvánné 1987), mert ezek a szerzők tulajdonában vannak, és nem biztos, hogy publikálni fogják. A mikroplankton zónák leírásánál hivatkozom Nagy Lászlóné (E. Nagy) sporomorpha vizsgálataira a vonatkozó fúrásoknál, mert ezek az adatok az én vizsgálataimból hiányoznak, és azokat kiegészítik (Nagy 1969, 1992, 2005).

A szervesvázú mikroplankton zonáció leírásának ez az első része a két emelet határán lévő zónákkal: a szarmata emelet legfelsőbb részének együttese a *Spiniferites bentorii budajenoensis* – *Mecsekia incrassata* zóna; a pannóniai emelet bázis rétegeinek együttese: *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna (primary assemblage) és a *Mecsekia ultima* zóna.

### Anyag és módszer

A dolgozatban tárgyalt fúrások mintáit a Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) Jámbor Áron rendelte meg a Nagylózs-1. fúrás kivételével, melyet Scharek Pétertől kaptunk (MÁFI).

A fúrásminták feltárása a palynológiai standard módszerrel (HCl, HF) készült 1992-ig a komlói laboratóriumban, majd a laboratórium megszűnése után a Magyar Állami Földtani Intézetben, ugyanazzal, illetve hasonló módszerrel.

A dinoflagellaták biológiájának és morfológiájának megismeréséhez David Wall és Barrie Dale (Wall 1965, 1967; Wall & Dale 1970), a *Chlorophyceae* meghatározásához B. Van Geel & T. Van Der Hammen (1978) munkájára támaszkodtam. A pannóniai rétegek bázisán helyenként domináns, a nemzetközi irodalomban ismeretlen *Mecsekia* nemzetséget (*Acritarcha*) pedig Hajós Márta (Hajós 1966) leírása nyomán azonosítottam.



A dinoflagellaták, amennyiben lehetséges volt a besorolásuk, Williams et al. (1998) szerint szerepelnek.

A fajok leírását folyamatosan végeztem 1982-2011 között (Sütőné Szentai 1982a, 1982b, 1985, 1986, 1990, 1994a, 2000a, 2010). Egy nemzetséget, 22 fajt és 8 alfajt a *dinoflagellaták* közül, valamint két *Acritarcha* fajt írtam le. Mindezek a leírások csak egy részét képezik ennek a változatos és talán a Földön egyedülálló dinoflagellata együttesnek.

A holotípusok és paratípusok a József Attila Városi Könyvtár és Muzeális Gyűjtemény H-7300 Komló, Városház tér 1. sz. alatt, a muzeális gyűjteményben kaptak helyet.

A szarmata – pannóniai határretegek együtteseit a dunántúli fúrásokban láttam. A szarmata-pannóniai határretek egymást követően három fúrásban vannak meg, ahol a határretek együttesei több mintában is jelen vannak: a Zsámbéki-medencében a Budajenő-2., Közép-Dunántúlon a Lajoskomárom-1., a Kisalföldön a Nagylózs-1. számú fúrásban. A szarmata és a pannóniai emelet határán lévő együtteseket a fentiekén kívül még a következő fúrások is tartalmazzák 1 – 1 zóna együttesével, az egyik vagy a másik rétegtani egységből, melyek a feldolgozáshoz tartoznak: Nyugat-Magyarország: Szombathely Szo-II. fúrás, Dunántúli-középhegység DNy-i előtere: Nagygörbő Ng-1. sz. fúrás, Zsámbéki-medence: Etyek Csv-34. sz. fúrás, Dunántúli-középhegység DK-i előtere: Csór-8. sz. fúrás, Tétényi-fennsík: Pusztazámor Pzh-2. sz. fúrás, Közép-Dunántúl: Tököl-1. sz. fúrás, Tengelic T-2., Tengelic-1. fúrások, Mecsek környéke: Nagykozár Nk-2. Somberek Sb-2. számú fúrások, Északi-középhegység déli előtere: Szirák Szi-2/a fúrás; Nyékládháza Nya-1. sz. fúrás, Kelet – Magyarország: Baktalórántháza Bh-I. fúrás.

A fúrások a helyszínrajzon tájékoztató jelleggel, a helységek nevével jelöltek (1. ábra).

### Földtani és őslénytani adatok a késő szarmata emeletből

A szarmata rétegek kora:

A szarmata rétegek alsó határa a Galgavölgyi Riolittufa Formáció, melynek radiometrikus kora  $13,7 \pm 0,8$  millió év (Hámor 1998). A szarmata és pannóniai emelet határa a  $11,6 \pm 0,5$  millió év körül lehet a Nagykozár-2. sz. fúrásban lévő riodácittufa

K/Ar kora lapján.

Litosztratiográfia: a szarmata emelet rétegei a Kozárdi-, Budajenői-, Gyulafirátóti-, és a Tinnyei Formációkba soroltak (Budai et al. 2008).

Mollusca fajok a szarmata emelet felső részén: *Cardium suessi*, *C. pium*, *C. pestis* (Bohnné Havas et al. 2005).

Foraminifera fajok a szarmata emelet felső részén: *Elphidiumok*–*Nonionok* – *Rotaliák*, *Anomalina badenensis* d'Orbigny (Koreczné Laky 1982); *Porosonion granosum* – *Elphidium hauerinum* (Szegő in Bohnné Havas 2005).

Spóra – pollen: PN9 spóra – pollen zóna, szarmata emelet, Kozárdi Formáció (Nagy 1992).

Paleoklíma: a szarmata korszak átlaghőmérséklete  $14,2$  °C, kevés, 700 – 800 mm csapadékkal, mely egyenlőtlen eloszlású volt. Kialakult a szubtrópusi, meleg – mérsékelt éghajlati öv, nyári száraz meleg, és téli hűvösebb, esős klímával (Nagy 2005).

Diatoma: a szarmata emelet felső része a *Fragilaria bituminosa* *Melosira bituminosa*, *M. menilitica* fajokkal jellemzett (Hajós 1985).

Nannoplankton: Tengelic-2. fúrás alsó szarmata, *Cyclococcolithus macintyreii* (Nagymarosy 1982); Tengelic-2. sz. fúrás felső szarmata *Nannocorbis challengerii*, *Braarudosphaera bigelowi*, 3  $\mu\text{m}$  alatti coccolith, *Syracosphaera* sp. (Bóna 1986b); Pzh-2. fúrás, felső szarmata *Nannocorbis challengerii* (Gál 1985).

Dinoflagellata: PD 5 dinoflagellata zóna Jiménez Gonzalo Moreno (2005): *Hystrichosphaeropsis obscura*, *Operculodinium? borgerholtense*, *Pentadinium laticinctum*, *Nannobarbophora geddlia* dinoflagellata fajokkal jellemzett. Az *Elphidium hauerinum*, *E. reginum*, *Anomalinoidea dividens* foraminifera zónákkal *equivalens*, a 12,1-12,3 millió év között, az NN6 felső felén belül. A fauna és flóra adatait a fúrások tárgyalásánál további adatokkal egészítettem ki.

*Spiniferites bentorii budajenoensis* – *Mecsekia incrassata* zóna

A zóna együttese a PD5 *dinoflagellata* zóna felett van, a szarmata emelet legfelsőbb részén. A PD5 zónát a Nagylózs Nlt-1. sz. fúrásban tudtam azonosítani a *Pentadinium laticinctum* faj alapján, mely 1053,5 – 1064,5 m között fordult elő. A

*Pentadinium* sp. indet. fajt láttam az 1053,5 – 1037,0 m-es szakaszban is, de nem láttam azonosnak a *P. laticinctum* fajjal. Az 1031,5 – 1037,0 m-es szakasz a szarmata legfelsőbb részét, a *Spiniferites bentorii budajenoensis* – *Mecsekia incrassata* zónát képviseli. A *Pentadinium laticinctum* faj és a *Pentadinium* sp. indet. faj e zóna együtteseiből hiányzott.

A *S. bentorii budajenoensis* – *M. incrassata* zóna típus lelőhelye: Zsámbéki - medence Budajenő-2. sz. fúrás: 216,0–225,0 m szürke, aleuritos agyagmárga, ahonnan a *S. bentorii budajenoensis* zónajelző fajt írtam le (1986).

További lelőhelyek:

Zsámbéki-medence: Etyek Csv-34. sz. fúrás: 61,5–65,0 m

Tétényi-fennsík: Pusztazámor-2. sz. fúrás: 80,2 m Északi-középhegység déli előtere: Szirák-2/a. sz. fúrás: 763,7–780,0 m.

Kisalföld: Nagylózs-1. sz. fúrás: 1031,5–1037,0 m

Szombathely-II. sz. fúrás: 1812,45–1833,9 m  
Közép–Dunántúl: Lajoskomárom-1. sz. fúrás 670,4–680,4 m

Mecsek környéke: Hidas-78. sz. fúrás 106,5–259,7 m, szarmata agyagmárga (Bóna József 1962).  
Somberek-2. sz. fúrás: 503,6–506,5 m

Alföld: Baktalórántháza-I. sz. fúrás 1719,4–1721,7 m.

A zónában előforduló fajok:

Dinoflagellata:

Helyenként domináns: *Lingulodinium machaerophorum*, *Lingulodinium varium*.

Ritka előfordulásúak: *Spiniferites bentorii* subsp. *budajenoensis*, *Chytroisphaeridia* sp. *Galea densicommata*, *Hystrichocolpoma* sp., *Hystrichosphaeridae* (több gen. és sp.), *Hystrichosphaeropsis obscura*, *Melitasphaeridium choanophorum*, *Nematosphaeropsis balcombiana*, *Nematosphaeropsis* sp., *Operculodinium centrocarpum*, *Operculodinium israelianum*, *Operculodinium* sp., *Palaeocystodinium golzowense*, *Polysphaeridium zoharyi*, *Spiniferites* cf. *bentorii*, *Thalassiphora pelagica*, *Leyceunecysta* sp., *Selenopemphyx* sp.

Acritarcha:

Gyakori előfordulásúak: *Mecsekia incrassata*, *Hidasia* sp.

Ritka előfordulásúak: *Mecsekia ultima*, vékony falu egyedekkel; *Mecsekia spinosa*, *Mecsekia spinulosa*, *Mecsekia* sp.

Prasinophyceae:

Gyakoriak: *Cymatiosphaera* sp.

Ritka előfordulásúak: *Pleurozonaria* sp. *Tasmanites* sp. *Tycthodiscus* sp. *Pterospermopsis* cf. *helios*, *Pterospermopsis* sp. *Leiosphaeridia* sp.

Chlorophyceae:

*Botryococcus braunii*: helyenként gyakori előfordulású. *Spirogyra* 3c típus és *Spirogyra* 1. típus B. Van Geel et al. 1978, ritka előfordulásúak.

Protozoa: *Testaceae*, a szarmata végén gyakori előfordulásúnak láttam. Ez a szerves falu maradvány 50–60 µm. A pannóniai rétegek bázisán már ritka előfordulású.

*Foraminifera* (szerves anyagú fallal), és a *Scolecodonta* (tengeri gyűrűsférgék rágó szerve) ritka előfordulásúak.

### A dinoflagellata együttesek jellemzése

A szarmata emelet legfelsőbb részén az agyagmárgákban két paleoasszociációt különítettem el, a *hystrichosphaeridaes* (*Spiniferites*ekkel és *Lingulodinium*okkal) és a *mecsekiás* paleoasszociációkat. A paleoasszociációk egymás mellett élhettek. A *mecsekiás* paleoasszociáció az oxigénben szegény, pangó vizekben a kiüresedett életteret foglalta el, míg a *lingulodiniumos* esztuáriumba, a transzgresszióval betörő friss vizekkel jöttek a *Cymatiosphaera* fajok és a dinoflagellaták (*Hystrichosphaeropsis*, *Melitasphaeridium*, *Nematosphaeropsis*, *Operculodinium*, *Polysphaeridium* nemzetségek fajai). A nemzetségek és fajok közül keveset határoztam meg. A fúrások táblázatain (2–6) a *Hystrichosphaeridae* összefoglaló név alatt rejtőzhetnek szintjelző fajok is.

### A mikroplankton együttesek jellemzése területenként és fúrásonként

Zsámbéki-medence, Budajenő-2. sz. fúrás:

A *Spiniferites bentorii* subsp. *budajenoensis* alfajt a *lingulodiniumos* életterben figyeltem meg, a fúrás 216,0 – 223,2 m aleuritos agyagmárgájában. A *Spiniferites bentorii* típusú dinoflagellaták ebben az esztuáriumi életterben indulhattak fejlődésnek. Ezek a példányok ritka előfordulásúak, és a *Spiniferites bentorii*-típusú három osztatú függelékek még nem fejlődtek ki rajtuk. Apikális búbja van, alakja és az archeopyle alakja, helyzete miatt soroltam a *S. bentorii* fajhoz (Plate I. figs. 1–3). Az al-

fajhoz soroltam a függelékek nélküli formákat is, melyeken az apikális búb jól látszik (Plate I. figs 4-6).

A budajenői együttes dominánsan *hystrichosphaeridae*-típusú (*Spiniferites*, *Lingulodinium*, *Operculodinium* nemzetségek fajaival), melyben alig fordult elő a *Mecsekia incrassata* acritarcha.

A *Hystrichosphaeropsis obscura* a 223,2 – 225,6 m-es szakaszon *Testaceae* és *Hidasia* fajokkal együtt volt jelen. A *H. obscura* feljebb, a pannóniai bázisán ismét fellép, a 211,4 – 214,0 m között.

A szarmata-pannóniai határon nagyon sok a *hystrichosphaeridae* típusú dinoflagellata, melyeket nem tudtam meghatározni, ezek tanulmányozása később fontos lehet, mint taxonómiailag, mint pedig rétegtanilag. Különösen a 218,2 – 219,0 m-es minta méltó a figyelemre, ahol szép *Operculodinium*, *Pterospermopsis* és *Spiniferites* cf. *bentorii* fajokat láttam. Az utóbbi fajhoz azokat a formákat soroltam, melyeken három osztatúak a függelékek (processus), de nincs apikális búb rajtuk és vékony falúak. A szép *operculodiniumos* együttes a magasabb sótartalmat jelezheti, a diatoma flóra tanúsága alapján (ld. lentebb).

A meleg-mérsékelt éghajlaton tenyésző *lingulodiniumos* esztuárium a 221,1 – 223,9 m-es szakaszon volt a legjellemzőbb (2. tábla).

#### A fúrásban a szarmata emelet felső részének fauna és flóra együttese

Mollusca: *Congeria vindobonense*, *Acteocina laionkai-reana*, *Irus gregarius* (Jámbor 1980). Diatoma: „a 216,0 – 224,6 m-es szakaszon a diatoma héjak vékonyak és töredékesek, de még mindig a szarmata képződményekre jellemző tengeri maradvány együttest képviselik”. Az Ebrridák, Archeomonasok és a Silicoflagellaták 1,8-2,2%-os sótartalmat jeleznek a 216,0-288,5 m-es szakaszon (Hajós 1977).

Az Etyek Csv-34. sz. fúrás 61,5 – 65,0 m között a szervesvázú mikroplankton, valamint a foraminifera és ostracoda együtteseket együtt adjuk meg.

A foraminifera és ostracoda vizsgálatokat Tímár Istvánné (1987) végezte:

A 61,5 – 61,9 m-ben *Testaceae*, *Tasmanites*, *Leiosphaeridia*, *Hystrichosphaeropsis obscura* inkább a szarmatára jellemző mikroplankton fajok.

Ostracoda faunája: *Aurila* cf. *sarmatica*, *Aurila* sp. fiatal ostracoda alak.

Foraminifera faunája: *Elphidium*, *Nonion*,

*Ammonia*, *Bolivina* foraminiferákkal, kifejezetten szarmata ostracoda és foraminifera együttes.

A 61,9 – 64,0 m-ben a *Lingulodinium machaerophorum*, *Cymatiosphaera* sp. tömeges. Ostracoda faunájában az *Aurila*, *Callistocythere* ostracoda fajok jelen vannak, az *Elphidium* div sp. foraminifera tömeges.

A 64,0 – 65,0 m-ben *S. bentorii budajenoensis*, *Operculodinium* sp., *Lingulodinium machaerophorum*, *Testaceae* fordul elő, közepes gyakorisággal. Ezt a mintát látom azonosíthatónak a Budajenő-2. sz. fúrás 219,0 – 220,1 m-es mintájával, vagyis egyidejűeknek gondolom.

Faunájában a *Leptocythere*, *Aurila* ostracoda fajok jelenléte mellett a *Nonion* ex. gr. *granosum* foraminifera tömeges.

A Tétényi-fennsíkon a Pusztazámor Pzh-2. sz. fúrás 80,2 m acritarcha együttese: a *Cymatiosphaera* sp. több fajjal 100 db felett, tömegesnek számít (*Cymatiosphaera nuda*, *Cymatiosphaera spinosa*, *Cymatiosphaera undulata*, *Cymatiosphaera* sp). A *Mecsekia spinosa*, *M. spinulosa*, *Mecsekia heteropunctata* fajok is gyakoriak voltak. Hasonló együttest írt le Hajós Márta a Pécsváradi-medence diatomás agyagmárgáiból. A Pécsváradi-medence normál sótartalmú, nyílt vízi, sztenohalin együtteséből itt csak néhány faj szerepel, de azok nagy gyakorisággal.

Mivel a *cymatiosphaerás* mikroplankton együttesel bizonyítani nem tudtam a rétegek korát, Gál Miklós nannoplankton vizsgálata alapján soroltam a 80,2 m-es mintát a felső szarmatába. A nannoplankton vizsgálat részletes elemzéséből a rétegtani besorolást idézem: „A 80,2 m-es mintában, a gyakori *Nannocorbis challengerii* Müller 1974 vázelem határozza meg együtteseink korát. Leírója felső miocén-alsó pliocén fajöltőjűnek jelzi. Rögl és Steininger szerint a felső miocén alsó határa a szarmata emelet legfelsőbb részével, az NN9 nannoplankton zóna felső harmadával lehet azonos. A fenti elemzés értelmében a 83,0 és 80,2 m-es minták a felső szarmatában képződtek” (Gál M. 1985, kézirat). Megjegyzem, hogy Gál Miklós kéziratban lévő munkája gyönyörű, elektronmikroszkópos fotókat is tartalmaz.

Az Erdélyi-medence Marosorbó „AA” szelvény 9. mintájában volt hasonló gyakoriságú a *Cymatiosphaera* nemzetség. A pusztazámori és a marosorbói *Cymatiosphaerák* meghatározása elmaradt, a megfelelő szakirodalom hiányában.

Cserhátalján a Szirák-2/a fúrásban a 766,0 – 780,0 m között a *Hystrichosphaeropsis obscura*, *Polysphaeridium zoharyi*, *Lingulodinium machaerophorum*, *Operculodinium centrocarpum*, dinoflagelláták és a *Testaceae*-félék gyakoriak. A fajösszetétel mintánként változó.

763,7 – 765,0 m *Spiniferites bentorii* ssp. *Budajenoensis*-es a minta, melyben kevés *Lingulodinium machaerophorum* és *Botryococcus braunii* volt. 765,0 – 766,0 m *Testaceae* dominancia.

A budajenői és a sziráki együtteseket azonosítani tudtam a *budajenoensis* alfaj előfordulása alapján. A szarmata korszak végén, a két területen közel azonos lehetett a vízmélység. A fúrás földtani és őslénytani vizsgálatait Hámor Tamás munkája nyomán tudjuk követni (Hámor 1992): a „Tinnyei Formáció” a 763,7 – 853,5 m közötti. Mollusca faunájára a *Cardium suessi* jellemző (Bohnné Havas). Foraminifera és ostracoda faunáját Kernerné Sümegi Katalin vizsgálta, a komlói laboratóriumban: „a foraminifera faunát az *Elphidiumok*, *Rotaliák* és a *Nonionok* képviselték ezen a szakaszon. A *Nonion granosum* és a *Triloculina consobrina* helyenként tömegesek voltak. Az ostracoda fauna együttese: *Leptocythere* div. sp., *Loxocochoa mülleri*, *Hemicythere convexa*, *Neocyprideis* (*Miocyprideis*) *sarmatica*, *Cnestocythere sarmatica*, *Aurila notata*, *Aurila méhesi*, *Loxocochoa kochi*, *Cyamocytheridae leptostigma*”.

A szarmata emelet 913,0 – 1099,0 m-es szakaszán, a „Kozárdi Formációban” a nannoplankton vizsgálat a *Cyclococcolithus macintyreii* fajt mutatta ki (Nagymarosi A. vizsgálata in Hámor 1992).

Álföld, Kelet - Magyarország, Baktalórántháza-I. sz. fúrás: Az 1719,4 – 1720,3 m-ben tömeges előfordulású a *Mecsekia incrassata*. A *Hystrichosphaeropsis obscura*, a *Hystrichosphaeridae* fajok, *Lingulodinium machaerophorum*, *Polysphaeridium zoharyi* kevesebb példányban fordulnak elő. (A sporomorphában nagyon sok a *Tsuga*-féle). Az együttes a felső szarmatára utal.

A kisalföldi Nagylózs Nlt-1. sz. fúrásban a *S. bentorii budajenoensis* alfaj az 1031,5 – 1036,0 m között fordult elő, *Lingulodinium machaerophorum* és más *Hystrichosphaeridae* fajokkal együtt. Az 1036,0 m-ben az alga fonalak, foraminifera és a *Hystrichosphaeridae* (főként szivacsos falú taxon) gyakoriak.

A *Hystrichosphaeropsis obscura* fajt a fúrásban az 1026,0 – 1051,0 m között, 1 – 1 mintában figyeltem meg. (A magyarországi fúrásokban ez a faj a bádenitől van jelen, míg utolsó példányait a pannóniai rétegek legalsó mintáiban figyeltem meg.)

A szarmata emelet legfelsőbb rétegeiben, az 1031,5 – 1033,5 m között, a *hystrichosphaeridae* – *lingulodiniumos* együttesek az uralkodók, a különböző fajok változó dominanciájával. A fúrást 1078,0 m-ig vizsgáltam, itt csak a szarmata legfelsőbb együtteseit tárgyaljuk (3. tábla).

A Nagylózs-1. sz. fúrás, 1030,8 – 1049,4 m közötti fauna együttese:

Mollusca: az 1030,8 – 1049,4 m márgás aleuritban a kis *Cardiumok* jellemzik a szarmata emelet felső részét (*C. suessi*, *C. pium*, *C. pestis*) valamint a *C. sarmaticum*, *C. vindobonense*, *Musculus sarmaticus*, *Irus gregarius*, *I. vitalianus*, *Gastrana fragilis* fauna együttes (Bohnné Havas 2005).

Foraminifera: az 1031,9 – 1039,1 m szürke, aleuritos agyagmárgában a foraminiferák a megjelenés sorrendjében alulról felfelé: *Elphidium crispum*, *Sinoloculina consobrina*, *Elphidium hauerinum*, *Porosonion granosum*, *Quinqueloculina hauerina* (Szegő, in Bohnné Havas et al. 2005).

Szombathely-II. számú fúrás: az 1812,6 – 1833,9 m-es szakaszon belüli a szarmata emelet legfelsőbb része. A *Testaceae* és a *Hidasia* sp. az 1821,6 – 1823,0 m-ben gyakoriak. A *Mecsekia incrassata* az 1832,2 – 1833,9, valamint az 1812,6 – 1812,9 m-es mintákban volt gyakori. A mintákban 1 – 1 példányát jeleztem a *Spiniferites bentorii budajenoensis* alfajnak, de ezt az adatot ellenőrizni nem tudtam. A Szombathely-II. sz. fúrásban, a szarmata emelet végének mecsekiás paleoasszociációját a pannóniai emeletben a *Mecsekia ultima* zóna együttese követi az 1811,7 m-től kezdődően.

Közép-Dunántúl, Lajoskomárom-1. sz. fúrás: a 671,0 – 674,0 m között, a *Mecsekia incrassata* tömeges elszaporodása tűnik fel. E felett a 670,4 – 671,0 m-es mintában a *Testaceae* és a *Hidasia* sp. gyakoribb, de jelen van a *Mecsekia ultima*, vékony fallal. Ez a réteg a *Testaceae* dominancia alapján tartozik a szarmatába. Ezt a réteget a „Zalai márga tagozat”-ba sorolta Jámbor Áron (1980).

Lajoskomáromnál a szarmata korszak végén élt *mecsekiás* paleoasszociációból maradt meg, illetve

élt tovább a *Mecsekia ultima* faj megvastagodott egyedekkel, a pannóniai korszak elején. A 663,0 – 668,2 m közötti mintákban ez a faj domináns (4. tábla).

Nagy Lászlóné (1992) a szarmata rétegeket a 671,0 – 729,0 m között vizsgálta. Legfelsőbb mintája a 671,0 – 675,0 m között a szarmatán belüli leggazdagabb sporomorpha együttest mutatja: dominánsan a túlevelű fenyők pollenjén kívül, a *Tricolporopollenites microhenrici*, *Ericipites* sp., *Quercopollenites robur* fordulnak elő. E fajok közül kivételes a *T. microhenrici* faj előfordulása és különösen gyakorisága. Trópusi faj, melynek utoljára a pannóniai bázisán fordul elő néhány példánya, pl. a Tököl-1. fúrásban. Gyakori előfordulású még a *Tricolporopollenites cingulum* ssp. *oviformis*. Kevesebb példánnyal van jelen, de jelentős a *Myricipites myricoides*, mely a középső miocénben karakteres *taxodiaceae-myricaceae* mocsári-láperdei vegetációjából maradt fenn. (Megjegyzem, hogy a fiatalabb pannóniai mocsári-láperdei vegetáció összetétele égeres-taxodiaceae).

A Lajoskomárom-1. sz. fúrás fauna együttese:

Mollusca: 671,0 m alatt a szarmata aleurit rétegekben a *Cardium vidobonense* jelzett (Jámbor et al. 1985, 1987).

Ostracoda: 671,0 m szarmata aleuritban *Aurila* sp. *Xestoleberis* sp. fordult elő (Jámbor et al. 1985).  
Foraminifera: 671,0 m alatt *Articulina* és *Nodophthalmidium* fajokkal jellemzett (Jámbor et al. 1985).

A Tengelic-2. sz. földtani alapfúrásban a 678,4 – 723,1 m-es szakasz képviseli a szarmata emeletet (Halmai et Jámbor 1982).

A szarmata legfelsőbb részének dinoflagellata együttese hiányzik. A fúrás 678,4-680,4 m-es szakasza a nannoplankton és fauna vizsgálatok alapján tartozik a felső szarmatába.

A 678,4 – 680,4 m-es mintában csak páfrány spórákat és túlevelű fenyő-félék pollenjét láttam, *Tsuga* pollennel. (Megjegyzem, hogy a Baktalórántháza-I. sz. fúrásban is sok volt a *Tsuga*-féle pollen). Nagy Lászlóné és Nagyné Bodor Elvira (1982) a 678,4 – 700,0 m között túlevelű fenyők pollenjeit találták.

Nannoplankton együttesében a *Nannocorbis challengerii*, *Braarudosphaera bigelowii* néhány egyedét, sok 3 µm alatti *coccolithot* és sok *Syracosphaera*

sp.-t mutatott ki Bóna J., aki e minta együttesét a Bécsi-medencei kutatásokkal összevetve a felső szarmatába sorolta (Bóna 1986 kézirat).

A 678,4 – 680,4 m-es szakasz mollusca együttese: *Cardium sarmaticum*, *Cardium gleichenbergense*, *Cardium pium* fajokkal jellemzett (Bohnné Havas 1982).

A Tengelic-2. sz. fúrás 680,4-723,1 m közötti szakasza képviseli a szarmata emelet alsó részét.

Mollusca: a 680,4 – 723,1 m-es szakasz az *Archeozonites* sp., *Abra reflexa*, *Cardium inopinatum*, *C. vindobonense* fajokkal jellemzett (Bohnné Havas 1982).

Foraminifera: a 678,4 – 723,1 m között az együttes a *Nonion bogdanoviczi*, *Articulina* sp., *Nodophthalmidium sarmaticum* fajokkal jellemzett (Koreczné Laky 1982).

Nannoplankton: a 680,4 – 701,2 m-es szakaszon a szarmata emelet a *Cyclococcolithus macintyreii* dominanciával jellemzett, 25 – 30 ezrelékes sótartalommal, az NN7 zónában (Nagymarosy 1982).

Jiménez G. Moreno (2005) a szarmata rétegsort sűrű mintavétellel vizsgálta meg. Az általa kidolgozott dinoflagellata zonáció a 702,4 – 717,8 m-es szakaszon belüli, és PD5 zónaként jelölte. A zóna együttesét a szarmata alsó részének határozta meg, melyet az alsó szarmata *Elphidium hauerinum*, *E. reginum*, *Anomalinoidea dividens* globális foraminifera zónákkal párhuzamosítva, a 12,1–12,3 millió év között, az NN6 felső felébe helyezte. Dinoflagellata együttesét a *Hystriosphraeropsis obscura*, *Operculodinium? borgerholtense*, *Pentadinium laticinctum*, *Nannobarbophora geddlia* fajok jellemzik.

A hidasi területen mélyült fúrásokból foraminifera, nannoplankton és esetenként sporomorpha vizsgálatok készültek 1962-ben.

A szarmata rétegek felső részén *Nonion granosumos* együtteseket azonosított Kernerné Sümegi K. (Bóna 1964).

A Hidas-78, 90, 93, 88. számú fúrásokban a szarmata emelet felső részén *braarudosphaera-cyclococcolithusos* szintet különített el Bóna J. A nannoplanktonnal együtt sok *Perforocalcinella* is előfordult, melyek a pannóniai rétegekbe átfutók (Bóna 1964).

A *Perforocalcinella* nemzetség fajai eredetileg *Incertae sedis* mészvázú maradványként szerepeltek, de a későbbiekben tengeri uborka vázelemek-

ként azonosították (Reinhardt 1972), melyre Bóna J. beszélgetéseink során felhívta a figyelmemet.

A Hidas-78. sz. fúrásban a 106,5 – 259,7 m között Bóna József leírta az ott előfordult Hystrichosphaeridae fajokat. Leírásai alapján ezeket azonosítani tudtam a *Spiniferites bentorii* ssp. *budajenoensis* alfajjal. Anyagában a *Mecsekia incrassata* is előfordult nagy gyakorisággal. (Bóna 1962 kézirat). Megjegyzem, hogy Bóna József ezen kéziratban maradt leírásai a dinoflagellatákról a (hidasi szarmata és pannóniai rétegekből), Magyarországon az első leírásoknak számítanak, vagy azonos időben készültek Nagy Lászlóné leírásaival, melyeket ő 1965-ben publikált is, a Hidas-53. sz. fúrás felső pannóniai rétegeiből (Nagy 1965, 1969).

A Mecsektől DK-re a Somberek-2. sz. fúrásban a *Leyenecysta* és a *Selenopemphix* előfordulása eltérést mutat a többi együttestől. E fajok Lajoskomáromnál, a Zsámbéki-medencében, Sziráknál, Szombathelynél és Nagylózsnál is hiányoztak a szarmata emelet legfelsőbb részének együtteseiből, vagy csak ritka előfordulásúak. A Nagylózs-1. fúrásban ezek a fajok a felső szarmatában, a *pentadiniumos* rétegekben fordulnak elő következetesen. A szarmata emelet legfelsőbb részének együtteseiből ezért hagytam ki a Somberek-2. sz. fúrás 503,6 – 506,5 m közötti mintáit. Ez az együttes talán idősebb a szarmata emelet legfelsőbb együttesénél. További vizsgálata emiatt szükséges.

### Késő miocén, pannóniai emelet

Abszolút kor: a Nagykozár-2. sz. fúrás szelvényében a 263,67–263,7 m között a riódacittufa K/Ar kora:  $11,6 \pm 0,5$  millió év (Balogh 1983, Jámor et al. 1988). A tufa réteg alatt még 29,7 m-es vastagságban pannóniai rétegek vannak: a 265,35 – 286,25 m-es mélységközben a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna, a 289,15 – 291,5 m között a *Mecsekia ultima*, majd a 292,3 – 293,4 m között a vékony falu *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna primér együttese található sok, a szarmatából túlélő dinoflagellatával (Sütőné Szentai 2002).

A szarmata és pannóniai emelet határának abszolút korához az erdélyi Marosorbó szarmata-pannóniai határszelvényéből említ Magyar (2010) K/Ar mérési adatot, mely a  $11,53 \pm 0,02$  millió éves kort adta meg az „A” szelvény alsó részének tufás rétegeiből, melyet a mikrop plankton vizsgálattal a

szarmata emeletbe soroltunk (Sütő és Szegő 2008). Nyilvánvaló az ellentét, melynek feloldását a jövőbeni kutatásoktól reméljük.

A Kaskantyú-2. sz. fúrásban lévő C5n zóna alján a *Spiniferites bentorii pannonicus*, és a most tárgyalt szarmata-pannóniai határzónák együttese is hiányoznak.

Magyar I. (2010) a pannóniai rétegek faunával és mikrop planktonnal igazolt legalsóbb rétegeit a C5r zónán belülnek ábrázolta. A zonáció táblázatán már eszerint szerepel a zónák kronozstratigráfiai besorolása.

Litosztratigráfiai besorolás: Peremartoni Formációcsoport.

Mollusca: *Limnocardium preponticum* asszociáció, Korpásné Hódi 1985.

Foraminifera: *Miliammina*, *Ammomarginulina* és *Ammobaculites* asszociáció (Koreczné Laky 1985).

Ostracoda: *Hemicytheria lörenthey* zóna (Szurominé Korecz 1992).

Spóra-pollen zóna: PN10 Nagy (1992).

Nannoplankton: *Braarudosphaera bigelowi*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Sphenolithus* sp., *Syracosphaera* sp. indet., és a *Perforocalcinella fusiformis* (tengeri uborka) (Bóna et Gál 1985).

A késő szarmata és a kora pannóniai emeletek klímája hasonló volt, szubtrópusi, meleg - mérsékelt. A pannon tenger kiterjedése idején, és a Föld éghajlatának hőmérséklet csökkenése miatt a pannóniai korszak későbbi szakasza kissé hűvösebbé vált. Átlagos középhőmérséklete  $12,8$  °C -nak adódott (Nagy 2005).

A pannóniai rétegösszlet dinoflagellata és acritarcha maradványok alapján a *Spiniferites bentorii* és a *Spiniferites balcanicus* főzónákra osztható. A főzónák zónákra tagoltak. A *Spiniferites bentorii* főzóna 5 zónára tagolt, melyek közül ebben a dolgozatban a pannóniai rétegek bázisán lévő két alsó zóna leírása szerepel, a *Spiniferites bentorii pannonicus* primary assemblage zóna és a *Mecsekia ultima* zóna.

### *Spiniferites bentorii pannonicus* primary assemblage zóna

Típus lelőhely: Nagykozár-2. sz. fúrás 292,3–293,4 m

Paleoasszociációk: 1 – 5. A paleoasszociációk leírása publikált (Sütőné Szentai 2002).

„The first specimens of *Spiniferites bentorii*

*pannonicus* with thin wall and with characteristic apical peak appear in associations with *Lingulodinium*" (Plate II. figs. 1-5).

További lelőhelyek: Budajenő-2. sz. fúrás 211,4–216,0 m; Etyek Csv-34. sz. fúrás 60,7–61,5 m; Tököl -1. sz. fúrás 744,4 – 747,2 m; Szirák-2/a fúrás 743,8–763,4 m; Lajoskomárom-1. sz. fúrás 668,2–670,4 m; Csór-8. sz. fúrás 124,9 – 128,8 m; Nagylózs-1. sz. fúrás 1020,0 – 1031,0 m.

A zóna szervesvázú mikroplankton együttese:

Dinoflagellata: *Spiniferites bentorii pannonicus* (vékony fallal), *Hystrichosphaeropsis obscura*, *Lingulodinium machaerophorum*, *Lingulodinium varium*, *Operculodinium* sp. *Polysphaeridium zoharyi*, *Spiniferites* cf. *bentorii*, *Spiniferites membranaceus*, *Hystrichosphaeridae* (a szarmatából túlélő nemzetségek fajaival).

Acritarcha: *Hidasia* sp., *Mecsekia incrassata*, *M. spinulosa*, *M. spinosa*, *M. cf. ultima*, *M. ultima*, *Mecsekia* sp.

Prasinophyta: *Pleurozonaria* sp., *Cymatiosphaera* sp., *Leiosphaeridia* sp.

Chlorophyceae: *Botryococcus braunii*, *Spirogyra* sp., *Spirogyra* 3c típus, *Cooksonella circularis*.

Protozoa: *Foraminifera* szerves anyagú fallal, *Testaceae* (ritka).

#### A zóna együtteseinek jellemzése területenként

Nagykozár-2. sz. fúrás (a Mecsektől délre): 292,3–293,4 m. Jámbor Áron nagyon pontos mintavétellel gyűjtötte ki a fúrást. Én 1984 februárjától vizsgálhattam március közepéig a 76 db mintát, nagyon gyorsan, de az adott körülmények miatt nem volt rá több idő. Utóbb többször is átnéztem, mert szinte a legszebb dinoflagellata együtteseket lehetett tanulmányozni.

A zónában a *Hystrichosphaeridae* és a *Mecsekia incrassata* fajok változó gyakoriságúak, melyek a szarmatából túlélők. A *Hystrichosphaeropsis obscura* faj a miocénen belül ebben a zónában fordul elő utoljára, úgy is mondhatjuk, hogy ez a zóna a kihalásának szintje. Ugyanekkor a *hystrichosphaeridae*s miliőben fejlődik ki a pannóniai dinoflagellaták első képviselője, a *Spiniferites bentorii pannonicus* alfaj, vékonyfalú egyedekkel.

Az egyes minták legjellemzőbb fajai: 293,4–293,8 m 40 cm-re a talptól a *Hystrichosphaeridae* sok. A *Polysphaeridium zoharyi ktana* sok, a *L. machaerophorum*, kevés. Ebben a mintában két egyede

volt a *Spiniferites bentorii pannonicus* vékony falú egyedének.

293,0–293,3 m 3 cm-re a talptól: tömeges a *Hystrichosphaeridae*. A *Hystrichosphaeropsis obscura* kevés, *P. zoharyi* kevés, *L. machaerophorum* közepesen gyakori, *Mecsekia* sp., *Leiosphaeridia* sp., *Hidasia* sp. kevés. A *S. bentorii pannonicus* vékony fallal előfordul.

293,0–293,3 m 15 cm-re a talptól: tömeges a *Mecsekia incrassata*. *Hystrichosphaeridae*, *Leiosphaeridia* sp. kevés.

292,2–292,8 m talp: *Hystrichosphaeridae* sok, *Lingulodinium machaerophorum*, *L. varium* közepes gyakoriságú. *S. bentorii pannonicus* vékony fallal, néhány egyed fordul elő.

292,2–292,8 m 18 cm-re a talptól: *Mecsekia ultima*, *M. incrassata*, *Mecsekia* sp. több fajjal és a *Hystrichosphaeridae* néhány egyeddel van jelen.

292,2–292,8 m 50 cm-re a talptól: *Hystrichosphaeridae* sok, *Polysphaeridium zoharyi*, *L. machaerophorum* kevés, *Mecsekia ultima* vastag fallal és vékony fallal; *Mecsekia* sp. több faj, valamint a *Mecsekia ultima* fajnak a vékonyabb és vastagabb falu példányai találhatóak ebben a zónában, de nem gyakoriak.

A 293,8 – 300,0 m-ből is volt egy mintám, de mikroplankton nem tartalmazott.

Sporomorpha együttese: *Pheocerosporites* sp. 8 db, *Laevigatosporites haardti* 20 db, *Polypodia-ceoisporites* sp. 8 db, *Polypodiaceoisporites lusaticus* 1 db, *Verrucingulatisporites* sp. 1 db, *Nymphaeapollenites pannonicus* 1 db, *Légszákos fenyőpollen* 1 db. A foraminifera vizsgálat ezt a mintát szarmatának jelezte (Kernerné Sümegi Katalin).

A Nagykozár-2. sz. fúrásban a 293,0–293,3 m-ben a *Candona (Candona) postsarmatica* ostracoda fordult elő, mely alapján a *Hemicytheria lörenthey* zónával a pannóniai rétegek bázisát jelzi Szürominé Korecz A. (1992). Ugyanebben a mintában az *Elphidium-Nonion granosum* foraminifera asszociációval a felső szarmatát állapította meg Koreczné Laky (Jámbor & al. 1988 kézirat).

A Zsámbéki-medence Budajenő-2. sz. fúrás 211,4–216,0 m-es mélységközében a *Hystrichosphaeropsis obscura*, *Lingulodinium machaerophorum*, *Operculodinium* fajok, *Polysphaeridium zoharyi*, és a *Mecsekia ultima* van jelen. Az együttesben a *Spiniferites* cf. *bentorii* faj szerepel, nem tudni, hogy nem tartozik-e a vékony falú *S. bentorii pannonicushoz*. E korai vizsgálat idején még nem is-

mertem fel a *S. bentorii pannonicus* első, vékony falu egyedeit és a beszáradt preparátumokból ezt már megnézni nem tudtam. A zóna együtteseiben megjelenő *Chlorophyceae*, a *Spirogyra* sp. is fontos lehet a pannóniai emelet bázisán, mint megjelenő új faj. Ez a faj átvonul a kora pannóniai együtteseken, melyet kezdettől fogva a *Spirogyra* sp. 1. típus nagy formaként különítettem el. Az *Operculodinium* nemzetségnek különösen szép, jó megtartású egyedeit láttam a fúrásnak ebben a szakaszában is (2. tábla).

Mollusca faunáját a 199,2 – 215,4 m között a *Limnocardium praeponticum* képviseli (Korpásné Hódi 1885).

Foraminifera: a 211,4 – 211,9 m-es mélységközben a szarmata-pannóniai határ közelében jelen vannak a *Miliamminák*, az Etyek Csv-34. sz. fúrás-hoz hasonlóan.

Nannoplankton: 213,0 – 215,0 m között a *Perforocalcinella fusiformis* (tengeri uborka vázelemek), majd 212,0 – 213 m-ben a *Braarudosphaera bigelowi*, *Reticulofenestra pseudoumbilica* nannoplankton fajok is jelzik a pannóniai emeletet.

Etyek Csv-34. sz. fúrás 60,7-61,5 m.

A Budajenő-2. sz. fúrás-hoz hasonlóan a szarmatából túlélő fajok, az *Operculodinium* sp., *Lingulodinium machaerophorum* vannak jelen, de kevesebb egyedszámmal. Egyedül a *Spirogyra* sp. jelenléte és közepes gyakorisága mutat a pannóniai rétegekre (5. táblázat).

Ostracoda együttesét átmeneti jellegűnek írja le Tímár Istvánné, az *aurilás-leptocytheres* együttes záró tagjaként: „Az általunk vizsgált fúrásban átmeneti szakasznak vehető a 60,7 – 65,0 m-es mélységköz, ahol a kevés *Leptocythere* és *Aurila* mellett a szarmata foraminiferák kisebb nagyobb gyakorisággal jelentkeznek. Mivel ezen a szakaszon az ostracoda és foraminifera fauna nem különbözik a 65,0 m alatti, már szarmata emeletbe sorolt minta együttesétől, faunaváltozásról itt nem beszélhetünk. A határ az új fauna alapján a Zsámbéki márga tagozaton belül, 60,5 – 60,7 m-ben jelölhető ki”.

Csepel-sziget, Tököl-1. sz. fúrás 744,4 – 747,2 m.

A szarmatából átfutó dinoflagellata nemzetségek fajai *Lingulodinium machaerophorum*, *Polysphaeridium zoharyi*, több *Hystrichosphaeridae* faj és a vékony falu *Spiniferites bentorii pannonicus* fordult elő 746,5 – 747,2 m-es minta együttesében.

A Tököl-1. fúrás rétegsorából kimaradt a

*Mecsekia ultimás* együttes. Lehet, hogy ennek a nyíltvízi kifejlődés volt az oka. (6. táblázat).

A fúrás *sporomorpha* együttese Nagy Lászlóné (1992) adataival: a 746,9 – 747,2 m-ben, *Laevigatosporites gracilis*, *Caryapollenites simplex*, *Platycaryapollenites miocaenicus*, *Triporopollenites coryloides*, *Ulmipollenites* sp. *Tricolporopollenites cingulum oviformis*, *T. microhenrici*, kevés tűlevelű fenyőpollen (*Pityosporites*) és *Taxodiaceae* fordultak elő. Ebben a mintában a *Tricolporopollenites microhenrici*, mint trópusi faj lehet rétegtanilag fontos (utaltam erre a Lk-1. fúrás együttesénél is). Szlovákiában csak az egri-eggenburgi rétegekben jelzett (Planderova in Nagy1992). A felette lévő 746,5 – 746,9 m-es minta fajösszetétele különbözik az által, hogy jelen van a mikroplankton, *Hystrichosphaeridae*, *Pleurozonaria*, *Botryococcus* és *Spirogyra* fajokkal. A sporomorphában megjelennek a *Myricipites myricoides*, *Intratriporopollenites instructus*, *Betulaepollenites betuloides*, *Juglanspollenites verus* fajok.

Mollusca faunáját a 747,2-721,6 m között a *Limnocardium praeponticum* asszociáció képviseli (Korpásné Hódi 1985).

A Tököl-1. sz. fúrás 746,0 – 747,2 m-es mintái a pannóniai rétegek bázisán *miliamminásak* (Koreczné Laky 1985), a Zsámbéki-medence fúrásaihoz hasonlóan.

A Cserhátalján mélyült Szirák-2/a fúrás 743,8 – 763,4 m-es szakasza a Tótkomlói Mész márga Formációba sorolt, melyet Hámor Tamás turbiditjellegűnek ír le, és amelyet Jámbor Áron a vizsgálat idején olisztolitnak jelzett. A mikroplankton vizsgálat szerint a rétegsor szarmata, kérdésesen szarmata és pannóniai együttesekből áll.

743,8 – 747,7 m (szarmata együttes): *Testaceae* 25 db <, *Lingulodinium machaerophorum* 50 db <, *Hystrichosphaeropsis obscura* 6 db, *Polysphaeridium zoharyi ktana* 1 db, *Hystrichosphaeridae* 2 db, *Spiniferites bentorii budajenoensis* 1 db, *Foraminifera* 4 db, *Tasmanites* sp. 1 db.

747,7 – 748,3 m (szarmata): *Operculodinium centrocarpum* 1 db, *Hystrichosphaeridae* 1 db, *Tasmanites* sp. 7 db.

749,0 – 753,1 m homok, a fáciése miatt kevés a dinoflagellata.(kérdésesen szarmata) *Hidasia* sp. 1 db, *Lingulodinium machaerophorum* 1 db.

749,0 – 753,1 m agyagos minta (kérdésesen szarmata) *Hidasia* sp. 25 db <, *Operculodinium centrocarpum* 1 db, *Testaceae* 1 db, *Cymatiosphaera*



sp. (a Lk-1. ben a 669,4-670,4 m-ben volt ez a faj) 1 db, *Tasmanites* sp. 1 db.

753,1 – 763,4 m (pannóniai): *Mecsekia ultima* (vastag falu, tengelici forma) 15 db <, *Hidasia* sp. 3 db, *Tasmanites* sp. 2 db. Ez a minta szinte azonos a 733,5 – 735,6 m-es mintával, a *Mecsekia ultima* monospecifikus jelenléte és dominanciája alapján.

A 753,1 – 763,4 m-es minta nagyon tág mélységközéből való, de ahonnan a mintavétel történt, az a pont a pannóniai emelet bázisa felett lehet.

A 743,0 – 763,4 m közötti rétegekben a mollusca rossz megtartású *Cardium*okat, *Limnocardium*okat tartalmazott (Bohnné, Korpásné), Bóna József pedig a *Perforocalcinella fusiformis* tengeri uborka vázelemeket talált, melyek a szarmata-pannóniai hátrétegekben vannak jelen, itt is, ott is.

Közép-Dunántúl, Lajoskomárom-1. sz. fúrás: a pannóniai rétegek bázisán a 668,2 – 670,4 m-es szakaszon két minta jelzi az együttesek változását. Az alsóbb 669,4 – 670,4 m-ben a változó fajösszetétel a víz felgyűlését mutatja a *Cymatiosphaera*, *Polysphaeridium zoharyi*, *Mecsekia ultima* fajokkal. A szarmata együttesből a *Hidasia*-félék maradtak meg és néhány *Hystriosphera*id. Kimaradtak a *Testaceae* egyedek. A víz felgyűlését transzgresszióként értelmezem. A felsőbb mintában a 668,2 – 669,4 m-ben a *Tasmanites* és a *Cymatiosphaera* sósvízi fajok közül az utóbbi gyakori. Megjelenik a *Spiniferites bentorii* típusú dino-flagellata. (Sajnos, a beszáradt minták miatt megnézni nem tudtam, melyik alfajról van szó).

A 669,4 – 670,4 m-ben a nannoplankton a *Sphenolithus* és *Syracosphaera* sp. indet. fajokkal van jelen. Bóna J. és Gál M. szerint csak a pannóniai emeletben fordul elő ez a *Syracosphaera* sp. indet. faj.

A 668,2 – 669,4 m-ben a nannoplanktonban a *Braarudosphaera bigelowi*, 5µm alatti Nannoplankton, és a *Perforocalcinella fusiformis* tengeri uborka vázelem gyakori (Bóna et Gál 1985).

A mollusca fauna együtteseket a 669,5 – 671,0 m-ben a *Cardium pium* és a *Limnocardium praeponticum* képviselik (Jámbor et al. 1985).

A foraminiferák a 668,2 – 671,0 m-ben *Miliammina*, *Nonion* és *Elphidium* fajokkal, míg 665,2 – 668,2 m között a *Trochammina kibleri* fajjal fordultak elő (Koreczné Laky és Széles 1987).

Csór-8. sz. fúrás 124,9 – 128,8 m (Csákvári Agyagmárga F.) A Csákvári Neogén-medencében ebben a fúrásban a jellegzetes *Mecsekia ultima* zóna

alatt csak néhány mikroplanktont találtam. A *Pterospemopsis* cf. *helios*, *Lingulodinium varium*, *Mecsekia incrassata* 1-1 példánnyal, míg a *Botryococcus braunii* tömeges gyakorisággal volt jelen. Kifejezetten pannóniai faj nem fordult elő. Eredetileg szarmata korúnak gondoltam ezt a mintát, de Korecz Andrea pannóniai ostracodákat talált itt, ezért azt elfogadva, e jellegtelen együttest a pannóniai emelet alá tettem. Jámbor Áron ebben a mélységközben *Acicularia* sp. *Bryozoa* maradványt talált (Jámbor 1980). Mollusca faunája a *Limnocardium praeponticum* (Korpásné Hódi 1985).

A fúrásban a pannóniai rétegek bázisát az ostracoda és a mollusca vizsgálatokkal lehetett meghatározni.

A Kisalföldön, a Nagylózs-1. sz. fúrásban egyértelműen folyamatos volt a pelites üledék képződése a szarmata és a pannóniai emelet határán. Az 1017,5 – 1031,0 m közötti szakaszon a mikroplankton együttes kevés faj és egyedszámmal mutatkozott. A szarmata emeletre jellemző *lingulodiniumos* paleoasszociáció az 1031,5 m-ben domináns utoljára. Felette a *Spiniferites bentorii pannonicus* vékony falú egyedei lépnek fel, melyet a későbbi mintákban kevés *Mecsekia* és *Hystriosphera*id. kísérik.

A szarmatában virágzó *Lingulodiniumos* életközösségnek csak a töredéke maradt meg. Utolsó példányait az 1028,0 – 1028,5 m-ben láttam. A *Hystriosphera obscura* az 1026,0 m-ben fordult elő.

A fúrásban a *M. incrassata* faj nem fordult elő. A *Mecsekia* nemzetség fajai kevés egyeddel voltak képviselve, még az *ultima* zónában is.

Az 1026,0 és 1026,5 m-es mintákban 20-24 µm-es átmérőjűek a *Mecsekia* sp. példányok, faluk majdnem sima, megvastagodtak, és a díszítésük olyan kicsi, hogy nem tudtam azonosítani a fajt.

Az 1030,1 m-ben, a pannóniai bázisán megjelenő új foraminifera fajok a *Miliammina obliqua* és a *M. petila*. Ismételtelen megjelenő faj az *Ammonia beccari* (Szegő, in Havas et al. 2005).

A Nannoplankton az 1023,4 – 1032,4 m között a *Noelaerhabdus bozinovicae*, *Reticulofenestra pseudumbilica*, *Cyclococcolithus leptoporus*, *Coccolithus pelagicus* fajokkal képviselt (Kollányi 2000).

Felhívom a figyelmet arra, hogy a *Noelaerhabdus bozinovicae* fajt Bóna J. a bádeni emelet szénrétegei

alatt is megtalálta, a mecseki Szilágy-1. sz. fúrásban a 317,7 – 319,7 m-ben, az alábbi együttesel: *Braarudosphaera bigelowi*, *Micrantholithus vesper*, *Coccolithus pelagicus*, *Cyclococcolithus leptoporus*, *C. rotula*, *Coronocyclus nitescens*, *Pontosphaera multipora*, *Syracosphaera sp. indet.*, *Reticulofenestra cf. pseudoumbilica*, *Discoaster exilis*, *reticulofenestra sp.*, *Helicosphaera carteri*, *Perforocalcinella fusiformis*, *P. petali*, *Perforocalcinella sp.* (Bóna 1986a).

### ***Mecsekia ultima* zóna**

Típus lelőhely: Lajoskomárom-1. sz. fúrás 663,0–668,2 m.

További lelőhelyek: Tengelic-2. sz. fúrás 663,9 – 665,0 m, Tengelic-1. sz. fúrás 666,5 – 667,6 m, Budajenő-2. sz. fúrás 205,6 – 211,4 m, Etyek Csv-34. sz. fúrás 37,5 – 60,7 m, Pusztazámor-2. sz. fúrás 79,0 – 79,2 m, Szirák-2/a sz. fúrás 733,5 – 735,6 m, Csór-8. sz. fúrás 99,6 – 124,0 m, Nyékládháza-1. sz. fúrás 69,2 – 75,7 m, Nagygörbő-1. sz. fúrás 310,9 – 317,0 m, Nagylózs -1. sz. fúrás 1019,0 – 1019,5 m, Szombathely-II. sz. fúrás 1808,1 – 1811,7 m, Somberek-2. sz. fúrás 499,5 m és 500,2 m, Nagykozár-2. sz. fúrás 289,15 – 291,5m. Bécsi-medence Aderklaa T-1. sz. fúrás 790,0 m.

A zóna szervesvázú mikrop plankton együttese: A zónajelző faj megvastagodott falu ebben a zónában. Helyenként a szarmatából átfutó fajok is jelen vannak, kevés egyeddel. A *Spirogyra* sp. és *Botryococcus braunii* fajok általában jelen vannak a kíséretében, de nem gyakoriak.

A túlvastagodott falu *Mecsekia ultima* faj a Dunántúlon és az Északi-középhegység lábánál fordul elő. Ahol ez a faj monospecifikusan van jelen, ott alakult ki az oxigénszegény környezet. A Nagylózs Nlt-1. sz. és a Szombathely-II. sz. fúrás-pontok környékén ez az élettér nem alakult ki, vagy nem stagnált hosszabb ideig.

A zóna együttese a pannóniai emelet bázis rétegeit demonstrálja, általában a szarmata-pannóniai határ felett.

A szarmatából átfutó fajok a zónában:

Dinoflagellata: *Polysphaeridium zoharyi*, *Operculodinium sp.* *Hystriospheraidae* (az utóbbi gyűjtőnév alatt a szarmatából túlélő nemzetségek és fajok értendők). A Nagykozár-2. sz. fúrásban láttam a zóna alsó részén, a *Lingulodinium machaerophorum*, *Lingulodinium varium* fajokat is, melyek a többi fúrásban a *Mecsekia ultima* zónában már nem fordulnak elő.

Acritarcha: *Mecsekia sp.*, *Mecsekia incrassata*, *Hidasia sp.*

Prasinophyta: *Cymatiosphaera sp.* *Pachysphaera pelagica*.

Chlorophyta: *Spirogyra sp.*

*Botryococcus braunii* kozmopolita zöldalga. (Nem tartozik ide, de megjegyzem, hogy legidősebb előfordulása Magyarországon eddig a felső triász karni emeletéből ismert (Góczán 1996). Protozoa: *Foraminifera* szerves anyagú fallal.

### **A zóna együttesének jellemzése területenként**

Közép-Dunántúl Lajoskomárom-1. sz. fúrás:

A 663,0-668,2 m-es mélységközben domináns a *Mecsekia ultima* faj (a rétegek a Zalai Márga F. és a Zsámbéki Márga Formáción belüliek). Az együttes kíséretében lévő *Tasmanites* egy példánya fordult elő a Zsámbéki Márgában, míg a *Spirogyra* sp. határozottan gyakoribb.

Megjegyzem, hogy a *Tasmanites*-fajok tengeri zöldalgák lehetnek, a *Pachysphaera pelagica* Ostenfeld fajhoz való hasonlóságuk miatt, és mint planktonikus fajok, a transzgressziókkal jelennek meg a miocén rétegekben (Sütőné 1994).

Ebben a mélységközben a nannoplanktonban az 5µm alatti coccolith és a *Perforocalcinella fusiformis* gyakoriak (Bóna et Gál 1985). Faunáját a *Limnocardium preponiticum* és a *Trochammina kibleri* foraminifera jellemzi (Jámbor et al. 1985).

A Tengelic-2. sz. fúrás 663, 9 – 665,0 m és a Tengelic-1. sz. fúrás 666,5 – 667,6 m-es mintáiban látam először és írtam le a *Mecsekia ultima* fajt 1979-ben, a vizsgálat idején. Ezekben a fúrásokban a fajt a *Cymatiosphaera sp.* néhány rossz megtartású egyede és a *Spirogyra* 3c typus kísérte. E rétegek alatt, a Tengelic-2. 670,6 – 671,9 m-ben determinált a *Trochammina kibleri* foraminifera (Koreczné Laky 1982), míg a 663,9 – 678,4 m között az ostracodák *Amplocypris* félteknői már jelzik a pannóniai rétegeket (Halmai et Jámbor 1982). A Tengelic-2. sz. fúrásban, csak úgy, mint Lajoskomáromnál, a *Mecsekia ultima* vastag falú egyedei a szarmata-pannóniai határ felett mutatkoznak.

Zsámbéki-medence, Budajenő-2. sz. fúrás: A zónajelző faj domináns a 205,6 – 211,4 m között. A zóna alsó részén még az alsóbb együttesekből átfutó *Hystriospheraidae* fajok is jelen vannak, később csak a *Spirogyra* és *Botryococcus* fajok kísérik az *ultima* fajt.

A pannóniai rétegek bázisán a nannoplanktonra a *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Perforocalcinella fusiformis* (Bóna et Gál 1985), faunájára a *Limnocardium praeponiticum* jellemző (Jámbor 1980).

Diatoma: 205,6-205,8 m („diatomás agyag”): *Achnanthes*, *Actinoptychus*, *Amphiprora*, *Amphora*, *Campylodiscus*, *Diploneis*, *Entopyla*, *Epithemia*, *Fragilaria*, *Gyrosigma*, *Melosira*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Rhopalodia* nemzetségeket több fajjal jelzi Hajós (1985).

Etyek (Csv)-34. sz. fúrás: A *Mecsekia ultima* dominanciáját a 37,5 – 60,7 m között a *M. incrassata* és más *Mecsekia* fajok is kísérik. A *Spirogyra* sp. és a *Botryococcus* szintén jelen vannak. Az 56,2 – 57,4 m-es mintában lecsökken a *Mecsekia* fajok egyedszáma és a *Spiniferites bentorii pannonicus vékonyfalú egyedei*, és a *Spiniferites* cf. *bentorii* fajok jelennek meg. Ez a kevert együttes jelzi a két paleo-asszociáció, azaz a *mecsekiás* és a *spiniferiteses* élet-tér egymásmellettiségét a pannóniai korszak kezdetén.

A 37,5 – 56,2 m között, az *ultimás* mintákban *Pectinaria ostrapannonicus* (*Annelida*, soksertéjű gyűrűs férgek) maradványokról ír Jámbor (1980). A *Pectináriákról* feljegyzik (Jámbor et Radócz 1970), hogy mai sótartalomigényük az 1,8 – 2% közötti, és ez magasabb, mint a nannoplankton szaporodásához szükséges minimálisan 1,7 %-os sótartalom, melyet említenek Bóna et Gál (1985). Ugyanitt az ostracoda kevés, töredékes *Amplocypris* fordul elő. (Megjegyzem, hogy a mintavételi hely 19 m-es rétegvastagságon belüli és ez kérdéssé teszi a *pectináriás* maradványokkal való párhuzamosítást, hiszen nem tudjuk, hogy azonos pontról valók-e a minták. Egyedül az ostracoda és mikroplankton vizsgálatra kigyűjtött minta vehető úgy, hogy azonos mélységintervallumon belül, azonos pontról való, mert Bóna J. gyűjtötte ki.

A fúrás ostracoda vizsgálata Tímár Istvánné kéziratban lévő munkája, melyből a vonatkozó részt idézem: „a szarmata-pannóniai emeletek határa a Zsámbéki Márgán belül 60,5 – 60,7 m-ben jelölhető ki. Itt jelennek meg a sótartalom csökkenését jelző nagy *Amplocypris*ek, amelyek a következő mélységközben már tömegesek és együtt jelentkeznek az édesvizet kedvelő *Hungarocypris*ekkel, amelyek megjelenése a sótartalom további csökkenésére enged következtetni. Az *Amplocypris*ekkel együtt találtuk az említett határon a *Miliamminá*kat közepes mennyiségben, majd az 57,8 –

60,5 m-ben tömegesen, ahol a *Trochammina kibleri* faj is előfordult kevés egyeddel.”

Tétényi-fennsík: Pusztazámor-2. sz. fúrás: A 79,0 – 79,2 m között két mintában fordult elő a *M. ultima* faj. Mindkét mintában más *Mecsekia* fajok, valamint *Botryococcus* és *Spirogyra* sp. kísérték.

Cserhátalja: a Szirák-2/a fúrásban a 733,5 – 735,6 m-ben a *Mecsekia ultima* dominanciát a vastag falú egyedek képviselik.

A pannóniai rétegösszlet bázisán a 730,8 – 762,0 m között előforduló Nannoplankton fajok: *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Reticulofenestra* sp., *R. minutula*, *Braarudosphaera bigelowi*, *Coccolithus pelagicus*, *Sphenolithus* sp., *Helicosphaera carteri*. Áthalmazottként jelzettek: *Reticulofenestra bisecta*, *R. oamaruensis* (Kollányi 2000).

A mollusca faunát a 701,0 – 740,4 m között a *Limnocardium praeponiticum* képviseli (Korpásné Hódi in Hámor 1992).

Bükkalja: Nyékládháza-1. sz. fúrás 69,2 – 75,7 m *Mecsekia ultima* zóna. A fúrást 1987-ben kaptuk vizsgálatra Jámbor Árontól. A 69,2 – 75,7 m között három mintában, sok egyeddel fordult elő a *M. ultima* faj. Alatta teljesen üresek voltak a minták, felette pedig a 39,5 – 64,6 m között édesvízi moszatokat találtam: *Botryococcus braunii*, *Cooksonella circularis*, *Spirogyra* sp. 1. typus, 3c typus 2. typus, *Mougeotia laetevirens*. Kevés dinoflagellátát csak az 50,2 m-es mintában láttam.

A *Mecsekia ultima* zónában a 71,0 m-ben 90 db felett volt az *ultima* jelenléte. Mellette 50 db feletti volt a *M. incrassata* és még további *Mecsekia* fajok is jelen voltak 1-2 egyeddel.

A mintában a *Spirogyra* sp., *Spirogyra* 1. typus, *Spirogyra* 3c typus és a *Botryococcus* voltak a kísérő fajok 1-2 egyeddel. A 71,0 m-ben a folyóvízi *Pediastrum simplex* és a foraminifera egy példánya volt jelen (szerves anyagú, belső fallal). Az együttesben a *Pediastrum simplex* folyóvíz beáramlását jelezheti. Az élettér sótartalmának felhígulása eredményezhette a dinoflagelláták kimaradását.

A zóna együttesét az Északi-középhegységtől délre csak itt, és a Szirák-2/a fúrásban láttam. A Mát-raalján, a Ka-1/8 vagy a Detk-1. sz. fúrásokból hiányoztak a szarmata-pannóniai határzónák együttesei.

Dunántúli-középhegység DNy-i előtere: Nagy-görbő-1. sz. fúrás. Ezen a területen egyedülálló a pannóniai emelet bázisképződményének kifejlődése. A pannóniai rétegek bázisképződménye Za-

laudvarnok (Zu-2) felé folytatódik (Dudko et. al. 1992). A Zalai-medence szénhidrogén kutató fúrásából Hutter Erika végzett palynológiai vizsgálatokat. Az „A-B-C” szintekre osztott pannóniai rétegösszlet leírásában utal a szarmata-pannóniai átmeneti rétegek jelenlétére (Hutter 1969). Személyes megbeszéléseink során a 60-as években említette a zölds, kisméretű maradványokat a pannóniai rétegek alján, de akkoriban még ismeretlen maradványokként kezeltük e feltehetően ott is előforduló *Mecsekia* fajokat, s talán ezért nem jelzi értékelésében.

A „Zsámbéki márga tagozat” a 311,0 – 322,0 m közötti, benne bentonit betelepüléssel a 312,9 m-ben. Felette a 310,4 – 311,0 m között, a „Tinnyei gyöngykavics tagozat” települ, majd a 254,5 – 310,4 m között a „Drávai agyagmárga t.” (Jámbor 1980).

A *Mecsekia ultima* zóna együttese a 311,0 – 317,0 m közötti agyagmárgából való, a Zsámbéki márgából. A faj mellett csak kevés *Botryococcus* és *Spirogyra* sp. fordult elő. Az együttes a tengelici együttesel azonos ökológiai viszonyokra utal a Zsámbéki márga alján, a 319,2 – 322,0 m között. Kevés *Botryococcus* találtam, a pannóniai rétegek bázisát a *Limnocardium praeponticum* bizonyítja. A *Mecsekia ultima* a pannóniai bázisréteg felett van, csakúgy, mint Lajoskomáromnál.

Az *ultimás* Zsámbéki márga és a Drávai agyagmárga között vékony kavicsréteg települ, a Tinnyei Gyöngykavics Formáció. A Drávai agyagmárga alján, a 309,2 – 310,4 m között a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna szekunder együttese a víz felgyűlését, a transzgressziót jelzi. A kifejlett, aranyárga színű pannóniai dinoflagellaták az *ultima* zóna felett, friss vizekben éltek és szaporodtak. Az aranyárga színű, fejlett és változatos alakú *bentorii* típusú dinoflagellata együttes az *ultima* zóna felett jelenik meg, mely a következő dolgozat témája lesz.

A Drávai agyagmárga mollusca faunáját a *Parvidacna laevicostata* – *Limnocardium lenzi asperocostatum* fajok képviselik (Jámbor et Korpás 1974). A fúrás vizsgálata publikált (Sütőné Szentai 1995).

Csákvári neogén medence: Csór-8. sz. fúrás 99,6 – 124,0 m Csákvári Agyagmárga F. A fúrás 124,9 – 133,0 m-es mélységközének mikroplankton együtteseiben jellegzetes, szintjelző fajokat nem találtam, mint azt fentebb már említettem. A 124,9 –

128,8 m-ben domináns *Botryococcus braunii* továbbra is jelen van a *Mecsekia ultima* együttesekben is, de nem domináns.

A *Mecsekia ultima* faj monospecifikus a 121,3 – 124,0 m és a 119,4 – 119,8 m-es mintákban. Kevés *Botryo-coccus* és *Spirogyra* kíséri. Az ökológiai viszonyok a tengelici és nagygyörfői területhez voltak hasonlóak.

A 115,8 – 116,8 m-ben néhány egyede volt csak a *M. ultima* és a *Botryococcus*nak.

A 112,0 – 113,5 m-es minta üres volt. A 104,8 – 108,8 m-ben kevés *M. ultima* mellett 1-1 *Botryococcus*, valamint az édesvízi *Chlorophyta* fajok *Spirogyra* sp. 1. *typus*, 3c *typus*, *Cooksonella circularis* 1-1 példánya fordult elő.

A 99,6 – 100,7 m-ben kissé felszaporodik a *M. ultima*, mellette a *Botryococcus* igen rossz megtartású. Megjelent a folyóvízi *Pediastrum simplex* több példányban is. Ezt követően a *M. ultima* kimaradt az együttesekből.

A Csór-8. sz. fúrásban a 99,6 – 116,8 m-es szakaszon a *Mecsekia ultima* zónában a *Pediastrum* megjelenése folyóvíz beáramlására utal, és csapadékos éghajlatra is. A *Pediastrum* ebben a zónában ritka, csak a Csór-8 és a Nyékládháza-1. fúrásokban volt jelen. A zóna felső részén az édesvízi moszatok felszaporodása a víz erős felhígulását, a csapadékosá váló éghajlatot jelzik. Az *ultima* zónának ez a felsőbb szakasza talán a nagygyörfői Tinnyei kavicsal lehet egyidejű.

A következő minta édesvízi *Chlorophyta* moszatokból áll a 94,0 – 97,0 m-ben. Az édesvízi moszatok a 94,0 – 97,0 m között helyettesítik a *S. bentorii pannonicus* zóna együttesét.

Ezt követően sósvízi életteret igazolnak a 90,5 – 92,0 m-ben a *Spiniferites bentorii oblongus* zóna dinoflagellata együttese. A *Spiniferites bentorii oblongus* zóna széles horizontális elterjedése erőteljes transzgressziót igazol a Pannon-medencében. Együtteseit a soron következő publikációban írom le.

Kisalföld, Nagylózs-Nlt-1. sz. fúrás 1019,0 – 1019,5 m Drávai Agyagmárga F. Az 1019,0 m-ben és az 1019,5 m-ben 5-6 db vastag falú *Mecsekia ultima* egyedét láttam, méretük 38,4 µm, falvastagságuk 4,5 µm volt. Az *ultima* fajok között volt teljesen pirites falu is. Az 1019,5 m-ben a *Spirogyra* sp. és egy vékonyfalú *Spiniferites bentorii pannonicus* is előfordult.

E felett az együttes felett 1017,5 m-ig a mintákban 1-2 egyeddel a *Spiniferites bentorii* vékonyfalú egyede található, majd 1017,0 m-ben jelenik meg a jellegzetes aransárga színű *Spiniferites bentorii pannonicus* alfaj, ovális és csepp alakú változatokkal, 15-20 példánnyal.

A Drávai Agyagmárga Formáció alján Nagyörgönél a *bentorii* típusú dinoflagellata vastagabb falú, aransárga színű együttesét találjuk. Nagylózsánál még a vastag falú *Mecsekia ultima* és a *bentorii* típusú dinoflagellatának a vékony falú, primér együttese van jelen. Úgy tűnik, hogy a Drávai Márga Nagylózsánál korábbi keletkezésű, mint Nagyörgönél. Másrészt világos, hogy a *Mecsekia ultima* és a vékony falú *bentorii* típus egyidejűen éltek.

Szombathely–II. sz. fúrás 1808,1 – 1811,7 m. Az 1812,6 – 1812,9 m-es mintában a *Mecsekia incrassata*, *Lingulodinium machaerophorum* és a *Spiniferites bentorii budajenöensis* fajokkal zárul a szarmata emelet együttese. Felette az 1811,7 m-től az 1808,1 m-ig, hat mintában fordult elő a *Mecsekia ultima* faj 2-8 egyeddel mintánként, tehát faj- és egyedszámában szegényes a zóna együttese. A *Mecsekia ultima*, *Mecsekia incrassata*, *Hidasia* sp. az 1809,5 – 1809,7 m-ben utoljára fordul elő együtt. Úgy tűnik, hogy a *Mecsekia ultimás* együttes keveredve van a *Spiniferites* fajokkal.

Hasonló a *Mecsekia ultima* zóna fajösszetétele a Nagylózs-1. fúráshoz. E két fúrásban az igazi, oxigénszegény környezet, ahol monospecifikus a *M. ultima*, tulajdonképpen nem alakult ki. A *Mecsekiák* a rétegsorban egyre fogyatkoznak. Az 1808,1–1808,3 m-es mintában a *Spiniferites bentorii* fajhoz hasonló egyedek is gyakoriak és a vékonyfalú *Spiniferites bentorii pannonicus* alfajt is megtaláltam. A *Spiniferites bentorii pannonicus* alfaj vékony falú egyedei a szarmata rétegek felett, az 1811,7–1808,1 m-es szakaszon vannak jelen. Az oxigénben dús, friss vízben alakult ki a *Spiniferites bentorii pannonicus* alfaj. A véletlenül múlik, hogy melyik mintában találjuk meg első példányait.

A *Spiniferites bentorii pannonicus* fajnak az aransárga színű, vagyis vastagabb falú alakjai az 1795,8–1803,0 m-es mintában mutatkoznak először, 10 egyeddel.

A *Mecsekia ultimás* rétegek faunája a *Limnocardium praeponticum*.

A Mecsektől délre a Nagykozár-2. sz. fúrás 289,15 – 291,5m közötti együttesek: A 284,5–290,1

m 95 cm-re a talptól (289,15 m): a *Mecsekia ultima* faj itt vastag falú. A *Spirogyra* sp. sok egyeddel kíséri (26 db), a *Botryococcus* kevés. Oxigénben szegény a környezet.

290,5–290,9 m 30 cm-re a talptól (290,6 m): a *Mecsekia ultima*, *M. incrassata* fajok (5–10 db), *Hystrichosphaeridae* 1-2 db, és a *Spiniferites bentorii pannonicus* vékony falú egyedeiből (primér együttes) 1-2 db fordult elő. A *Spirogyra* sp. 6 db. Ez a kevert együttes a friss víz és az oxigénben szegény víz határán élhetett.

290,5–290,9 m 10 cm-re a talptól (290,8 m): *Mecsekia* sp. (lyukacsos, új faj lehet) 2 db, *Hystrichosphaeridae* sok, 20 db felett, *Spiniferites cf. bentorii* 1 db. Nyílt vízi kifejlődést jelző együttes.

290,9-292,2 m 70 cm-re a talptól (291,5 m): *Hystrichosphaeridae* 20 db felett, *Polysphaeridium zoharyi* 6 db, *Polysphaeridium zoharyi ktana* 3 db, *Lingulodinium machaerophorum* 30 db felett, *Mecsekia incrassata* 7 db, *Mecsekia* sp. lyukacsos 6 db, *Mecsekia ultima* (vékonyabb fallal) 5 db, *Spirogyra* sp. 1 db, *Spiniferites cf. bentorii* 2 db.

A *Mecsekia ultima* faj vékonyfalú, a *Spirogyra* sp. előfordulása a pannóniai rétegekre utal. Az együttes a nyíltvízi kifejlődést tükrözi, sok a szarmatából túlélő faj.

A *Spiniferites bentorii pannonicus* faj vékony falú egyedeit a 290,6 m-es mintában tudtam azonosítani. Kialakulása a 286,25 – 293,4 m közötti szakaszon van. A rétegsorban a 278,6 és a 265,35 m-ből is kifotóztam. A vékony falú egyedek az aransárga színű, vastagabb falú példányokkal együtt a 286,25 m felett, még továbbra is megtalálhatók.

A fúrásban a 264,0 – 293,3 m-es szakaszon a *Coccolithus pelagicus* nannoplankton, a *Perforocalcinella* (tengeri uborka vázelem) és mészszivacstűk találhatóak (Bóna et Gál in Jámbor 1988).

Az ostracoda faunát a *Candona postsarmatica* képviselte a 293,0 – 293,3 m-ben. Mollusca faunája a 238,7 – 293,35 m között a *Congerina banatica* – *Paradacna lenzi* assemblage zónával jelzett (Korpásné Hódi M. in Jámbor et al. 1988).

Somberek-2. sz. fúrás 499,5 m; 500,2 m *Mecsekia ultima* zóna: A zónajelző faj 1-2 egyede fordult elő. Ezen kívül csak néhány légszakos fenyőpollent láttam a mintákban. Jellegtelen a minták maradvány együttese. Az 500,0 és az 500,0–501,7 m-es mintákban nannoplankton nem fordult elő (Kollányi 2000).

Ausztria, Bécsi-medence, Aderklaa T-1. sz. fúrás: a 790,0 m-es mintában a *Mecsekia ultima* faj domináns, 35 db felett van, mellette kevés *M. incrassata*, *Hidasia* sp., *Cymatiosphaera* és *Hystrichosphaeridae* fordult elő. A Hystrichosphaeridae a szarmatából átfutó nemzetség faja lehet (Fuchs et al. 1991, Tafel 1. fig. 10). Ez a minta az oxigénszegény környezet kialakulását jelzi a mai Bécs közelében lévő fúráspontra, az *ultima* zóna jellegzetes együttesével.

### Következtetések

A szarmata emelet legfelsőbb rétegeiben a *Spiniferites bentorii budajenoensis* alfaj jellegzetes dinoflagellata. Ebben a dolgozatban kifotóztam azt az alakját is, ami függelékek nélküli és az eredeti leírásból hiányzik a képe. Ez a dinoflagellata a szarmata korszak végén élt a *lingulodiniumos* esztuáriumban.

A szarmata emelet legfelsőbb részén több nemzetsége élt a dinoflagellatáknak. Jelen van a *Hystrichosphaeropsis obscura* faj is, a szarmata mélyebb részéből túlélő elemként. Sok az általam nem ismert faj (*Hystrichosphaeridae*), melyek meghatározása fontos lehet.

A szarmata emelet dinoflagellata együtteseinek gazdagok, amint az Jiménez G. Moreno (2005) munkájából látható. Magyarországról a Tengelic-2. és a Hidas-53. sz. fúrásokat is feldolgozva, a PD5 zónát a szarmata 12,1–12,3 millió éves időközére teszi, de egyértelmű is, hogy együttese nem a szarmata végén élt (Nagylózs-1. sz. fúrás).

A pannóniai emeletet jelző dinoflagellata, a *Spiniferites bentorii pannonicus* alfaj (primér együttes), vékony falu egyedekkel, a friss vizekben élt a pannóniai korszak elején. Nagykozárnál kivételesen a *lingulodiniumos* esztuáriumi életközösségben. Ez a faj egy időben élt a vastag falú *Mecsekia ultima* zóna együttesével. Túlélte a *M. ultima* fajt és még az aranysárga színű *Spiniferites bentorii pannonicus* alfaj (szekunder) együttesével is fut egy ideig.

Ma már nyilvánvaló, hogy a Tengelic-2. sz. alapfúrásban felfedezett mikroplankton, a *Mecsekia ultima* (akkoriban, mint *Pleurozonaria ultima*) acritarcha faj, túlvastagodott példányai nem a határt jelzik, de a határ közelében, valamivel felette vannak. Van ahol sok egyeddel, van, ahol csak né-

hány egyeddel képviselt az együttes. A szarmatából túlélő egysejtű, a szarmata korszakban vékonyabb fallal, a 2% körüli tengervíz *mecsekias* életközösségében élhetett, és alakult ki. A faj a sótartalom csökkenéséhez alkalmazkodva vastagabb fallal élt tovább. Tovább élt, mint a többi *Mecsekia* faj, és így a pannóniai korszak elején, az oxigénben szegény életterekben is megmaradt.

Az összegzésből tűnik ki, hogy Magyarországon, hol alakultak ki oxigénszegény életterek, milyen rétegvastagságokon belül és ebből következően, mennyi ideig maradtak fenn.

Az ostracoda, foraminifera, diatoma, nannoplankton, sporomorpha vizsgálatok a mikroplanktonnal együtt a szarmata és a pannóniai határon lezajlott változásokat híven tükrözik. Különleges helyzetben voltunk mindannyian, hogy rövid idő alatt az anyagvizsgálatok tömkelegét véghezvittük. A pannóniai rétegösszetétel mikroplankton vizsgálata a komlói laboratóriumban minden esetben gyorslemezéssel készült. A fúrások anyagában lévő mikroplankton együtteséről azonban sok fotó készült, és vizsgálatukra többször is visszatértem. A rendszeres kutatás majd pontosítja a ma még töredékes részeket, és bízom benne, hogy sikerült megmenteni adatokat a további kutatások számára.

A dolgozatban szereplő fajok a leírókkal

Dinoflagellata: *Hystrichosphaeropsis obscura* Habib 1972, *Lingulodinium machaerophorum* (Defl. et Cookson 1955) Wall 1967, *Lingulodinium varium* Sütő-Szentai 1986, *Melitasphaeridium choanophorum* (Defl. et Cookson 1955) Harland et Hill 1979, *Nematosphaeropsis balcombiana* Defl. et Cookson 1955, *Operculodinium centrocarpum* (Defl. et Cookson 1955) Wall 1967, *Palaeocystodinium golzowense* Alberti 1961, *Polysphaeridium zoharyi* (Rossignol 1962) Bujak et al. 1980, *Polysphaeridium zoharyi* ssp. *ktana* (Rossignol 1962) Lentin et Williams 1981, *Spiniferites bentorii* (Rossignol 1964) Wall et Dale 1970 ssp. *budajenoensis* Sütő-Szentai 1986, *Spiniferites bentorii* (Rossignol 1964) Wall et Dale 1970 ssp. *pannonicus* Sütő-Szentai 1986, *Thalassiphora pelagica* (Eisenack 1954) Eisenack et Gocht 1960.

Prasinophyta: *Pachysphaera pelagica* Ostenfeld, Tasmanites Newton, 1875, *Pterospermopsis* cf. *helios* Sarjeant 1959. *Cymatiosphaera nuda* Hajós 1966,

I. tábla.

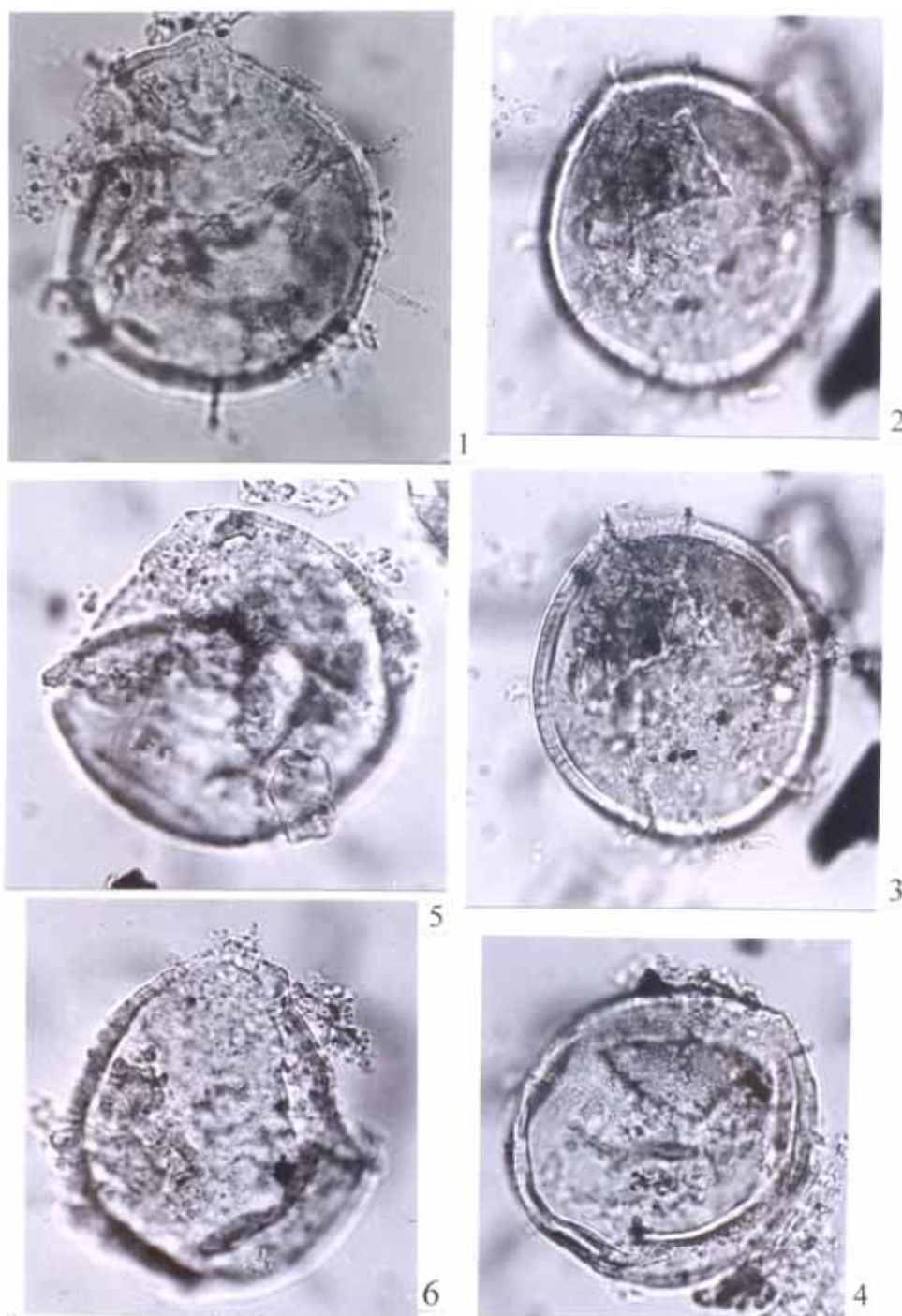


Plate I. 1-6. *Spiniferites bentorii* (Rossignol 1964) Wall et Dale 1970 subsp. *budajenoensis* Sütő-Szentai 1986 1. Budajenő Bő 2 bh. 222,3–223,2 m Holotype, 60,5x52,7  $\mu\text{m}$ ; 2-3. Paratype Bő 2 bh. 219,0–220,1 m 52x45  $\mu\text{m}$ ; 4-6. Paratypes without processes, with apikale pik. Bő 2 bh. 216,6–217,4 m between 49-52  $\mu\text{m}$ .

II. tábla

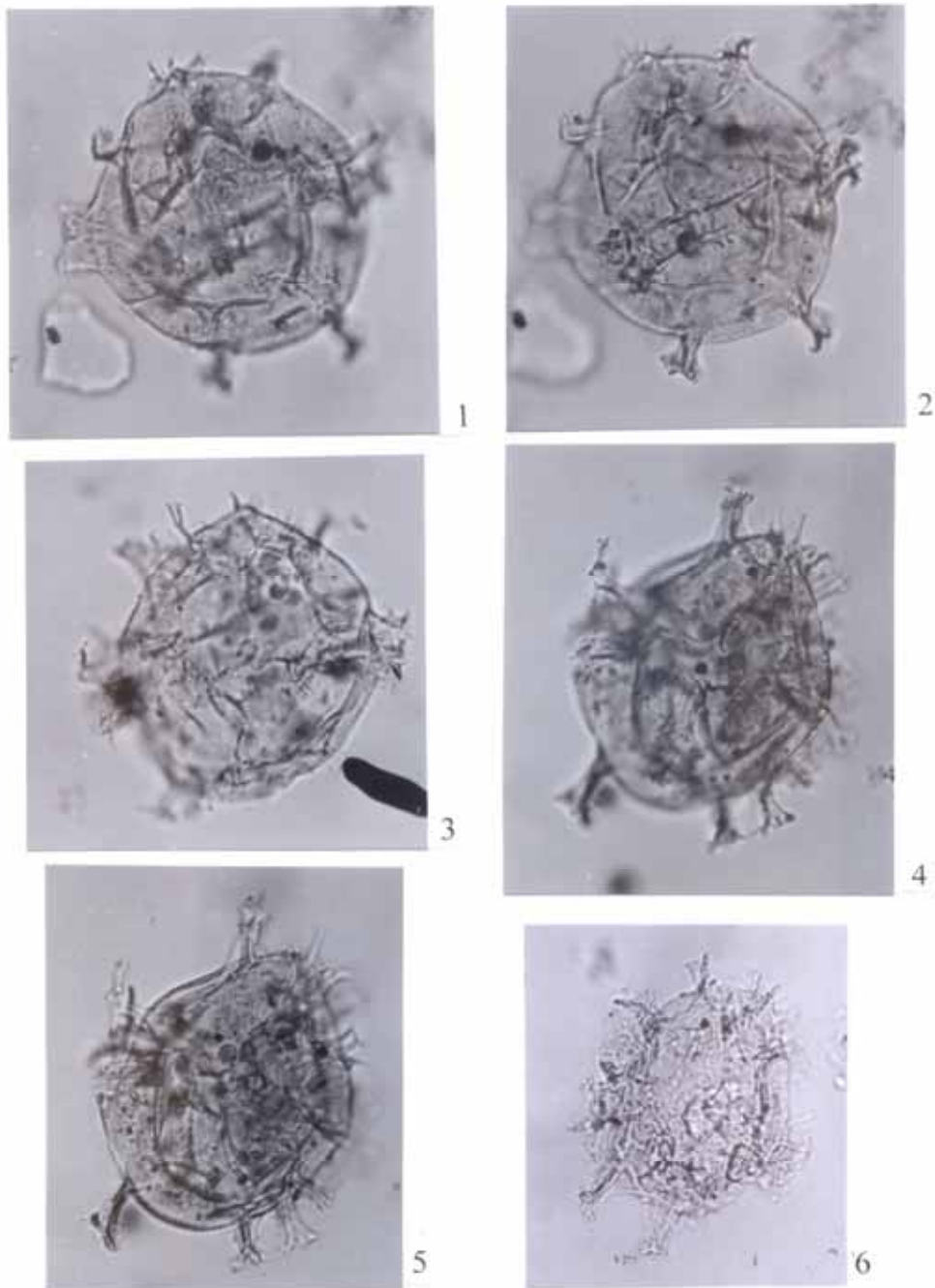


Plate II. 1-6. *Spiniferites bentorii* (Rossignol 1964) Wall et Dale 1970 subsp. *pannonicus* Sütő-Szentai 1986 with thin walled. 1-3. Nagykozár Nk 2 bh. 292,8 m 45  $\mu\text{m}$ ; 4-5. Nk 2 bh. 292,62 m 44  $\mu\text{m}$ ; 6. Tököl 1 bh. 746,5–747,2 m 35  $\mu\text{m}$  without processes.



III. tábla

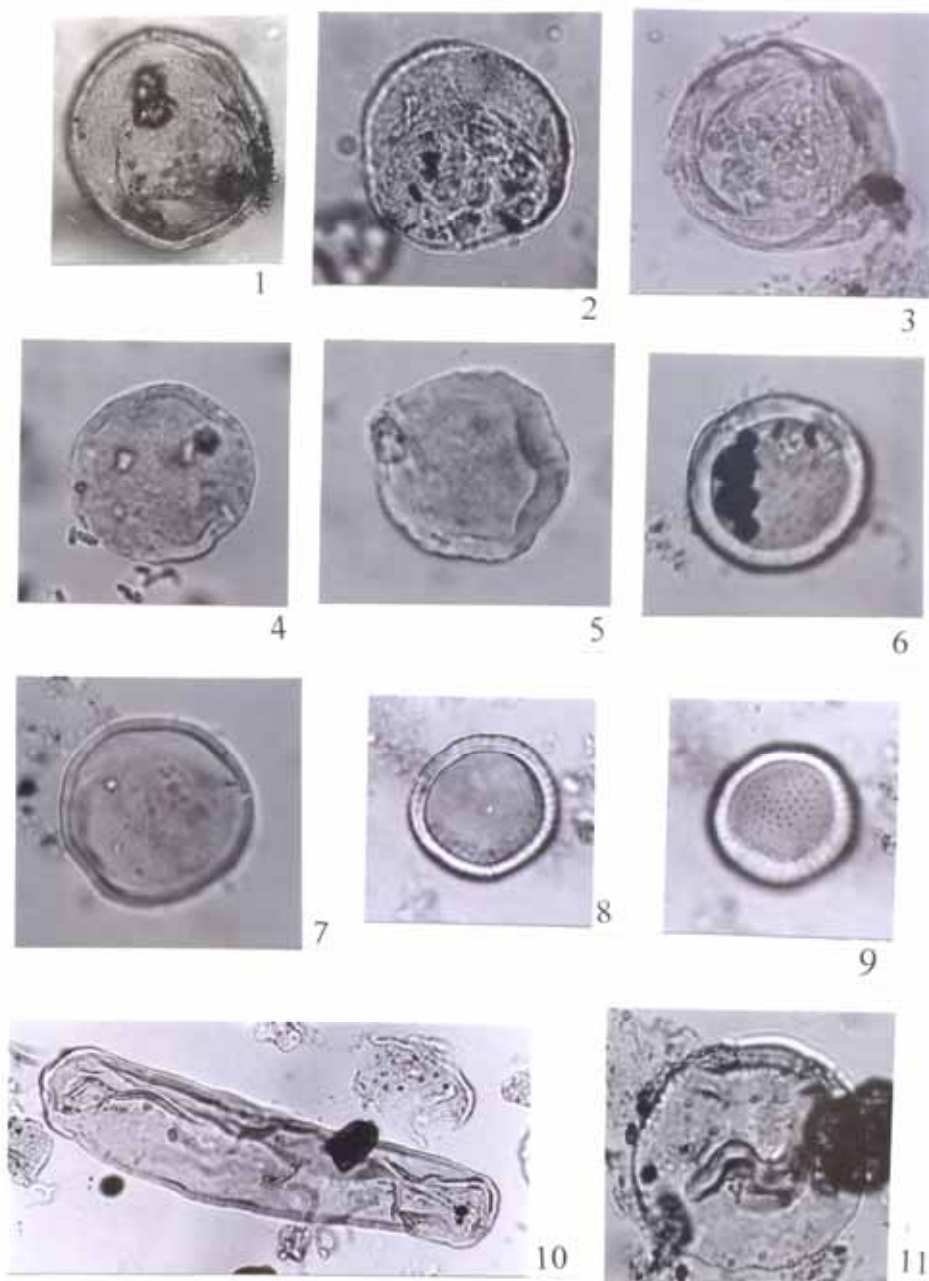


Plate III.1-3. Testaceae 1. Lajoskomárom Lk I bh. 675,0–676,0 m 33  $\mu$ m; 2. Szombathely II bh. 1832,2–1833,9 m 30  $\mu$ m; 3. Etyek Csv 34 bh. 64,0–65,0 m 32  $\mu$ m. 4-7. *Meesekia ultima* (Sütő-Szentai 1982) Sütő-Szentai 2000, 4-5. Tengelic 2 bh. 663,9–665,0 m. 4. Holotype. 34  $\mu$ m 5. Paratype 35  $\mu$ m; 6. Nagykozár Nk 2 bh. 289,15 m 30  $\mu$ m. 7. Nk 2 bh. 291,5 m 35  $\mu$ m. 8-9. *Meesekia incrassata* Sütő-Szentai 1986 Etyek Csv-34 bh. 56,2–57,4 m 22  $\mu$ m. 10. *Spirogyra* sp. Etyek Csv-34. 37,5–56,2 m 110  $\mu$ m. 11. *Hidasia* sp. Szombathely II bh. 1821,6–1823,0 m 35  $\mu$ m.

1. táblázat. Szervesvázú mikroplankton zónák Magyarországon

Polarity zones	Kronostratigraphic		Organic Walled Microplankton zones (2012)	M. Y.		
	Pliocene	1,8	Main zones	X. Mougeotia laetevirens zone		
C3n			Late Pannonien	Spiniferites balcanicus main zone	Dinoflagellata-Zygnemataceae interval zone	
C4-C3 9,8-5,3 Ma, Ka-2 bh	IX. Galeacysta etrusca zone	Spiniferites cruciformis subzone IXc			5,33	
		Spiniferites virgulaeformis subzone IXb				
	Late Miocene	PANNÓNIAN sensu lato	Spiniferites bentorii main zone	Spiniferites tihanyensis subzone with interval zones IXa	8,9 Ma Ka-2 bh	
C5n Ka-2 bh				Dinoflagellata-Zygnemataceae interval zone	9,8Ma	
				VIII. Spiniferites validus zone		
C5r			Early Pannonien	Spiniferites bentorii main zone	VII. Spiniferites paradoxus zone	10,6
					VI. Pontiadinium pecsvaradensis zone	
					V. Spiniferites bentorii oblongus zone	11,6±0,5
Middle Miocene	Sarmatian		IV. Spiniferites bentorii pannonicus zone			
			III. Mecsekia ultima zone			
			II. Spiniferites bentorii pannonicus (primary assemblage) zone	12		
			I. Spiniferites bentorii budajenoensis – Mecsekia incrassata zone			
			PD 5 zone (G.J. Moreno 2005) between 12,1-12,3 M.Y.			

Table 1. Organic Walled Microplankton zones in Hungary

2. táblázat. Szervesvázú mikroplankton zónák a Budajenő-2. sz. fúrásban

Budajenő No 2 bh.	Scolecodonta	Foraminifera	Testaceae	H. obscura	Galea densico.	L. machaeroph.	Operculodinium	P. golzowense	P. zoharyi	Pterospermops.	Hidasia sp.	M. incrassata	Mecsekia sp.	M. ultima	S.b. budajenoen	S. cf. bentorii	V. a. primus	V. a. prevalvat	S. b. pannoni.	S. b. granulat.	S. b. oblongus	S. sp. membran	N. balcambiana	Dinoff. more	Botryococcus	Spirogyra sp.	Spirog. 1. 3c	Pediastrum	Redeposited	ZONES					
24,2-25,0 m																	††		††																
25,0-34,0																	††	††	○		††		+	+		††									
34,0-40,4 *																	††		††		††				+	+	○	+			+				
40,4-41,0																			+								††								
41,0-49,3																	+	+								††	○	††							
49,3-52,6 *																	+		○			+	+	††	††	●	+								
52,6-56,0																			††		††				+										
56,0-56,7																	+	○						+			○								
57,0-57,5																										○									
57,5-58,5																	††		††							+	○	††							
58,5-59,5																	††		○		††				††	○	††	††							
59,5-62,2 *																††	+				+			††	††	○									
70,0-77,5																	●	††	††	††	††	●	+		+	††	††	††							
77,5-82,5																	+		○	††	††	††			+										
86,7-89,5																	††			††	††						+								
89,5-96,3																	+		††	††	††	+			+	+	+								
96,3-98,3																††	††		○	††					○	††									
98,3-103,2 *																††	+	○	††					+	††	††	††	††							
103,2-119,8 *																††	††	††	††						+	††	††	††	††						
119,8-135,0 *																+			††							+	+								
135,3-136,2																										††									
136,2-139,8																			○							+									
139,8-141,0																									+	+									
141,0-141,2																††			○							††	††	††							
141,2-141,4																			††							††	††	††							
141,4-161,2 *																			††					+		●	††	††			+				
161,2-205,6 *																	+								††	††	††	††							
205,6-209,4 *												+		●												+	+								
209,4-211,4 *												+		○											††	+	+								
211,4-213,0 *				††			††					+		††																					
213,0-214,0				+	††	††	††							††											+	††	○								
215,0-216,0																+											+	+							
216,0-216,6			††												††										††										
216,6-217,4							††								○												●								
218,2-219,0		††					○	○		††	††			+		††										●									
219,0-220,1		††					○	+							+										††	††									
220,1-221,1							††					††													+										
221,1-222,3	+		††			●			+		●														+										
222,3-223,2						●		+				+			+											●									
223,2-223,9	+	+		+	+	●																													
223,9-224,6			+																							††									
224,6-225,6	+		○	††		††						††													††										

Table 2. Organic Walled Mikroplankton zones in the Budajenő No. 2 borehole, Key: I-V. Organic Walled Mikroplankton zones (key are on the Table No 4); + = 1-2 ps; † = 3-10 ps; ○ = 11-25 ps; ● = 26-50 pieces; \* = more samples

3. táblázat. Szervesvázú mikroplankton zónák a Nagylózs Nlt-1. sz. fúrásban

Nlt No 1 borehole	Scolecodonta	Foraminifera	Testaceae	Hidradia	Mecsekia sp.	M. ultima	L. machaeroph.	Onerculodinium	P. zoharvi	H. obscura	Selenopemphx	Leveuncystia	Hystriehosphae	S.b. budaienoe.	S.b. pann thin	V. ass. quattor	S. b. pannonicus	S. b. granulatus	S. b. oblongus	Spinif. sp.	V. ass. primus	V. ass. secundus	P. pecsvaraden.	P. inecucorn.	Pontiadinium	Pvxidinopsis	parad. balkani.	C. hungarica	L. globosum	Dino. more sp.	Borvocooc.	Spirogyra sp.	Cooksonella	Zygnemataceae	ZONES						
105,5 m																																						X.			
358,5-385,3				++																																	++	+			
552,5																													+												
587,6-648,2																																						+			
699,2								+																																	
737,8-765,8																																									
771,5-869,3																																									
875,4-910,6											+								+	++																			VII		
915,6																+	++																							VI	
926,0																++																									
939,6				+									+			+																									
947,0													+			+	++																								
957,8													+			++																									
966,4													+			++																									
991,9																++																									
996,0-997,5										+							●																								
998,0-999,0										+	+						●																								
999,5																	○																								
1000,0																	+	+																							
1000,5-1001,5										+							○	●																							
1002,0-1002,5										+							++	++																							
1003,0										+							●	●	+	++	++																				
1003,5-1004,0											+						+	●																							
1004,5																	++	○																							
1005,0																		●																							
1005,5-1006,0																	+																								
1006,5																	++	+																							
1007,0																	++	●																							
1007,5-1009,5																	●	+		+																					
1010,0-1010,5										+									+																						
1011,0-1012,5											+						●																								
1013,0-1014,0																	+																								
1014,5-1016,0																	+																								
1016,5-1017,0										+							●																								
1017,5																	++																								
1019,0-1019,5																	+																								
1020,0-1022,5													+		+																										
1023,0-1023,5						+	+						+		+																										
1024,0-1025,0		+	+										++																												
1026,0						+				+			+																												
1026,5-1027,0		+		+	+																																				
1028,0-1028,5						+	+						+				++																								
1029,0						+	+						+																												
1031,0																	++																								
1031,5		++				●		+					●	+																											
1032,0-1032,5		+	++			+	+	+																																	
1033,0-1033,5		+				+	○	++	+				●																												
1034,5		+											+																												
1035,0		+		++					+				++																												
1036,0		○	+			++	++						++																												
1036,5-1037		+	+																																						

Table 3. Organic Walled Microplankton zones in the Nagylózs Nlt No. 1 borehole Key: + 1-2 pieces; ‡3-10 ps; ○ 11-25 ps; ● 26-50 ps; I-X. Organic Walled Microplankton zones (key are on the Table No 4).



5. táblázat. Szervesvázú mikroplankton zónák az Etyek Csv-34. sz. fúrásban

Etyek Csv No. 34 borehole	Foraminifera	Testaceae	Palaeocystodinium golzowense	Polysphaeridium zoharyi	Operculodinium sp.	Lingulodinium machaerophorum	Lingulodinium varium	Hystrichosphaeropsis obscura	Leiosphaeridia sp.	Tasmanites sp.	Cymatiosphaera sp.	Mecsekia sp.	Mecsekia incrassata	Mecsekia ultima	Spiniferites sp.	Spiniferites cf. bentorii	Spiniferites bentorii budajenoensis	Spiniferites bentorii pannonicus	Virgodinium asymmetricum	Chytroeisphaeridia sp.	Hystrichosphaeridae	Spirogyra sp.	Botryococcus braunii	Organic Walled Microplankton zones	Stage		
2,0-3,0																								++	Mikropl. insignificant	Late Miocene - Early Pannonian	
3,0-3,3																			+								
3,3-37,5 *																											
37,5-56,2												+	●	●										+	Mecsekia ultima zone		
56,2-57,4											+	++	++		++		+		+			++					
57,4-57,8													●	●													
57,8-60,5											+	+	●	++										+	Mecsekia ultima zone		
60,5-60,7										+	++	++	++										++				
60,7-60,9												++	++										++				S. bent. pannoni. primary
60,9-61,5		+			+	+						+									++	+					
61,5-61,9		+		+	+			+	++	+					+						+				S. b. budajenoensis - M.		
61,9-64,0	+	+		+	+	●	+	+			●	++		+	+					++							Late Sarmatian
64,0-65,0		+	+	+	+			+						+		++			+								
65,0-78,2 *	empty																										

Table 5. Organic Walled Microplankton zones in the Etyek Csv-34 borehole, Key: + 1-2 pieces; † 3-10 ps; ● 25-50 ps; \* more samples;

6. táblázat. Szervesvázú mikroplankton zónák a Tököl-1. sz. fúrásban

			315,4-316,0	Tököl No 1 borehole
			368,0-379,3*	
			386,5-388,5	
			393,0-395,2	
			404,2-426,0 *	
			435,0-437,0	
			443,4-451,0	
			459,0-478,5	
			486,5-487,4	
			575,7-584,8	
			608,0-609,0	
			614,4-615,2	
		+	616,5-620,3	
			622,0-627,4	
			627,4-688,5	
			688,9-730,8	
			731,0-743,8	
			744,4-746,3	
			746,5-747,2	
				Foraminifera
	+			Testaceae
	+			Lingulodinium machaerophorum
	+			Polysphaeridium zoharyi
	+			Hystrichosphaeridae
	++			Mecsekia sp.
●	●	●		S. bentorii pannonicus thin walled
	+			Operculodinium sp.
		○		Spiniferites bentorii pannonicus
				Chytroeisphaeridia cariacensis
		+		Dinoflagellata egyéb
		++		Spiniferites cf. bentorii
		++		Virgodinium asymmetricum primus
		+		V. asymmetricum tertius
		+		V. asymmetricum transformis
		++		Spiniferites bentorii more form
		+		Pontiadinium peccvaradensis
		++		Impagidinium globosum
		++		Impagidinium spongianum
		+		Virgodinium pelagicum
		+		Virgodinium baltesi
		++		Chytroeisphaeridia tuberosa
		●		Chytroeisphaeridia hungarica
		++		Millioudodinium detkensis
		+		Spiniferites paradoxus
		++		S. bentorii oblongus
				Spiniferites balcanicus
		+		Spiniferites tihanyensis
++		+		Botryococcus braunii
++		+		Spirogyra sp.
				Spirogyra 1. 3c
		++		Pediastrum boryanum, P. simplex
		+		Cooksonella circularis
II				Organic Walled Microplankton zones
	IV			
	V-VI			
	VII			
	Dinoflagellata-Zygnemataceae (inside IXa zone)			

*Cymatiosphaera spinosa* Hajós 1966, *Cymatiosphaera undulata* Hajós 1966.

Acritarcha: *Mecsekia heteropunctata* Hajós 1966, *Mecsekia incrassata* Sütő-Szentai 1986, *Mecsekia spinosa* Hajós 1966, *Mecsekia spinulosa* Hajós 1966, *Mecsekia ultima* (Sütő-Szentai 1982) Sütő-Szentai 2000

Chlorophyta: *Botryococcus braunii* Kützing, *Cooksonella circularis* Nagy, *Pediastrum simplex* Meyen, *Spirogyra* sp. 1. típus Van Geel et T. Van Der Hammen 1978, *Spirogyra* sp. 3c típus Van Geel et T. Van Der Hammen 1978.

### Köszönetnyilvánítás

Megköszönöm Fazekas Imre szerkesztőnek, hogy lehetőséget adott a zonáció első részének a publikálásához, s a kézirat elkészítéshez nyújtott hasznos informatikai útmutatásaiért. Selmeczi Ildikónak köszönöm, hogy elvállalta az összefoglalás angol fordítását.

### Irodalom – References

- Balogh, K., Jámbor, Á., Partényi, L., Ravasz-Baranyai, L., Solti, G. & Nusszer, A. 1983: Petrography and K/Ar dating of Tertiary and Quaternary basaltic rocks in Hungary. – *Annuaire de L'Institut de Géologie et de Géophysique, Bucharest* 61: 365–373.
- Bohnné Havas Margit 1982: A Tengelic-2. sz. fúrás bádeni és szarmata mollusca faunája. – *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici* 65: 189–203.
- Bohnné Havas M., Szegő É, Selmeczi I. & Lantos M. 2005: Miocén képződmények bio-, lito- és magnetosztatigráfiai korrelációja a Sopron S-89, Nagylózs Nlt-1 és Sáta S-75 fúrásokban. – Bio- Lito- and magnetostratigraphic correlation of Miocene formations in boreholes Sopron S-89, Nagylózs Nlt-1 and Sáta S-75. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* 2005: 47–75.
- Bóna J. 1962: Coccolithophorida és sporomorpha vizsgálatok a hidasi fúrásokból. – József Attila Városi Könyvtár és Muzeális Gyűjtemény Komló, Városház tér 1. (kézirat).
- Bóna J. 1964: Coccolithophoriden-Untersuchungen in der neogenen Schichtenfolge des Mecsekgebirges. – *Földtani Közöny* 94: 121–131.
- Bóna J. 1986a: Újabb adatok a Középső paratethysben előforduló *Noelaerhabdus bozino-vicae* nannoplankton faj ismeretéhez. – *Folia Comloensis* 2: 7–18.
- Bóna J. 1986b: A Tengelic-2. sz. fúrás fénymikroszkópos nannoplankton vizsgálatának értékelése. – József Attila Városi Könyvtár és Muzeális Gyűjtemény Komló, Városház tér 1. (kézirat).
- Bóna J. & Gál M. 1985: Kalkiges Nannoplankton im Pannonien Ungarns. – *Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys* 7: 482–489. Taf. 66–78.
- Budai T., Császár G., Csillag G., Fodor L., Gál N., Kercksmár Zs., Kordos L., Pálfalvi S. & Selmeczi I. 2008: A Vértes hegység földtana – Magyarország tájegységi térképsorozata. – *Magyarország tájegységi térképsorozata. – Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez* (1: 50 000): 1–368.
- Corradini, D. et Biffi, U. 1988: Étude des Dinokystes á la limite Messinien-Pliocene dans



- la coupe Cava Serredi, Toscana, Italie– Bull. des centres De rech. Expl. – Production Elf Aquitaine 12/1: 223–236.
- Fuchs, R. & Sütőné Szentai M. 1991: Organisches Microplankton (Phytoplankton) aus dem Pannonien des Wiener beckens (Österreich) und Korrelations-möglichkeiten mit dem Zentralen Pan-nonischen Becken (Ungarn). – Jubi-läumschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich-Ungarn 1: 19–34.
- Gál M. 1985: A Pusztazámor-2. sz. fúrás elektronmikroszkópos nannoplankton vizsgálata. – József Attila Városi Könyvtár és Muzeális Gyűjtemény Komló, Városház tér 1. (kézirat).
- Halmaj J., Jámor Á., Ravaszné Baranyai L., Vető István 1982: A Tengelic-2. sz. fúrás földtani eredményei. – A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 65: 11–113.
- Hámor G. 1998: A magyarországi miocén rétegtana. – in Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana. – MOL Rt. és MÁFI Budapest: 1–515, in 437–452.
- Hámor T. 1992: A Szirák-2. számú alapfúrás földtani eredményei. – The Geological results of the drilling Szirák 2. – Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1990: 139–168.
- Hajós M. 1966: A mecseki miocén diatomaföld rétegek mikroplanktonja. – Das Mikroplankton des Kieselgurschichten im Miozän des Mecsekgebirges. – Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1964: 139–171.
- Hajós M. 1977: A Budajenő-2. sz. fúrás Neogén képződményeinek diatoma flórája. – A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1977. Évről: 383–391. Plates I–III.
- Hajós M. 1985: Diatomeen des Pannonien in Ungarn. – Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys 7: 534–558. Taf. 83–95.
- Hutter E. 1969: A magyarországi szénhidrogén-kutató fúrások által feltárt Pannóniai üledékek palynológiai standardjának elkészítése, az alsó és felsőpannóniai, valamint a miocén üledékes képződmények elhatárolására I. rész. Dunántúl: 1–48, 1–18 táblázat. – József Attila Városi Könyvtár és Muzeális Gyűjtemény Komló, Városház tér 1. (kézirat).
- Jámor Á. 1980: A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei. – Pannonian in the Transdanubian Central Mountains. – Annales Instituti Geologici Publici Hungarici 62: 1–259.
- Jámor Á., Korpásné Hódi M., Széles M. & Sütőné Szentai M. 1985: Zentrales Mittleres Donaubecken: Bohrung Lajoskomárom Lk-1. S-Balaton. – Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys 7: 204–241.
- Jámor Á., Korpásné Hódi M., Széles M., Sütőné Szentai M. 1987: A Kunsági (Pannóniai s. str.) emelet magyarországi faciessztratotípusának jellemzése. – Characterisierung des Ungarischen Faziesstratotypus des Pannonien s. str. (Kunság-Stufe). – Annales Instituti Geologici Publici Hungarici 69: 37–93.
- Jámor Á., Barabás A., Bóna J., Brucknerné Wein A., Gál M., Iharosné Laczó I., Korecz A., Koreczné Laky I., Lelkes Gy., Ravaszné Baranyai L. & Sütőné Szentai M. 1988: A Nagykozár-2. számú fúrás kainozóos képződményei. – József Attila Városi Könyvtár és Muzeális Gyűjtemény Komló, Városház tér 1. (jelentés).
- Jiménez G. M. 2005: Utilizacion del análisis polinico para la reconstrucción de la vegetación, clima y estimación de paleoaltitudes a lo largo del arco alpino europeo durante el Mioceno (21–8 Ma). – Thesis Doctoral Granada (kézirat).
- Kollányi K. 2000: Újabb adatok a magyarországi pannóniai korú nannoplankton elterjedéséhez. – New data to the distribution of Pannonian Nannoplanktonic flora. – Földtani Közöny 130 (3): 497–527.
- Korecz A. 1985: Die Ostracodenfauna des Zsámbéker Beckens. – Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys 7: 173–177.
- Korecz A. 1987: A Zsámbéki-medence Kunsági (Pannóniai s. str.) emeletbeli képződményei ostracoda faunájának értékelése. – A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 69: 369–373.
- Koreczné Laky I. 1982: A Tengelic-2. sz. fúrás miocén foraminifera faunája. – Annales Instituti Geologici Publici Hungarici 65: 151–187.
- Koreczné Laky I. 1985: Foraminiferen im Pannonien Ungarns. – Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys 7: 265–267.
- Magyar I., Juhász Gy., Szurominé Korecz A. & Sütőné Szentai M. 2004: A pannóniai Tótkom-

- lósi Mészmárga Tagozat kifejlődése és kora a Battonya-pusztaföldvári-hátság környezetében. – The Tótkomlós Calcareous Marl Member of the Lake Pannon Sedimentary Sequence in the Battonya-Pusztaföldvár Region, SE Hungary. – *Földtani Közlöny* 134 (4): 521–540.
- Magyar I. 2010: A Pannon-medence ősföldrajza és környezeti viszonyai a késő miocénben. – *GEO Litera SZTE TTIK Földrajzi és Földtani Tanácskcsoport Szeged*: 1–137.
- Nagy, E. 1965: The microplankton occurring in the Neogene of the Mecsek Mountains. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 11: 197–216., pl. 1–6.
- Nagy, E. 1969: A Mecsek hegység Miocén rétegeinek palynológiai vizsgálata. – Palynological elaborations the Miocene layers of the Mecsek Mountains. – *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici* 52 (2): 237–652.
- Nagy, E. 1992: Magyarország Neogén sporomorpháinak értékelése. – A Comprehensive Study of Neogene Sporomorphs in Hungary. – *Geologica Hungarica Series Paleontologica* 53: 1–379.
- Nagy, E. 2005: Palynological evidence for Neogene climatic change in Hungary. – *Geological Institute of Hungary 2005*: 1–120.
- Nagy E. & Bodor E. 1982: A Tengelic 2. sz. fúrás miocén palynomorphái. – Miocene palynomorphs from the borehole Tengelic 2. – *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici* 65: 117–138.
- Nagymarosy, A. 1982: Badenian-Sarmatian Nanoflora from the borehole Tengelic 2. – *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici* 65: 145–149.
- Reinhardt, P. 1972: Coccolithen Kalkiges Plankton seit Jahrmillione. – *Die Neue Brehm-Bücherei* – A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt 1972: 86–89.
- Sütőné Szentai M. 1982a: A Tengelic 2. sz. fúrás pannóniai képződményeinek szervesvázú mikroplankton és sporomorpha maradványai. – Organic Microplanktonic and Sporomorphous remains from the Pannonian from the borehole Tengelic 2. – *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici* 65: 205–233. Pl. 1–6.
- Sütőné Szentai M. 1982b: Szervesvázú mikroplankton biozónák a Közép-Dunántúl pannóniai rétegösszletében. – A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1980-ról: 309–344.
- Sütőné Szentai M. 1985: Die Verbreitung Organischer Mikroplankton. – *Vergesellschaftungen in den Pannonischen Schichten Ungarns. – Chronostratigraphie und Neostrototypen Miozän der Zentralen Paratethys* 7: 516–533.
- Sütőné Szentai M. 1986: A magyarországi Pannóniai (s. l.) rétegösszlet mikroplankton vizsgálata. – Über das Mikroplankton mit Organischen Membranbildungen des Ungarischen Schichtenkomplexes "Pannon" s. l. – *Folia Comloensis* 2: 25–45.
- Sütőné Szentai M. 1987: Szervesvázú mikroplankton együttesek elterjedése a magyarországi Kunsági (Pannóniai s. str.) emeletbeli és a fiatalabb képződményekben. – *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici* 69: 37–93.
- Sütőné Szentai M. 1988: Microplankton zones of organic skeleton in the Pannonian s. l. stratum complex and in the upper part of the Sarmatian strata. – *Acta Botanica Hungarica* 5. 34. 3–4: 339–356. Pl. 1–4.
- Sütőné Szentai M. 1989: A Szentlőrinc-XII. sz. szerkezet kutató fúrás pannóniai rétegsorának szervesvázú mikroplankton flórája. – Microplankton flora of the Pannonian sequence of the Szentlőrinc-XII structure exploratory well. – Planktonnaja mikroflora strukturoj szkvazsinü Szentlőrinc-XII. – *Bulletin of the Hungarian Geological Society* 119: 31–43.
- Sütőné Szentai M. 1990: Microplankton flora der Pontischen (Oberpannonischen) Bildungen Ungarns. – *Chronostratigraphie und Neostrototypen Pliocene Pontien*: 842–869 pp.
- Sütőné Szentai M. 1991: Szervesvázú mikroplankton zónák Magyarország Pannonian rétegösszletében. Újabb adatok a zonációról, és a dinoflagellaták evolúciójáról. – *Discussiones Palaeontologicae* 36–37; 157–172 pp.
- Sütőné Szentai M. 1994a: Microplankton associations of organic sceleton in the surroundings of Villány Mts. – *Földtani Közlöny* 124 (4): 451–478.
- Sütőné Szentai M. 1994b: A *Tasmanites* zöldalga fáciesjelző szerepe az olaszországi Camerino és a magyarországi Pannon-medencében. – Facies marking function of the *Tasmanites* respectively *Pachysphaera* sea green-algae in

- Italian Camerino and Hungarian Pannon Recesses. – *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 19: 37–45.
- Sütőné Szentai M. 1995a: A Dunántúli-középhegység DNy-i részének ősföldrajzi képe a Pannonian s. l. emelet idején, szervesvázú mikroplankton (Dinoflagellata etc.) maradványok tükrében. – *Palaeogeographyc picture of the South-Western part of the Transdanubian Middle Range at the time of the Pannonian (s.l.) Stage, in the mirror of remains of the Microplanktons (Dinoflagellata etc.) of Organic Sceleton*. – *Folia Musei Historico Naturalis Bakyoniensis* 14 (1999): 21–47.
- Sütőné Szentai M. 1995b: Dinoflagellaták jelentősége a Pannon-medence globális kapcsolataihoz a mátraaljai Detk-1. sz. fúrás alapján. – *The Dinoflagellan Significance in the Complete Association of the Pannonian Basin on the Basis of Detk, No. 1 drilling of the Foreland of Mátra Mountain*. – *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 20: 13–29.
- Sütőné Szentai M. 1995c: Délkelet-Dunántúl ősföldrajzi képe a pannóniai emelet idején. – *Paleogeographical changes in SE Transdanubia during the Pannonian*. – *Folia Comloensis* 6: 35–55.
- Sütőné Szentai M. 2000a: Organic Walled Microplankton zonation of the Pannonian s. l. in the surroundings of Kaskantyú, Paks and Tengelic (Hungary). – *Annual Report of the Geological Institute of Hungary 1994–1995* 1-2. 2000: 153–175 Pl. 1–9. figs. 1–5.
- Sütőné Szentai M. 2000b: Examination for Microplanktons of organic sceleton in the area between the Mecsek and the Villány Mountains (S-Hungary Somberek No 2 borehole). – *Szervesvázú mikroplankton vizsgálatok a Mecsek és a Villányi-hegység közötti területen (Somberek-2. sz. fúrás)*. – *Folia Comloensis* 8: 157–167.
- Sütőné Szentai M. 2002: Analysis of microplanktons of organic sceleton from borehole Nagykozár 2 (S-Hungary). – *Folia Comloensis* 11: 93–110. Pl. 1–3.
- Sütő Z.-né és Szegő É. 2008: Szervesvázú mikroplankton vizsgálatok az erdélyi-medencei marosorbói (Oarba de Mures) szarmata és pannóniai emelet határsztratotípus rétegeiből. – *Földtani Közlöny* 138 (3): 279–296.
- Sütőné Szentai M. 2010: Definition and description of new Dinoflagellate genus, species and subspecies from the Pannonian stage (Hungary). – *e-Acta Naturalia Pannonica* 1 (2): 223–239.
- Sütőné Szentai M. 2011: Az Egerág-7 és a Bosta-1. sz. fúrások pannóniai dinoflagellata együttese (Dél-Dunántúl). – *Pannonian dinoflagellate associations from boreholes Egerág, No.7 and Bosta, No. 1 (Southern Hungary)*. – *e-Acta Naturalia Pannonica* 2 (1–3): 111–133.
- Szurominé Korecz A. 1992: A Délkelet-Dunántúl Pannóniai s. l. képződményeinek rétegtani értékelése ostracoda faunájuk alapján. – *Stratigraphic Evaluation of the Pannonian s. l. Formation of SE-Transdanubia on the base of the Ostracode fauna*. – *Discussiones Palaeontologicae* 38: 5–20.
- Timár I.-né 1987: Az Etyek Csv-34. számú fúrás ostracoda vizsgálata. – *József Attila Városi Könyvtár és Muzeális Gyűjtemény Komló, Városház tér 1. (kézirat)*.
- Van Geel, B. & Van Der Hammen, T. 1978: Zygnemataceae in Quaternary Colombian Sediments. – *Review of Palaeobotany and Palynology* 25: 377–392.
- Venkatachala, B. S. & Góczán, F. 1964: The spore-pollen flore of the Hungarian "Kössen Facies". – *Acta Geologica Hungarica* 8 (1–4): 203–228.
- Wall, D. 1965: Modern hystrichospheres and dinoflagellate cysts from the Woods Hole region. – *Grana Palynologica* 6 (2): 297–314., text-figs. 1–29.
- Wall, D. 1967: Fossil microplankton in Deep-sea cores from the Caribbean Sea. – *Palaeontology* 10 (1): 95–123, pls. 14–16, text-figs. 1–8.
- Wall, D. & Dale, B. 1970: Living Hystri-chosphaerid Dinoflagellate spores from Bermuda and Puerto Rico. – *Micropaleontology* 16 (1): 47–58.
- Williams, G. L., Lentin, J. K. & Fensome, R. A. 1998: The Lentin and Williams index of fossil Dinoflagellates 1998 Edition: American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, August 1998: 1–817.

## A Villányi-hegység molyhos tölgyesei

### Pubescent oak woods (Tamo-Quercetum virgilianae) in the Villány Hills (Hungary)

Kevey Balázs <sup>(1, 2)</sup>

**Abstract** – In this study, the phytosociological characteristics of pubescent oak woods [Tamo-Quercetum virgilianae (A. O. Horvát 1946) Borhidi & Morschhauser in Borhidi & Kevey 1996] growing in the Villány Hills, SW Hungary, are summarized based on 50 samples. Since the majority of the studied stands was found on rather steep south-facing hillsides, this community is considered to be extrazonal. Elements of dry oak forests are abundant in them (Quercetea pubescentis petraeae, Quercetalia cerridis etc.). The community is under rather's throng sub-Mediterranean floristic influence indicated by the occurrence of certain Aremonio-Fagion and Quercion farnetto species with sub-Mediterranean distribution range, such as *Asperula taurina*, *Genista ovata* ssp. *nervata*, *Helleborus odoratus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*. The community is placed into the sub alliance „Fraxino orno-Quercenion pubescentis Kevey 2008”.

**Key words** – Botany, syntaxonomy, sub-Mediterranean forest community, Tamo-Quercetum virgilianae, Villány Hills, Hungary.

**A szerző címe – Author's address:** Kevey Balázs, <sup>(1)</sup>Pécsi Tudományegyetem, Növényrendszertani és Geobotanikai Tanszék; <sup>(2)</sup>Pécsi Tudományegyetem, Szőlészeti és Agrobotanikai Tanszék, H-7624 Pécs, Ifjúság u. 6. E-mail: keveyb@ttk.pte.hu

#### 1. Bevezetés

Horvát (1972) a Mecsek és környéke vegetációjáról írt könyvében a molyhos tölgyesekről 10 cönológiai felvételt közölt, amelyek egyike a Villányi-hegységből származik (Máriagyűd „Tenkes”). Horvát tanár úr munkásságának folytatásaként a Villányi-hegység molyhos tölgyeseiből 2008 és 2010 között 62 cönológiai felvételt készítettem. Úgy gondolom, hogy ez az asszociáció érdemes arra, hogy 50 felvétel alapján jellemezzem.

#### 2. Anyag és módszer

##### 2.1. Kutatási terület jellemzése

A Villányi-hegység geológia felépítése nem túl változatos. Nagyrészt mészkő, kisebb részben pedig dolomit képezi (Lovász & Wein 1974). A hegység meleg és száraz mikroklímájú, délies kitettségű (DNy, D, DK), enyhe (3–10 fok) és melegebb (15–25 fok) lejtőin helyenként nagyobb kiterjedésű molyhos tölgyesek is találhatóak. A vizsgált állományok 260 és 400 m közötti tengerszint feletti magasság mellett találhatóak. Az alap-

kőzetet kőtörmelékben gazdag rendzina talaj borítja.

##### 2.2. Alkalmazott módszerek

A cönológiai felvételek a Zürich-Montpellier növénycönológiai iskola (Becking 1957; Braun-Blanquet 1964) hagyományos kvadrát-módszerével készültek. A felvételek táblázatos összeállítás, valamint a karakterfajok csoportrészesedésének és csoporttömegének kiszámítása az „NS” számítógépes programcsomaggal (Kevey & Hirman 2002) történt. A felvételkészítés 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: Group average; Coefficient: Baroni-Urbani & Buser) és ordinációt végeztem (Method: Principal coordinates analysis; Coefficient: Baroni-Urbani & Buser).

A fajok esetében Horváth F. et al. (1995), a társulásoknál pedig Borhidi & Kevey (1996), Borhidi (2003), ill. Kevey (2008) nomenklatúráját követem.

A kutatásokat a „TÁMOP 4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0004” pályázat támogatta

A társulástani és a karakterfaj-statisztikai táblázatok felépítése az újabb eredményekkel (Oberdorfer 1992; Mucina et al. 1993; Borhidi 2003; Kevey 2006, 2008) módosított Soó (1980) féle cönológiai rendszerre épül. A növények cönoszisztematikai besorolásánál is elsősorban Soó (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980) Synopsisára támaszkodtam, de figyelembe vettem az újabb kutatási eredményeket is (vö. Borhidi 1993, 1995; Horváth F. et al. 1995; Kevey ined.).

### 3. Eredmények

#### 3.1. Fiziognómia

A vizsgált molyhos tölgyesek az állomány korától függően 10–16 m magasak, felső lombkoronaszintjük lazán (50–60%), vagy közepesen (65–80%) záródó. Állandó (K IV–V) fajai a *Fraxinus ornus*, a *Quercus pubescens* és a *Tilia tomentosa*. Közülük a *Fraxinus ornus* és a *Quercus pubescens* képez konszociációt. Mellettük egyéb elegyfák is előfordulnak: *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus cerris*, *Sorbus torminalis*. Az alsó lombkoronaszint változóan fejlett. Magassága 7–13 m, borítása pedig 10–50 %. Főleg alászorult fák alkotják. Állandó (K V) fajai itt is a *Fraxinus ornus* és a *Quercus pubescens*, s mindkettő előfordulhat nagyobb tömegben is (A–D: 3). A cserjeszint fejlett. Magassága 2–4 m, borítása pedig 50–80 %. Állandó (K IV–V) fajai: *Acer campestre*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus ornus*, *Ligustrum vulgare*, *Tilia tomentosa*. Közülük nagyobb tömegben (A–D: 3–4) fordulhat elő a *Cornus mas*, a *Crataegus monogyna*, az *Euonymus verrucosa*, a *Fraxinus ornus* és a *Ligustrum vulgare*. Az alsó cserjeszint (újulat) borítása igen változó, 1–60 %. Állandó (K IV–V) fajai a következők: *Acer campestre*, *Clematis vitalba*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaea*, *E. verrucosa*, *Fraxinus ornus*, *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caprifolium*, *Prunus spinosa*, *Quercus pubescens*, *Rosa arvensis*, *Tilia tomentosa*. Kiemelkedő borítást (A–D: 3–5) egyik fajuk sem mutat. A gyepszint borítása igen változó értékeket is mutat (20–85%). Állandó (K IV–V) fajai a következők: *Alliaria petiolata*, *Brachypodium pinnatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Calamintha menthifolia*, *Campanula bononiensis*, *Carex michelii*, *Clinopodium vulgare*, *Dactylis polygama*, *Dictamnus albus*, *Euphorbia cyparissias*, *Fallopia dumetorum*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Helleborus odoratus*,

*Hypericum perforatum*, *Lapsana communis*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Poa angustifolia*, *Ruscus aculeatus*, *Sedum maximum*, *Symphytum tuberosum*, *Tamus communis*, *Teucrium chamaedrys*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola alba*. Fáciesképző lehet a *Lithospermum purpureo-coeruleum*, a *Melica uniflora* és a *Ruscus aculeatus*.

### 3.2. Fajkombináció

#### 3.2.1. Állandósági osztályok eloszlása

Az 50 cönológiai felvétel alapján a társulásban 27 konstans és 14 szubkonstans faj szerepel az alábbiak szerint: – K V: *Acer campestre*, *Alliaria petiolata*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula bononiensis*, *Carex michelii*, *Clinopodium vulgare*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Dactylis polygama*, *Dictamnus albus*, *Euonymus verrucosa*, *Fallopia dumetorum*, *Fraxinus ornus*, *Galium aparine*, *Hedera helix*, *Helleborus odoratus*, *Ligustrum vulgare*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Lonicera caprifolium*, *Quercus pubescens*, *Rosa canina*, *Ruscus aculeatus*, *Sedum maximum*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola alba*. – K IV: *Brachypodium pinnatum*, *Calamintha menthifolia*, *Clematis vitalba*, *Euonymus europaea*, *Euphorbia cyparissias*, *Geum urbanum*, *Hypericum perforatum*, *Lapsana communis*, *Poa angustifolia*, *Prunus spinosa*, *Rosa arvensis*, *Symphytum tuberosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Ulmus minor*. Ezen kívül 21 akceszórikus (K III), 39 szubakceszórikus (K II) és 167 akcidens (K I) faj került elő (1. táblázat, 1. ábra). Az állandósági osztályok fajszáma tehát az akcidens fajoktól a szubkonstans elemekig csökken, majd a konstans fajoknál emelkedik.

#### 3.2.2. Karakterfajok aránya

Mint általában a száraz tölgyesekben, jelen esetben is elsősorban a *Quercetea pubescentis-petraeae* osztály karakterfajai játszanak jelentős szerepet, 32,4% csoportrészesedést és 48,4% csoporttömeget mutatnak (2. táblázat; 2. ábra): – K V: *Campanula bononiensis*, *Carex michelii*, *Clinopodium vulgare*, *Cornus mas*, *Dictamnus albus*, *Euonymus verrucosa*, *Fraxinus ornus*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Quercus pubescens*, *Rosa canina*, *Sedum maximum*, *Vincetoxicum hirundinaria*. – K IV: *Calamintha menthifolia*, *Prunus spinosa*, *Teucrium chamaedrys*. – K III: *Inula conyza*, *Quercus cerris*, *Thalictrum minus*.

*Verbascum austriacum*. – K II: *Aconitum anthora*, *Astragalus glycyphyllos*, *Euphorbia epithymoides*, *Iris variegata*, *Lathyrus niger*, *Polygonatum odoratum*, *Pyrus pyraeaster*, *Trifolium alpestre*, *Viburnum lantana*, *Viola hirta*. – K I: *Asparagus officinalis*, *Betonica officinalis*, *Chamaecytisus austriacus*, *Colutea arborescens*, *Doronicum hungaricum*, *Genista tinctoria* ssp. *elatior*, *Hieracium sabaudum*, *Iris graminea*, *Lactuca quercina* ssp. *quercina*, *Lactuca quercina* ssp. *sagittata*, *Lembotropis nigricans*, *Lychnis coronaria*, *Mercurialis ovata*, *Ornithogalum sphaerocarpum*, *Peucedanum cervaria*, *Physalis alkekengi*, *Rosa gallica*, *Rubus canescens*, *Silene nutans*, *Silene viridiflora*, *Sorbus domestica*, *Sorbus torminalis*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Turritis glabra*, *Vicia tenuifolia*.

Akadnak olyan elemek is, amelyek egyéb xerotherm szüntaxonok karakterfajai, de ezek már lényegesen kisebb fajszámban találhatóak, állandóságuk alacsony, így arányuk is jóval kisebb: *Ornococtinetalia* rend: *Limodorum abortivum* I; *Ornococtinon* csoport: *Orchis simia* II; *Quercetalia cerridis* rend: *Muscari botryoides* II, *Chrysanthemum corymbosum* II, *Chamaecytisus supinus* II, *Gagea pratensis* I; *Quercion farnetto* csoport: *Genista ovata* ssp. *nervata* I; *Quercion petraeae* csoport: *Festuca heterophylla* I; *Aceri tatarici-Quercion* csoport: *Campanula rapunculus* I, *Acer tataricum* I. (2. táblázat; 3-4. ábra).

A molyhos tölgyesek száraz termőhelye ellenére különös jelentőségűek az ún. *Aremonio-Fagion* elemek, amelyek többé-kevésbé *Quercion farnetto* jelleget is mutatnak: – K V: , *Helleborus odoratus*, *Lonicera caprifolium*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*. – K IV: *Rosa arvensis*. – K I: *Asperula taurina*, *Genista ovata* ssp. *nervata*, *Luzula forsteri*, *R. hypoglossum*, *Scutellaria altissima* (2. táblázat; 5. ábra). E növények jelenléte különös szubmediterrán „hangulatot” kölcsönöz a társulásnak.

Ha összehasonlítjuk a karakterfajok arányát a Villányi-hegység, a Nyugat- és Kelet-Mecsek molyhos tölgyeseiben, azt tapasztaljuk, hogy a vizsgált paraméterek értékei tájegységenként változnak, de a különbségek nem túl jelentősek (2. táblázat; 2–5. ábra).

### 3.2.3. Sokváltozós statisztikai elemzések eredményei

A Villányi-hegység, valamint a Nyugat- és Kelet-Mecsek molyhos tölgyeseinek sokváltozós statisztikai

elemzésével a három földrajzi tájról származó felvételek többé-kevésbé elkülönültek (6-7. ábra). A dendrogramon (6. ábra) a felvételek két nagy csoportba tömörülnek. Az egyik csoportban a Villányi-hegység, a másikban pedig a Mecsek felvételei találhatóak. A mecseki csoportban a Nyugat- és Kelet-Mecsek felvételei is elkülönülnek, azaz két alcsoportot alkotnak. Az ordinációs diagramon (7. ábra) a felvételek elkülönülése hasonló azazal a különbséggel, hogy itt a Nyugat- és Kelet-Mecsekről származó felvételek egy átmeneti zónában kissé keverednek.

## 4. Megvitatás

Borhidi (1961) klímazonális térképe szerint a Villányi-hegység a zárt tölgyes zónába tartozik. Mivel a vizsgált molyhos tölgyesek nagyobb része viszonylag meredekebb déli lejtőkön található, ezért az asszociáció inkább extrazonálisnak tekinthető.

Az állandósági osztályok eloszlásánál az akcidens (K I) fajok mellett a konstans (K V) elemeknél jelentkezik egy második maximum, s utóbbi a társulás természetességét támasztja alá.

A karakterfajok csoportrészesedése és csoporttömege arra utal, hogy tipikus molyhos tölgyessel állunk szemben. A vizsgált asszociációban előforduló *Aremonio-Fagion* és *Quercion farnetto* jellegű növényfajok (*Asperula taurina*, *Genista ovata* ssp. *nervata*, *Helleborus odoratus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa* stb.) a társulásnak viszonylag erős szubmediterrán arculatot kölcsönöznek, s a *Tamo-Quercetum virgiliana*e asszociációt egyben megkülönböztetik a Dunántúli-középhegység *Vicio sparsiflorae-Quercetum pubescentis* nevű rokentársulásától.

A Villányi-hegység, valamint a Nyugat- és Kelet-Mecsek molyhos tölgyeseinek sokváltozós összehasonlítása (6–7. ábra) szerint ugyan a cönológiai felvételek tájegységenként külön-külön csoportokat alkotnak, de közöttük éles elkülönülés nem tapasztalható. Mindez azt támasztja alá, hogy a Villányi-hegység és a Mecsek molyhos tölgyesei ugyanazon erdőtársulásba, a *Tamo-Quercetum virgiliana*e-ba tartozik. Az asszociáció helye a növénytársulások rendszerében az alábbi módon vázolható:

Divízió: *Quercó-Fagea* Jakucs 1967  
 Osztály: *Quercetea pubescentis-petraea*  
 (Oberdorfer 1948) Jakucs 1960  
 Rend: *Orno-Cotinetalia* Jakucs 1960  
 Csoport: *Orno-Cotinion* Soó 1960  
 Alcsoport: *Fraxino orno-Quercenion*  
*pubescentis* Kevey 2008  
 Társulás: *Tamo-Quercetum virgilianae*  
 (A. O. Horvát 1946)  
 Borhidi et  
 Morschhauser in  
 Borhidi et Kevey 1996

## 5. Természetvédelmi vonatkozások

A Villányi-hegység – szubmediterrán fajokban gazdag – molyhos tölgyesei hazai vegetációnk értékes mozaikjait képezik. Az 50 felvételtől 29 védett növényfaj került elő: – K V: *Dictamnus albus*, *Helleborus odoratus*, *Lonicera caprifolium*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*. – K II: *Aconitum anthora*, *Adonis vernalis*, *Iris variegata*, *Orchis simia*. – K I: *Anacamptis pyramidalis*, *Asperula taurina*, *Asplenium adianthum-nigrum*, *Cephalanthera damasonium*, *Ceterach officinarum*, *Dianthus pontederiae*, *Doronicum hungaricum*, *Galanthus nivalis*, *Iris graminea*, *Jurinea mollis*, *Lilium martagon*, *Limodorum abortivum*, *Lychnis coronaria*, *Neottia nidus-avis*, *Orchis tridentata*, *Ornithogalum sphaerocarpum*, *Ranunculus illyricus*, *R. psilostachys*, *Ruscus hypoglossum*, *Sorbus domestica*. E növények közül különösen jelentősek azon szubmediterrán elemek, amelyek az *Aremonio-Fagion* és a *Quercion farnetto* csoportok karakterfajai (*Asperula taurina*, *Helleborus odoratus*, *Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum*, *Tamus communis*). Természetvédelmi problémát jelentenek egyes tájidegen fajok: *Ailanthus altissima*, *Pinus nigra*, *Robinia pseudo-acacia*, *Stenactis annua*. Szerencsére a természetszerű molyhos tölgyesekben különösebb zavaró hatást nem fejtenek ki. Az erősebben degradált állományokból felvételeket nem készítettem.

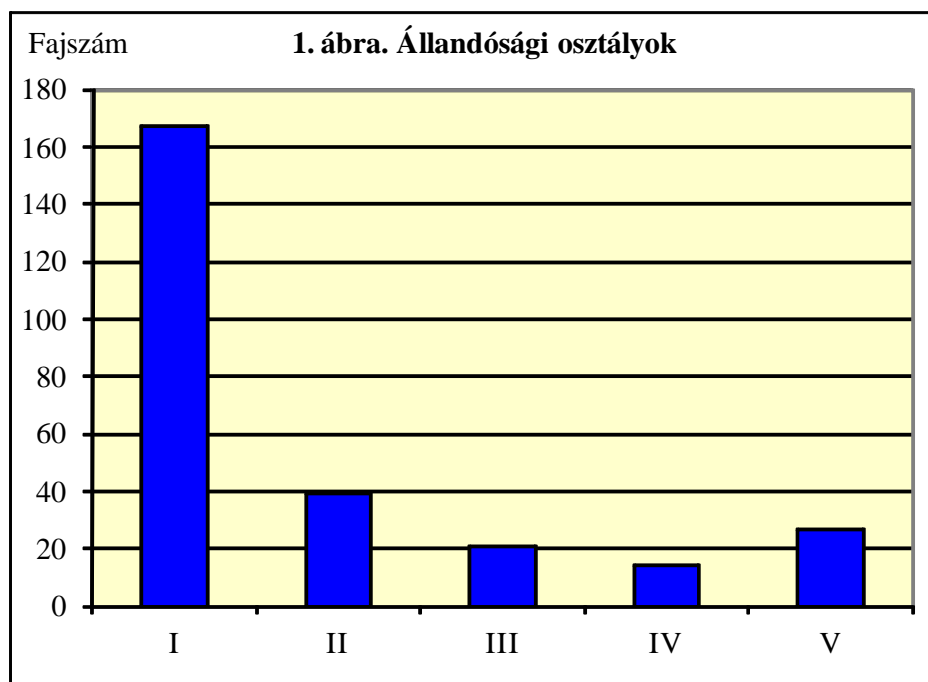
## 6. Összefoglalás

Jelen tanulmány a Magyarország délnyugati részén levő Villányi-hegység molyhos tölgyeseinek (*Tamo-Quercetum virgilianae*) társulási viszonyait mutatja be 50 cönológiai felvétel alapján. A hegység a zárt tölgyes klímazónában foglal helyet, de a

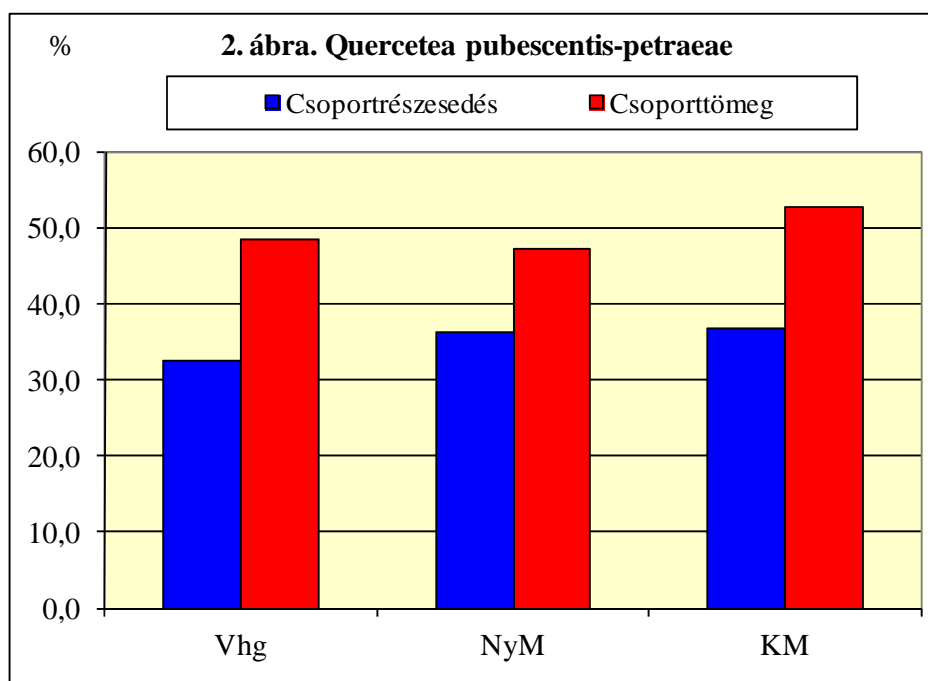
vizsgált állományok nagyobb része meredekebb déli lejtőkön fordul elő, ezért az asszociáció inkább extrazonálisnak tekinthető. Benne tömegesek a száraz tölgyesek elemei (*Quercetea pubescentis petraeae*, *Orno-Cotinetalia*, *Quercetalia cerridis* stb.). Az asszociáció viszonylag erős szubmediterrán hatás alatt áll, amelynek bizonyítéka egyes szubmediterrán elterjedésű *Aremonio-Fagion* és *Quercion farnetto* jellegű fajok előfordulása: *Asperula taurina*, *Genista ovata* ssp. *nervata*, *Helleborus odoratus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*. Az asszociáció a szüntaxonomiai rendszer „*Fraxino orno-Quercenion pubescentis* Kevey 2008” alcsoportjába sorolható.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki Horvát Adolf Olivért egykori tanáromnak, akitől számos hasznos tanácsot és útbaigazítást kaptam.

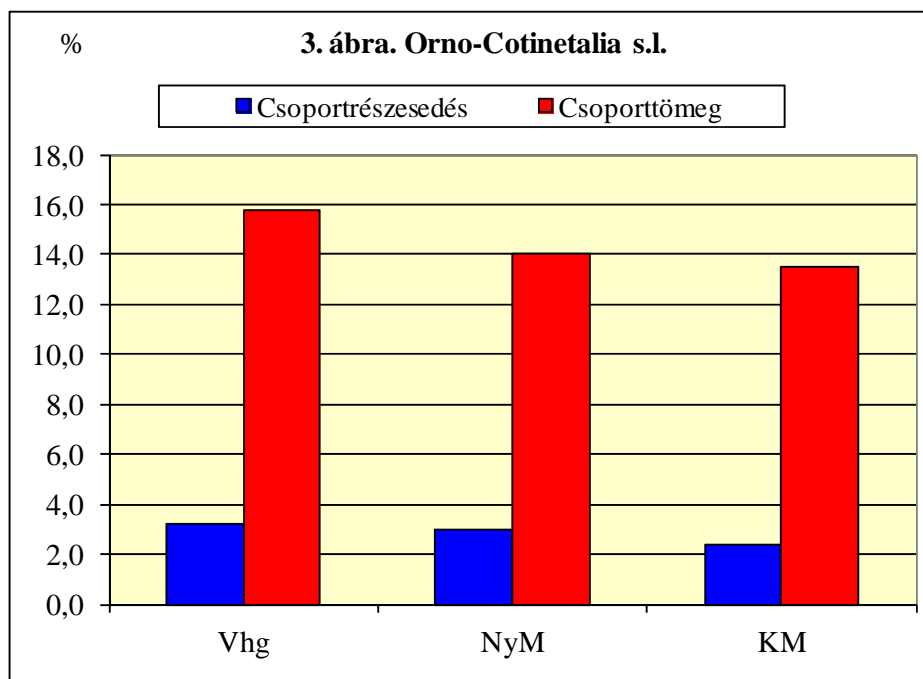


**1. ábra.** Állandósági osztályok eloszlása a Villányi-hegység molyhos tölgyeseiben (*Tamo-Quercetum virgilianae*)

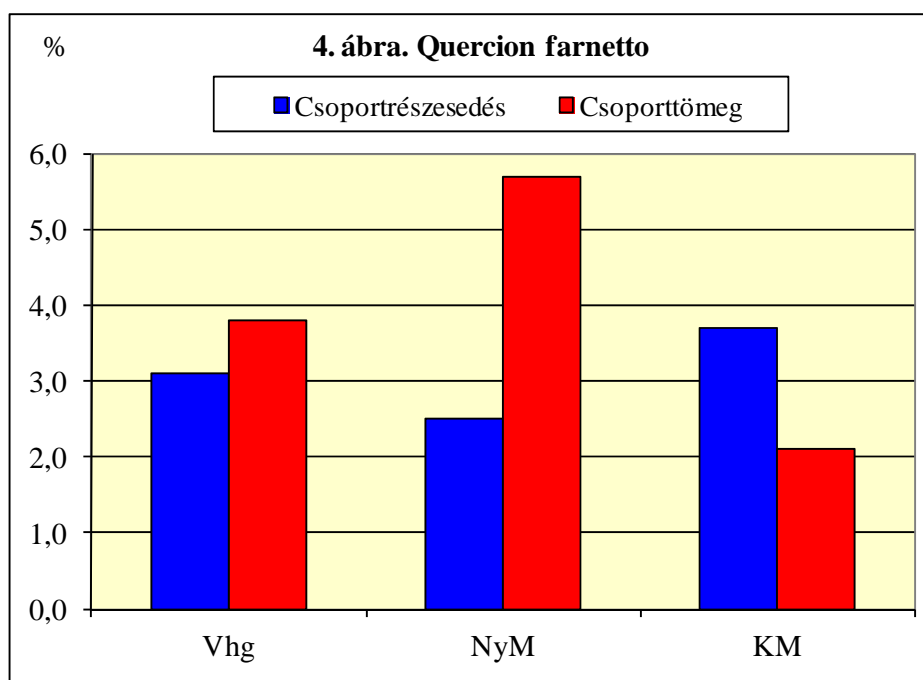


**2. ábra.** *Quercetea pubescentis-petraeae* fajok csoporthérszesedése és csoporttömege; Vhg: Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.); NyM: Nyugat-Mecsek (Kevey in Kevey & Borhidi 1998: 20 felv.); KM: Kelet-Mecsek (Kevey 2007: 20 felv.)

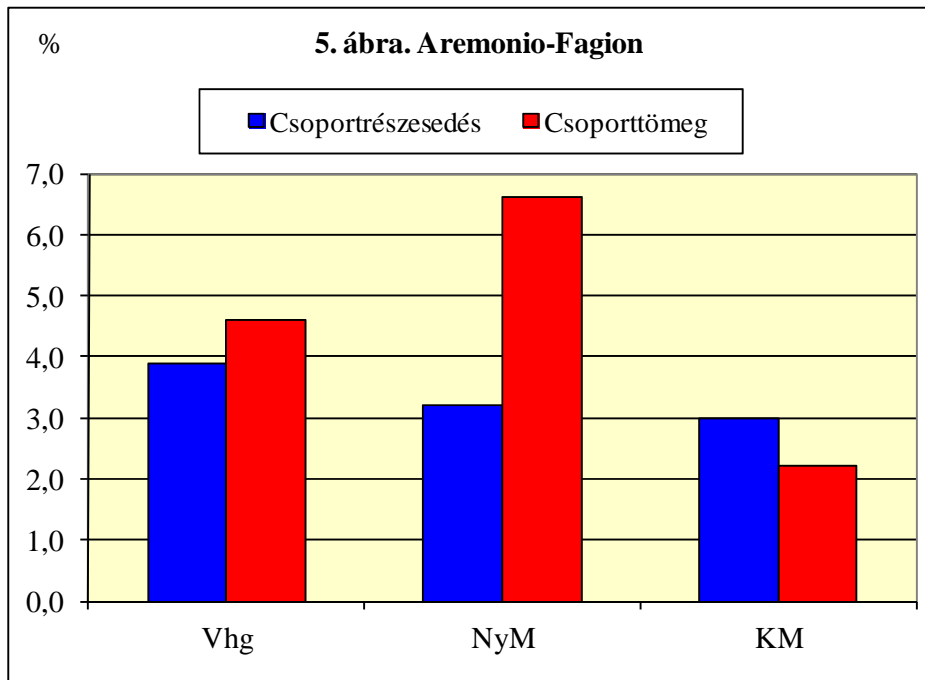




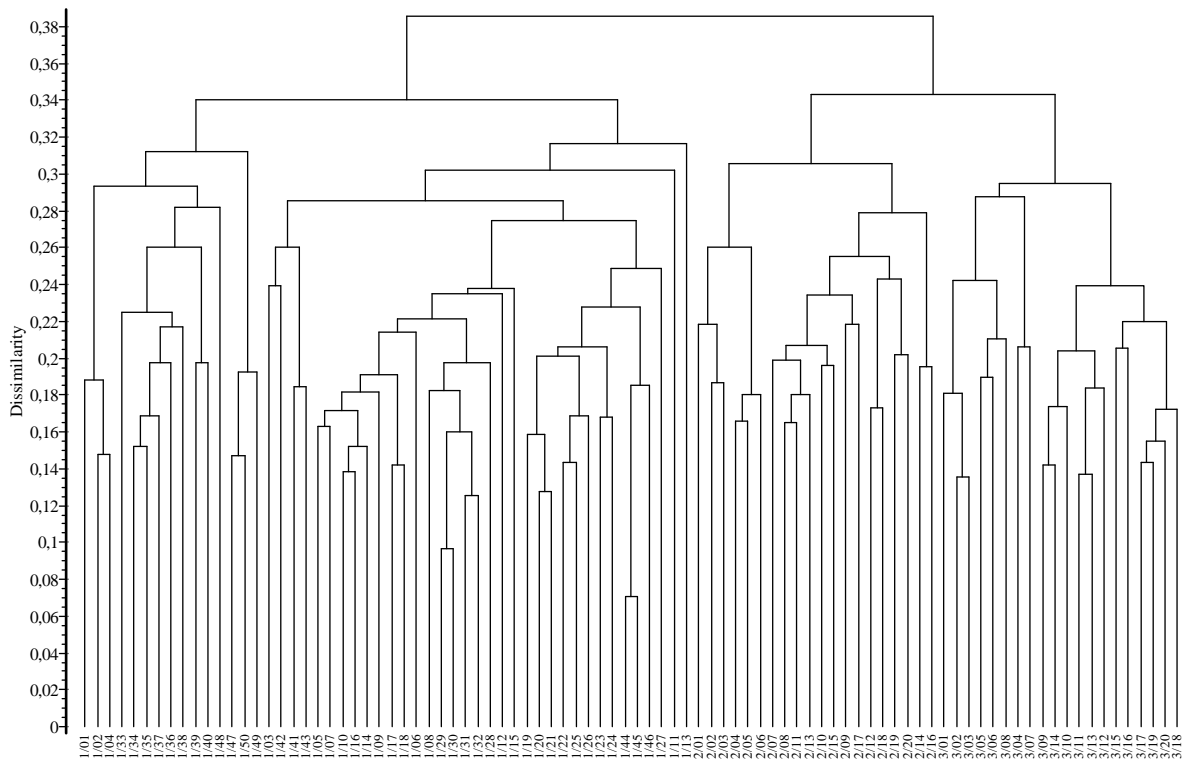
**3. ábra.** *Orno-Cotinetalia* s. l. fajok csoportrészesedése és csoporttömege  
 Vhg: Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.); NyM: Nyugat-Mecsek (Kevey in Kevey & Borhidi 1998: 20 felv.); KM: Kelet-Mecsek (Kevey 2007: 20 felv.)



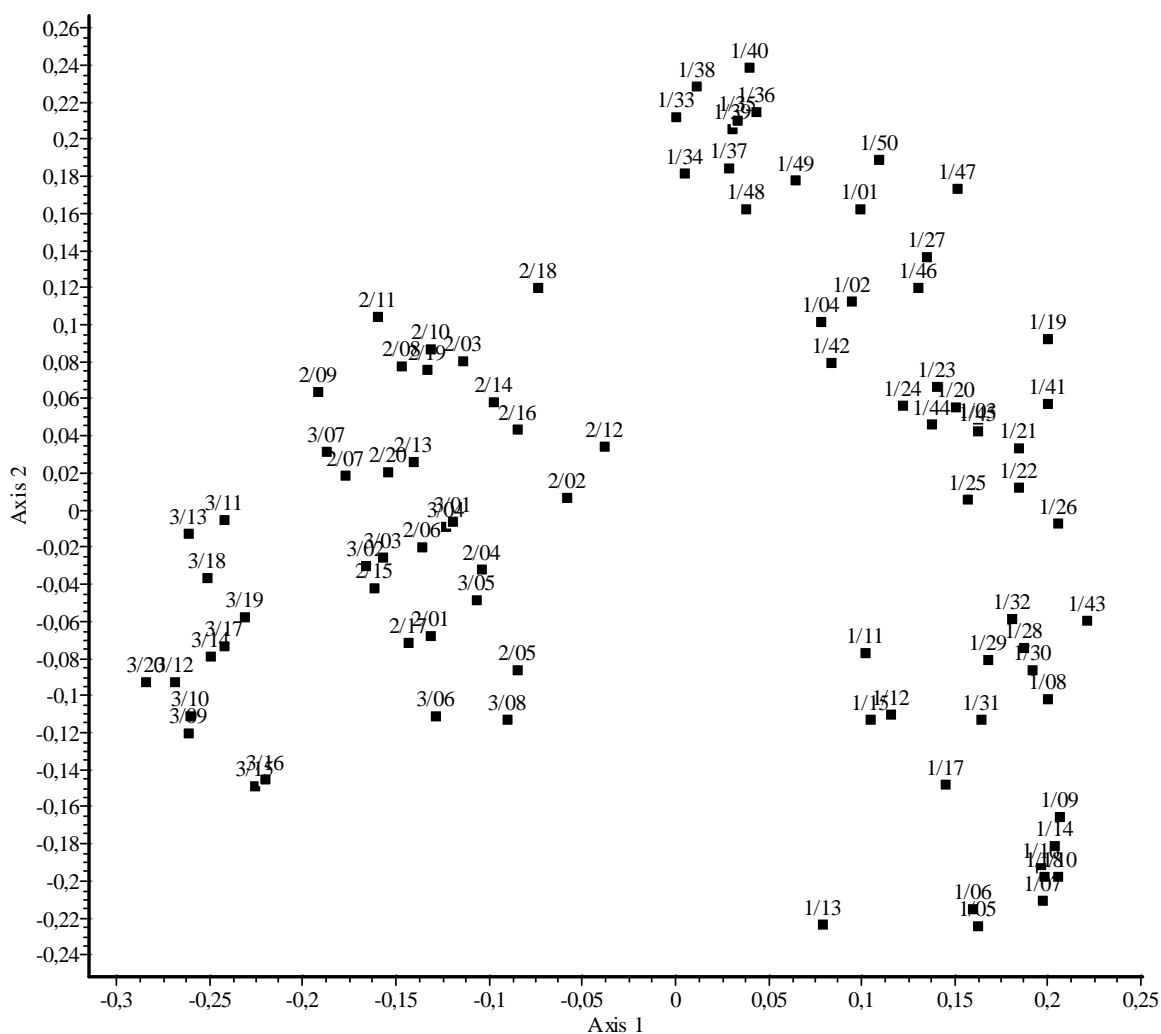
**4. ábra.** *Quercion farnetto* fajok csoportrészesedése és csoporttömege;  
 Vhg: Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.); NyM: Nyugat-Mecsek (Kevey in Kevey & Borhidi 1998: 20 felv.); KM: Kelet-Mecsek (Kevey 2007: 20 felv.)



5. ábra. Aremonio-Fagion fajok csoportrészesedése és csoporttömege; Vhg: Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.); NyM: Nyugat-Mecsek (Kevey in Kevey & Borhidi 1998: 20 felv.); KM: Kelet-Mecsek (Kevey 2007: 20 felv.)



6. ábra. Molyhos tölgyesek (*Tamo-Quercetum virgilianae*) bináris dendrogramja (Method: Group average; Coefficient: Baroni-Urbani & Buser) 1/1–50: Villányi-hegység (Kevey ined.); 2/1–20: Nyugat-Mecsek (Kevey in Kevey & Borhidi 1998); 3/1–20: Kelet-Mecsek (Kevey 2007)



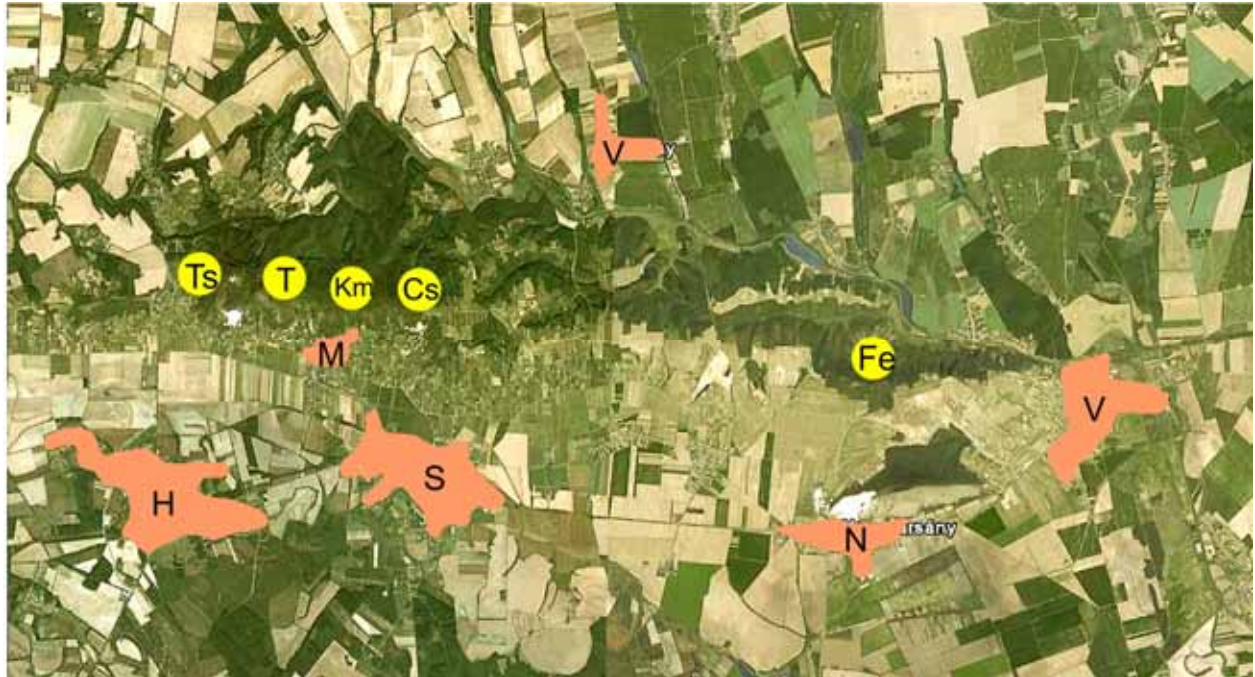
7. ábra. Molyhos tölgyesek (*Tamo-Quercetum virgilianae*) ordinációs diagramja (Method: Principal coordinates analysis; Coefficient: Baroni-Urbani & Buser) 1/1–50: Villányi-hegység (Kevey ined.); 2/1–20: Nyugat-Mecsek (Kevey in Kevey & Borhidi 1998); 3/1–20: Kelet-Mecsek (Kevey 2007)



8. ábra. A Szársomlyó (442 m) délnyugati oldala Nagyharsánynál (fotó: Fazekas I.)



9. ábra. A Tenkes (409 m) délkeleti része Siklós-Máriagyúdnél (fotó: Fazekas I.)



**10. ábra.** A fontosabb vizsgálati helyek elhelyezkedése a Villányi-hegységben: TS=Harkány „Tenkes-sarok”; T= Máriagyúd „Tenkes”; Km= Máriagyúd „Köves-máj”; Cs= Máriagyúd „Csukma-hegy”; Fe= Nagyharsány „Fekete-hegy”. A települések rövidítései: H= Harkány; M= Máriagyúd (Siklós része); S= Siklós; V= Vokány; N= Nagyharsány; V= Villány. (A térkép grafika Fazekas Imre munkája.)

#### Rövidítések a táblázatokban:

A1: felső lombkoronaszint, A2: alsó lombkoronaszint, AF: *Aremonio-Fagion*, Agi: *Alnenion glutinosae-incanae*, Ai: *Alnion incanae*, Alo: *Alopecurion pratensis*, Aon: *Alnion glutinosae*, AQ: *Aceri tatarici-Quercion*, Ar: *Artemisietea*, ArA: *Artemisio-Agro-pyrion intermedii*, Ara: *Arrhenatheretea*, ArF: *Artemisio-Festucetalia pseudovinae*, Arn: *Arrhenatherion elatioris*, B1: cserjeszint, B2: újulat, Bia: *Bidentetea*, Bra: *Brometalia erecti*, BrF: *Bromo-Festucion pallentis*, C: gypeszint, Cal: *Calystegion sepium*, Cau: *Caucalidion platycarpus*, CeF: *Cephalanthero-Fagenion*, Che: *Chenopodietea*, ChS: *Chenopodio-Scleranthea*, Cp: *Carpinenion betuli*, CU: *Calluno-Ulicetea*, CyF: *Cynodonto-Festucenion*, ECp: *Erythronio-Carpinenion betuli*, EP: *Erico-Pinetea*, Epa: *Epilobietea angustifolii*, Epn: *Epilobion angustifolii*, EuF: *Eu-Fagenion*, F: *Fagetalia sylvaticae*, FB: *Festuco-Bromea*, FBt: *Festuco-Brometea*, FPe: *Festuco-Puccinellietea*, FPi: *Festuco-Puccinellietalia*, Fru: *Festucion rupicolae*, Fvg: *Festucetea vaginatae*, Fvl: *Festucetalia valesiaca*, GA: *Galio-Alliarion*,

ined.: *ineditum* (kiadatlan közlés), KC: *Koelerio-Corynephoretea*, Mag: *Magnocaricetalia*, Moa: *Molinietalia coeruleae*, MoA: *Molinio-Arrhenatheretea*, MoJ: *Molinio-Juncetea*, Mon: *Molinion coeruleae*, NC: *Nardo-Callunetea*, OCa: *Orno-Cotinetalia*, OCn: *Orno-Cotinion*, Ona: *Onopordetalia*, Onn: *Onopordion acanthii*, Pla: *Plantaginetea*, Pna: *Populenion nigro-albae*, PP: *Pulsatillo-Pinetea*, PQ: *Pino-Quercetalia*, Prf: *Prunion fruticosae*, Pru: *Prunetalia spinosae*, Pte: *Phragmitetea*, Qc: *Quercetalia cerridis*, Qfa: *Quercion farnetto*, QFt: *Quercio-Fagetea*, Qp: *Quercion petraeae*, Qpp: *Quercetea pubescentis-petraeae*, Qr: *Quercetalia roboris*, Qrp: *Quercion robori-petraeae*, S: *summa* (összeg), Sal: *Salicion albae*, Sea: *Secalietea*, SFe: *Seslerio-Festucion pallentis*, Sio: *Sisymbriion officinalis*, s.l.: *sensu lato* (tágabb értelemben), Spu: *Salicetea purpureae*, SS: *Sedo-Scleranthetea*, TA: *Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani*, Ulm: *Ulmion*, US: *Urtico-Sambucetea*.















<b>1/7. táblázat</b>		I-50 felvétel																					
		A	D	K	%	5	0	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0				
1.3.2.1. Quercion farneto alliance		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	4	
Genista ovata ssp. narvaia (AF, Qpp, PQ)																							
1.3.2.2. Quercion petraeae alliance		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	20
Festuca heterophylla (Qpp)																							
1.3.2.3. Aceri tatarici-Quercion alliance		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	20
Campanula rotundifolia		B1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	4
Acer tataricum (Qpp)		B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	6
		S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	8
2. Molinio-Arrhenatheretea divisio		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	12
Colchicum autumnale (Moe)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	4
Carex tomentosa (Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Campanula patula (Am)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Polygala comosa (FB), Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Vicia cracca (Mag, Sea, Aon, Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
2.1. Arrhenatheretea classis		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
2.1.1. Arrhenatheretalia ordo		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Arrhenatherum elatius (Alo, Am, Fvl, Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
3. Festuco-Brometea divisio		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Festuca rupicola (Fru, Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Sanguisorba minor (Fvl)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Taraxacum laevigatum		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Poa compressa (Sea, Che)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Potentilla arenaria (AF, Fvg, Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Scabiosa ochroleuca (Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Thesium linophyllum (Fvl, Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
3.1. Festuco-Brometea classis		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Brachypodium pinnatum (Bra, Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Thlaspi perfoliatum (Sea, Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Filipendula vulgaris (Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Anthriscum ramosum (Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Adonis vernalis (Fvl, Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Geranium sanguineum (Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Thymus glabrescens		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Anacamptis pyramidalis (Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Stachys recta (Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Helianthemum ovatum (Bra)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Salvia pratensis (Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Arabis hirsuta (Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Tragopogon dubius (Che, Sic)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2
Carex humilis (Fvl, Qpp)		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ 1	2









1/12. táblázat. Felvételi adatok (folytatás)

Sorszám	Mintaszám	Község	Dűlő	Alapkőzet	Talajtípus	Szerző(ined.)
1	15899	Harkány	Tenkes-sarok	mészke	rendzina	Kevey
2	15900	Harkány	Tenkes-sarok	mészke	rendzina	Kevey
3	15901	Harkány	Tenkes-sarok	mészke	rendzina	Kevey
4	15902	Harkány	Tenkes-sarok	mészke	rendzina	Kevey
5	15884	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
6	15885	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
7	15886	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
8	15887	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
9	15889	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
10	15890	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
11	15891	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
12	15892	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
13	15893	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
14	15894	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
15	15895	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
16	15896	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
17	15897	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
18	15898	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
19	14384	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
20	14385	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
21	14386	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
22	14387	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
23	14406	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
24	14407	Máriagyűd	Tenkes	mészke	rendzina	Kevey
25	15871	Máriagyűd	Köves-máj	mészke	rendzina	Kevey
26	15872	Máriagyűd	Köves-máj	mészke	rendzina	Kevey
27	15873	Máriagyűd	Köves-máj	mészke	rendzina	Kevey
28	15877	Máriagyűd	Köves-máj	mészke	rendzina	Kevey
29	15879	Máriagyűd	Köves-máj	mészke	rendzina	Kevey
30	15880	Máriagyűd	Köves-máj	mészke	rendzina	Kevey
31	15882	Máriagyűd	Köves-máj	mészke	rendzina	Kevey
32	15883	Máriagyűd	Köves-máj	mészke	rendzina	Kevey
33	14383	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
34	14388	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
35	14389	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
36	14390	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
37	14392	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
38	14393	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
39	14394	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
40	14395	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
41	14396	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
42	14400	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
43	14401	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
44	14402	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
45	14403	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
46	14404	Máriagyűd	Csukma hegy	mészke	rendzina	Kevey
47	15865	Nagyharsány	Fekete-hegy	dolomit	rendzina	Kevey
48	15866	Nagyharsány	Fekete-hegy	dolomit	rendzina	Kevey
49	15868	Nagyharsány	Fekete-hegy	dolomit	rendzina	Kevey
50	15870	Nagyharsány	Fekete-hegy	dolomit	rendzina	Kevey



**2. táblázat.** Karakterfajok csoportrészesedése és csoporttömege molyhos tölgyesekben (Tamo-Quercetum virgilianae).

Rövidítések:

Vhg: Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.); NyM: Nyugat-Mecsek (Kevey in Kevey & Borhidi 1998: 20 felv.); KM: Kelet-Mecsek (Kevey 2007: 20 felv.)

2/1. táblázat	Csoportrészesedés			Csoporttömeg		
	Vhg	NyM	KM	Vhg	NyM	KM
<b>Cypero-Phragmittea</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Phragmitetea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Magnocaricetalia (incl. Magnocaricion)	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0
Phragmitetea s.l.	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0
<b>Cypero-Phragmittea s.l.</b>	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0
<b>Molinio-Arrhenathera</b>	0,4	1,0	1,3	0,1	0,1	0,2
Molinio-Juncetea	0,0	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0
Molinetalia coeruleae	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Alopecurion pratensis	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Molinetalia coeruleae s.l.	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Molinio-Juncetea s.l.	0,2	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0
Arrhenatheretea (incl. Arrhenatheretalia)	0,7	0,6	0,4	0,1	0,1	0,1
Arrhenatherion elatioris	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
Arrhenatheretea s.l.	0,9	0,8	0,5	0,2	0,2	0,1
Nardo-Callunetea (incl. Nardetalia et Nardo-Agrostion tenuis)	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Calluno-Ulicetea (incl. Vaccinio-Genistetalia et Calluno-Genistion)	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Molinio-Arrhenathera s.l.</b>	1,8	2,4	2,2	0,5	0,4	0,3
<b>Puccinellio-Salicornea</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festuco-Puccinellietea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festuco-Puccinellietalia	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festuco-Puccinellietea s.l.	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Puccinellio-Salicornea s.l.</b>	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Sedo-Corynephorrea</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Koelerio-Corynephorretea (incl. Corynephorretalia)	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Sedo-Corynephorrea s.l.</b>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Festuco-Bromea</b>	1,4	0,8	0,3	0,2	0,1	0,0
Festucetea vaginatae (incl. Festucetalia vaginatae et Festucion vaginatae)	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Festuco-Brometea	4,3	3,7	2,7	0,8	1,5	2,0
Festucetalia valesiaca	6,3	6,9	4,6	1,0	2,6	1,0
Bromo-Festucion pallentis	0,1	0,5	0,2	0,0	0,1	0,0
Aspleno-Festucion pallentis	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festucion rupicolae	1,3	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1
Cynodonto-Festucionenion	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festucion rupicolae s.l.	1,4	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1
Festucetalia valesiaca s.l.	7,9	8,4	5,3	1,2	2,8	1,1
Brometalia erecti (incl. Cirsio-Brachypodion)	0,6	0,7	1,0	0,2	0,4	1,7
Festuco-Brometea s.l.	12,8	12,8	9,0	2,2	4,7	4,8
<b>Festuco-Bromea s.l.</b>	14,3	13,7	9,4	2,4	4,8	4,8

Folytatás a következő oldalon ►

## 2. táblázat. Folytatás az előző oldalról

2/2. táblázat	Csoportrészesedés			Csoporttömeg		
	Vhg	NyM	KM	Vhg	NyM	KM
<b>Chenopodio-Scleranthea</b>	0,7	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0
Secalietea	1,8	0,4	0,2	0,2	0,1	0,0
Chenopodieta	1,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
Sisymbrieta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sisymbrium officinalis	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sisymbrieta s.l.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chenopodieta s.l.	1,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
Artemisietea (incl. Artemisietalia et Arction lappae)	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Galio-Urticetea (incl. Calystegietalia sepium)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Galio-Alliarion	2,4	1,1	0,3	0,7	0,7	0,0
Calystegion sepium	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Galio-Urticetea s.l.	2,5	1,1	0,4	0,7	0,7	0,0
Epilobietea angustifolii (incl. Epilobietalia)	3,0	2,0	1,8	0,7	1,0	0,6
Urtico-Sambucetea (incl. Sambucetalia et Sambuco-Salicion capreae)	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Chenopodio-Scleranthea s.l.</b>	9,7	4,0	2,6	1,9	1,8	0,6
<b>Quercu-Fagea</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Quercu-Fagetea	12,4	11,5	14,7	8,5	6,0	9,7
Fagetalia sylvaticae	4,6	5,7	6,0	2,5	1,2	1,1
Alnion incanae	0,3	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1
Ulmenion	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
Alnion incanae s.l.	0,5	0,2	0,3	0,2	0,0	0,2
Fagion sylvaticae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eu-Fagenion	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Carpinenion betuli	3,5	5,2	6,3	4,1	3,0	4,3
Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani	0,8	1,4	0,4	0,2	0,3	0,1
Fagion sylvaticae s.l.	4,3	6,8	6,7	4,3	3,3	4,4
Aremonio-Fagion	3,8	3,1	2,9	4,6	6,6	2,2
Erythronio-Carpinenion betuli	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Aremonio-Fagion s.l.	3,9	3,2	3,0	4,6	6,6	2,2
Fagetalia sylvaticae s.l.	13,3	15,9	16,0	11,6	11,1	7,9
Quercetalia roboris	0,4	0,5	0,8	0,2	0,7	1,1
Deschampsio flexuosae-Fagion	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gentiano asclepiadeae-Fagenion	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Deschampsio flexuosae-Fagion s.l.	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Quercion robori-petraeae	0,3	0,6	0,9	0,0	0,1	0,2
Quercetalia roboris s.l.	0,8	1,2	1,8	0,2	0,8	1,3
Quercu-Fagetea s.l.	26,5	28,6	32,5	20,3	17,9	18,9
Quercetea pubescentis-petraeae	32,4	36,3	36,7	48,4	47,2	52,6
Orno-Cotinetalia	1,5	1,1	1,0	10,8	8,1	9,4
Orno-Cotinion	1,7	1,9	1,4	5,0	5,9	4,1
Orno-Cotinetalia s.l.	3,2	3,0	2,4	15,8	14,0	13,5
Quercetalia cerridis	1,6	2,3	3,1	3,2	5,8	3,2
Quercion farnetto	3,1	2,5	3,7	3,8	5,7	2,1
Quercion petraeae	0,2	0,5	0,7	0,0	0,1	0,1
Aceri tatarici-Quercion	1,0	0,7	1,1	1,9	0,4	1,3
Quercetalia cerridis s.l.	5,9	6,0	8,6	8,9	12,0	6,7
Prunetalia spinosae	1,6	1,8	1,7	0,6	0,3	0,6
Prunion fruticosae	0,8	0,8	0,7	0,2	0,1	0,2
Prunetalia spinosae s.l.	2,4	2,6	2,4	0,8	0,4	0,8
Quercetea pubescentis-petraeae s.l.	43,9	47,9	50,1	73,9	73,6	73,6
<b>Quercu-Fagea s.l.</b>	70,4	76,5	82,6	94,2	91,5	92,5
<b>Abieti-Piceea</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erico-Pinetea (incl. Erico-Pinetalia et Erico-Pinion)	0,4	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1
Pulsatillo-Pinetea (incl. Pulsatillo-Pinetalia et Festuco vaginatae-Pinion)	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Vaccinio-Piceetea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pino-Quercetalia (incl. Pino-Quercion)	0,4	0,9	1,3	0,2	0,7	1,2
Vaccinio-Piceetea s.l.	0,4	0,9	1,3	0,2	0,7	1,2
<b>Abieti-Piceea s.l.</b>	1,0	1,3	1,8	0,4	0,8	1,3
<b>Indifferens</b>	2,3	1,5	1,1	0,4	0,3	0,2
<b>Adventiva</b>	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0

## Irodalom – References

- Becking, R. W. 1957: The Zürich-Montpellier School 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. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – *Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs*.
- 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. 2003: Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- 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.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie* (ed. 3.). – Springer Verlag, Wien–New York, 865 pp.
- Horvát A. O. 1946: A pécsi Mecsek (Misina) természetes növényzövetkezetei. – *Dunántúli Tudományos Intézet, Pécs*, 52 pp.
- Horvát A. O. 1972: *Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 376 pp.
- Horváth F., Dobolyi Z. K., Morschhauser T., Lőkös L., Karas L. & Szerdahelyi T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. – *Vácrátót*, 267 pp.
- Jakucs P. (1960): Nouveau classement cénologique des bois de chênes xérotiques (*Quercetea pubescenti-petraeae* Cl. nova) de l'Europe. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 6: 267–303.
- 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 pp. + 237 fig. + 226 tab.
- Kevey B. (2007): A new forest association in Hungary: Thermophilous dry oakwood on rubble (*Paeonio banaticae-Quercetum cerris* Kevey ass. nova). – *Hacquetia, Ljubljana* 6 (1): 5–59.
- Kevey B. 2008: Magyarország erdőtársulásai (Forest associations of Hungary). – *Tilia* 14: 1–488. + CD-adatbázis (230 táblázat + 244 ábra).
- Kevey B. & Borhidi A. (1998): Top-forest (*Aconitanthorae-Fraxinetum ornii*) a special ecotonal case in the phytosociological system (Mecsek mts, South Hungary). – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 41: 27–121.
- Kevey B. & Hirmann A. 2002: „NS” számítógépes cönológiai programcsomag. – In: *Aktuális flóra - és vegetációkutatások a Kárpát-medencében V*. Pécs, 2002. március 8–10. (Összefoglalók), pp. 74.
- Lovász Gy. & Wein Gy. 1974: Délkelet-Dunántúl geológiája és felszínfejlődése. – *Baranya Megyei Levéltár, Pécs*, 215 pp. + 1 chart.
- Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. 1993: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsche*. – Gustav Fischer, Jena – Stuttgart – New York, 353 pp.
- Oberdorfer, E. (1948): *Gliederung und Umgrenzung der Mittelmeervegetation auf der Balkanhalbinsel*. – *Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich* 3 (1947): 84–111.
- Oberdorfer, E. 1992: *Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband*. – Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York, 282 pp.
- Podani J. 2001: *SYN-TAX 2000 Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics*. – Scientia, Budapest, 53 pp.
- Soó R. 1960: Magyarország erdőtársulásainak és erdőtípusainak áttekintése. – *Az Erdő* 9: 321–340.
- Soó R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI*. – Akadémiai kiadó, Budapest.

Article history – Cikk történet:  
 Received – 01.09.2012 – Érkezett  
 Accepted – 20.09.2012 – Elfogadva  
 Published – 22.10.2012 – Megjelent  
 Journal homepage: [www.actapannonica.gportal.hu](http://www.actapannonica.gportal.hu)  
 Archives – Archivum: [http://epa.oszk.hu/e-Acta\\_Naturalia\\_Pannonica](http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica)

## *A Scythris limbella* (Fabricius, 1775) magyarországi elterjedése Distribution of *A Scythris limbella* (Fabricius, 1775) in Hungary (Lepidoptera: Scythrididae)

Fazekas Imre & Ágoston János

**Abstract** – In the paper new records of *Scythris limbella* distribution are reported from some areas of the Hungary that are yet poorly known. Current knowledge of *Scythris limbella* species distribution is significantly increased thanks to the new records here provided. Taxonomic and biology remarks are also furnished for the recorded species. Diagnostic characters of the external appearance and of the male and female genitalia are presented and remarks on biology and Hungarian range are given for species. With 8 figures.

**Key words** – Lepidoptera, Scythrididae, *Scythris limbella*, new records, biology, distribution, Hungary.

### A szerzők címe – Author's address

- Fazekas Imre, Regiograf Intézet, 7300 Komló, Majális tér 17/A, Hungary. E-mail: fazekas@microlepidoptera.hu
- Ágoston János, Bács-Kiskun Megyei Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatósága, 6000 Kecskemét Halasi út 36., Hungary. E-mail: agoston.janos123@gmail.com

### Summary

The present study is first examination from the Hungarian *Scythris limbella* (Fabricius, 1775) populations. The *Scythris limbella* in Hungary first it was collected in 1896 near Budapest (Pável & Uhryk 1896). Original data: Budapest, Rómaifürdő, 29.06.1896, leg. Uhryk, in coll. Hungarian Nat. Hist. Mus, Budapest. After 1900 about 80–90 specimens were caught in Hungary, the last one was caught in 2012. The moth is very rare and local in West-Hungary (see Fig. 4.). The only Mecsek Mountains (SW-Hungary) record of the moth is from the surroundings of Pécs from 1971 (Balogh 1978). The Hungarian occurrences of the moth can be divided into two parts: there is a big data group from the central part of the country (Duna-Tisza köze region), and there is another few data group from the western part of the country (Transdanubia). The *S. limbella* was not observed in West Hungarian Borderland. The Tiszántúl region (Eastern Hungary) is almost unexplored in terms of the microlepidopterology. Natural changes in distribution can be difficult to detect because they tend to be slower and more subtle than the dramatic changes caused by man.

The Hungarian populations in Great Hungarian Plain are mostly not isolated from each other; usually they have the possibility of the more or less continuous gene exchange, so the populations hold their metapopulations structure. The occurrence of the moth in Hungary is introduced of the great-regions that are the biogeographically units of our country. See the map of the Hungarian nature-geographically units on the 4th figure.

We were doing a technology research at Szentkirály in open field tomato, and we made *Tuta absoluta* scouting with pheromone traps (Csalomon@MTA NKI *Tuta absoluta* RAG /sticky delta/). The area is filled with tomato and potato fields, so we put out traps in both culture. The first trap was put out on the 26<sup>th</sup> of July, 2012 in tomato, then on the 29<sup>th</sup> of July 2012 we installed one in a potato field, latter have been renewed on 30<sup>th</sup> of July 2012. *By examining the sticky card we saw there were other moths attracted than Tuta absoluta* (Fig. 6: microscopic picture). The most peculiar is the „Tuta-trap” should not attract any other moths in Hungary. We note that some traps of Tortricidae species attract closely related species and species from other genera.

The potato field is somewhat neglected, the weed coverage was about 23–25% - on the day of capture – *Chenopodium album* (T4) made 90% of the coverage. *Ambrosia artemisiifolia* (T4), *Cannabis sativa* (T4), *Elymus* (syn. *Agropyron*) *repens* (G1) and *Ribes aureum* (N) were found near the trap (Fig. 6). *Ambrosia artemisiifolia* (T4), *Amaranthus retroflexus* (T4), *Setaria glauca* (T4), *Digitaria sanguinalis* (T4), *Echinochloa crus-galli* (T4) and *Sorghum halepense* (G1) have been occurred sporadically in the field (Fig. 7). Corn, alfalfa, open filed tomato and potato were the neighbouring cultures, latter have had the same weed flora, but the coverage were 85%. The weed coverage has risen to 35% on the examined field and 100% on the neighbouring irrigated field. We have installed pheromone traps 3 other places in Szentkirály, in tomato and potato, but we didn't have had any more captures, although the other plots were weed controlled as it should be expected in the technology. We will continue our observations till the frosts in 2012.

**Biology:** In Hungary no one has examined the life-cycle of the *S. limbella* under natural conditions. According to Bengtsson (1997) the larvae may be found on *Chenopodium* and *Atriplex* from April to August.

The under average climate conditions the adults hatch out in May and they fly until to the early October, probably in two generations. The a main habitat type of the *S. limbella* in Hungary is in the southern slopes of the Hungarian mountains of medium height, often in semidry grasslands established in the place of vineyards, mostly in steppes on slopes (see on the 4th Figure). In Hungary the most characteristic xerothermophilous habitat of the moth known in plain: halophytic habitats, dry open grasslands, secondary and degraded grasslands and agricultural habitats.

The moth has a wide distribution, being known from over most of Europe to Central Asia, and introduced to the north-eastern Nearctic Region.

According to the Kärnten Red-list (Austria) the *S. limbella* is an actually endangered species (Wieser & Huemer 1999). The species is not exceptionally important in terms of the nature conservation in Hungary.

The study of the valuable material received on loan from various Hungarian museums and pri-

vate collections improved our knowledge of species, since in historical collections we found many yet undetermined new records of moth. Almost all the new records gave worthwhile information, greatly extending our knowledge of the Hungarian distribution of species, many of them unknown till now from these regions.

The collected specimens by the first author are preserved in his collection. A Breukhoven stereo microscope type BMS (140 Bino Zoom) was used for the investigations of the adult and genital slides were made. The photographs and drawings of the genitalia were made with an Olympus microscope with a drawing tube and BMS digital camera (type: Eyepiece & C-mount camera 3 megapixels). Terminology for the morphological structures follows the references. If not stated otherwise, measurements of the forewing include the fringe. The photographs of the adults were made with an Sony camera type DSC-HX100V.

**Acknowledgements:** We thank Zsolt Bálint, curator of Lepidoptera at Natural History Museum of Budapest for the useful information on collections material of *Scythris limbella*. We also want to thank Ferenc Buschmann (H-Jászberény) and Kálmán Szeőke (H-Székesfehérvár) for kindly providing information about the specimens of moth. Barry Goater (GB-Chandlers Ford) corrected the English language of the manuscript.

## Bevezetés – Introduction

Európában, a Scythrididae család fajait Bengtsson (1997) könyvének megjelenése óta viszonylag jól ismerjük. A fajok előnyben részesítik a meleg, száraz, homokos és mészköves habitátokat, de előfordulnak mocsaras és mezofil élőhelyeken, sőt ruderaliákban is. Hazánkból 32 Scythrididae fajt ismerünk (Fazekas 2008, Pastorális 2011).

Mivel többségük csak genitália vizsgálattal azonosítható, Magyarországon meglepően kevés publikáció foglalkozik a Scythrididae család fajai-val (pl. Gozmány 1955, Fazekas 2008). A legtöbb fajról szinte alig van ismeretünk, ilyen közülük a *Scythris limbella*. A fajt Ágoston János gyűjtötte újabban Szentkirályon, egy burgonyatáblában, meglepő módon az ott kihelyezett *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) [Gelechiidae] feromon csapdával (Csalomon® MTA NKI RAG).

Gozmány (1955) szerint az elülső szárny rajzolatában elég változékony európai faj (vö. „*chenopodiella* HBN.”), mely Magyarországon mindenütt előfordul, s az imágók májustól augusztusig repülnek. Bár a szerző „mindenütt előforduló” fajnak tekinti, az utóbbi évtizedek gyűjtései alapján inkább egy szórványos elterjedésű és részben lokálisnak tűnő, esetenként helyileg gyakoribb taxon area képe rajzolható meg hazánkban. Megjegyezzük, hogy Gozmány (1955) faunaköte-tének írásakor az MTM gyűjteményében igen ke-vés *S. limbella* példány állt a szerző rendelkezésé-re, ezért a „mindenütt előforduló” jelzöt nem te-kinthetjük megalapozottnak.

***Scythris limbella* (Fabricius, 1775)**

*Tinea limbella* Fabricius, 1775; Syst. Ent.: 660

*Synonyma:*

*Tinea variella* Denis & Schiffermüller, 1775

*Tinea quadriguttella* Thunberg, 1794

*Tinea tristella* Hübner, [1796]

*Tinea chenopodiella* Hübner, [1813]

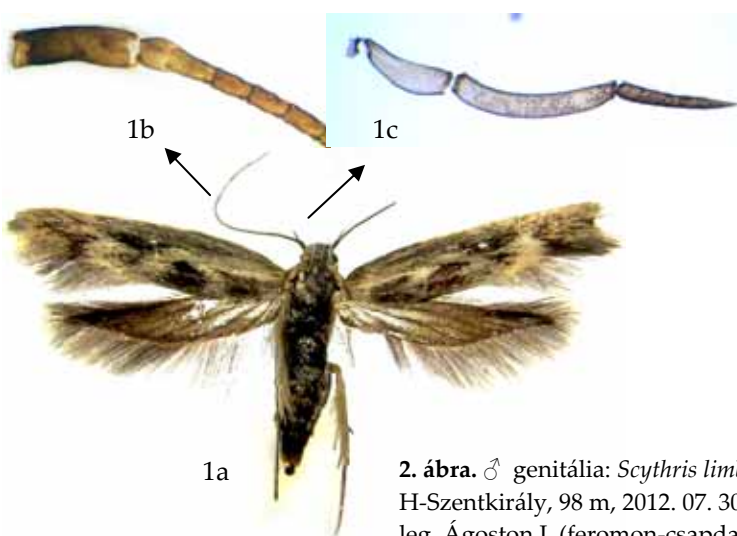
*Astyages cylindrella* Stephens, 1835

*Butalis chenopodiella* f. *obscura* Staudinger, 1835

Irodalom – References: Bengtsson 1997; Buschmann 2003; Fazekas 2001, 2002; Gozmány & Szabóky 1983, 1986; Horváth 1993; Pastorális & Szeőke 2011; Pável & Uhryk 1896; Szabóky 1995, Petrich 2001.

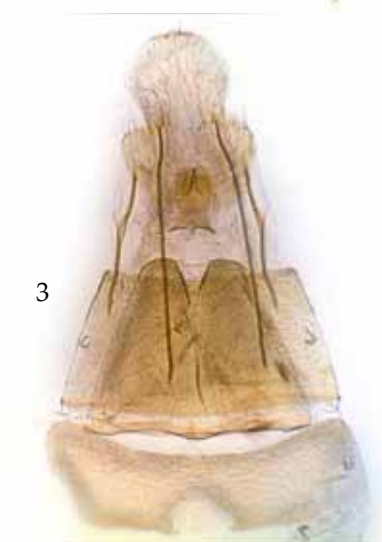
Diagnózis – Diagnosis: Az elülső szárnyak feszítávolsága 13–17 mm. A costa és a középtér alapszíne barnás, feketés, a hátszegély világos barnás, esetenként krémszínű, három változó alakú, többnyire szögletes sötétbarnás vagy feketés folt-tal. A hátulsó szárny világos barna (1. ábra). A tor és potroh barna. Ismertek szinte teljesen egyszínű példányok is, ahol az elülső szárnyon csupán két apró világos folt látható (f. *obscura*). Az *obscura* formát ez idáig csak Európában gyűjtötték.

♂ genitália – Male genitalia: A valva bazálisan széles, mediálisan sarlószerűen befelé ívelt, a 8. sternit disztálisan kétágú, olló alakú (2. ábra).

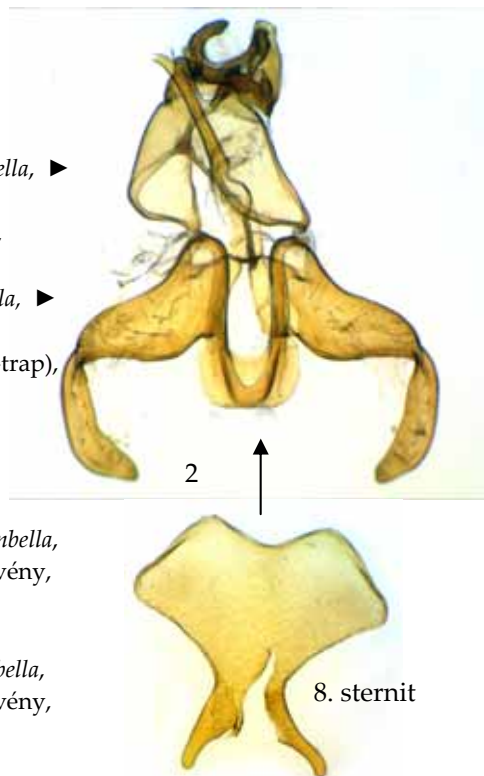


◀ **1. ábra.** *Scythris limbella*, ♀ (1a); Farnos, Nagy-nádas, sziki tanösvény, 2007. 08. 15. leg. Buschmann (méretvonal= 10 mm); csáptó (1b), palpus labialis (1c)

◀ **Fig. 1.** *Scythris limbella*, ♀ (1a); Farnos, Nagy-nádas, sziki tanösvény, 15.08.2007, leg. Buschmann (scale bar= 10 mm): antenna (1b), palpus labialis (1c).



**2. ábra.** ♂ genitália: *Scythris limbella*, ▶ H-Szentkirály, 98 m, 2012. 07. 30. leg. Ágoston J. (feromon-csapda), gen. prep. Fazekas No. 3270  
**Fig. 2.** ♂ genitalia: *Scythris limbella*, ▶ H-Szentkirály, 98 m, 30. 07. 2012. leg. Ágoston J. (with pheromone-trap), gen. prep. Fazekas No. 3270.



◀ **3. ábra.** ♀ genitália: *Scythris limbella*, Farnos, Nagy-nádas, sziki tanösvény, 2007. 08. 15. leg. Buschmann, gen. prep. Fazekas No. 3772  
◀ **Fig. 3.** ♀ genitalia: *Scythris limbella*, Farnos, Nagy-nádas, sziki tanösvény, 15. 08. 2007, leg. Buschmann, gen. prep. Fazekas No. 3772.

♀ genitália – Female genitalia: A sterigma alakja kardmarkolat alakú, laterális irányból középtájon enyhén homorúan ívet, disztálisan két erősen szklerotizált gömbforma zárja. A 8. sternit bazálisan széles, az apex irányába elkeskenyedik, s ívelten mélyen kivágott (3. ábra).

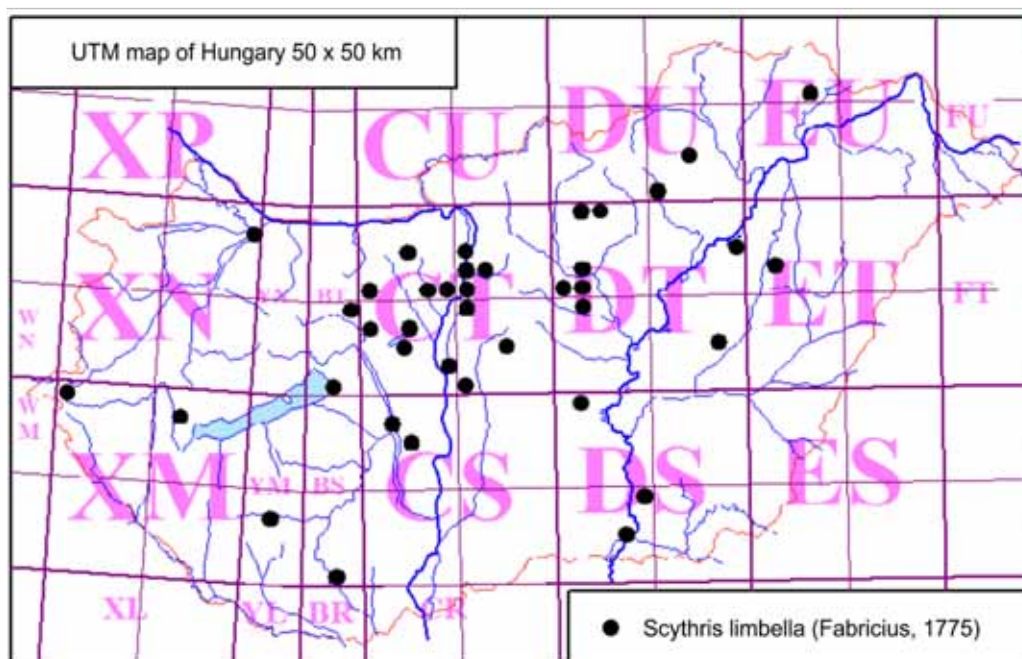
Hasonló faj – Similar species: *Scythris elegantella* (Lucas, 1955); alapszíne világos barna, a szárnyfoltok redukáltabbak, az ivarszervek markáns eltéréseket mutatnak. Észak-afrikai, ibériai faj, Közép-Európából még nem ismert.

Biológia – Biology: Az imágók májustól augusztusig két vagy három nemzedékben (*Dél-Európa*) sötétedés után repülnek. Észak-Európában csak egy generációs. Oligophag faj. A krémszínű, világosbarna mintázatú hernyók áprilistól augusztusig *Chenopodium*- és *Atriplex* fajokon táplálkoznak (Bengtsson 1997). Xerothermofil faj. Jellegzetes habitatjait az alföldi szikes gyepeken, legelőkön, sziki tölgyesek szegélyein és tisztásain találjuk. A másik fő élőhely típusa a középhegységek és dombvidékek déli lejtőit borító lejtősztyeprétek, sziklagyeppek, karsztbokorerdők valamint az egykori szőlők és gyümölcsösök helyén kialakult félszáraz gyp- és cserjeterületek. Szórványosan előfordul mezofil réteken, folyó- és patak menti gyepeken, kaszálókon, valamint kiskertekben és mezőgazdasági területeken is.

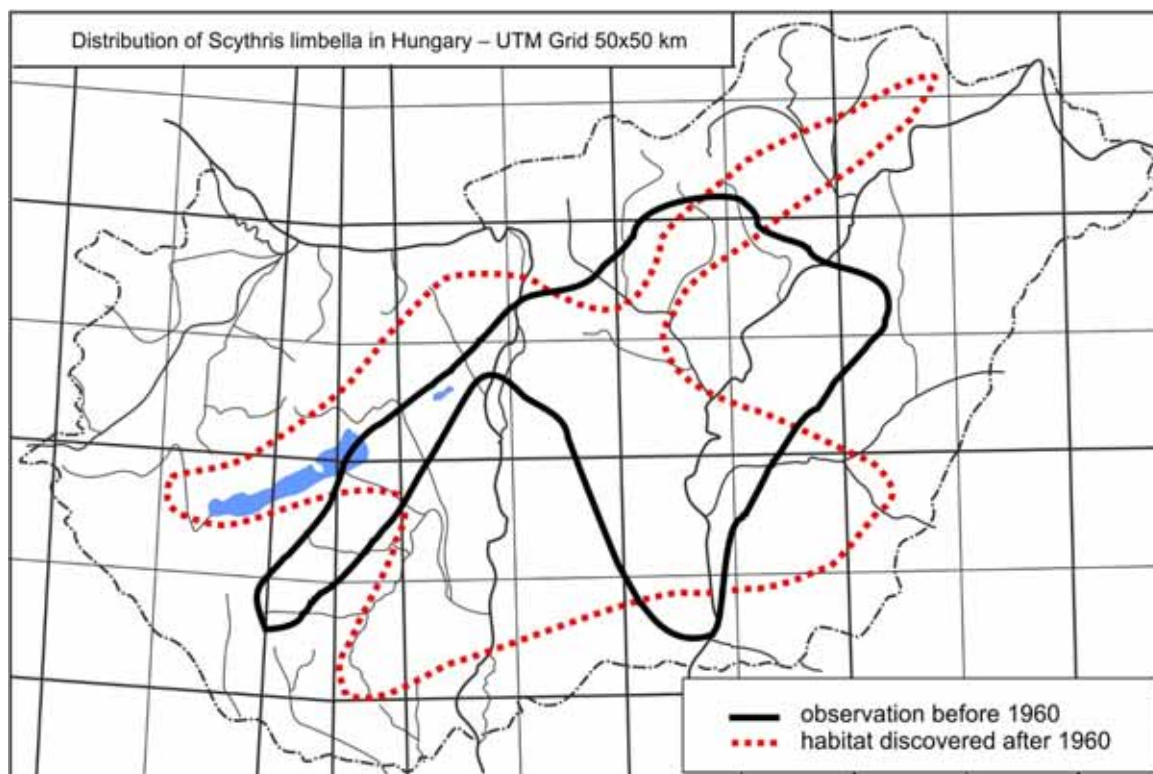
Földrajzi elterjedés – Distribution: Nyugat-Palearktikum, a Nearktikum középső tájai. Európai elterjedés: szinte az összes országból kimutatták, de hiányosak az ismeretek Ukrajnából és a Balkán-félsziget jelentős földrajzi területeiről.

Magyarországi elterjedés – Distribution in Hungary (4. ábra): – Irodalmi adatok – Literary data: Ács & Szabóky (1993): Répáshuta; Buschmann (2003): Jászberény, Mátra, Sár-hegy; Fazekas (2001): „Somogy megye”; Fazekas (2002): Pécs (PTE arborétum); Gozmány & Szabóky (1983): Egyek (Ohati-erdő); Gozmány & Szabóky 1986: Kunszentmiklós (Gyón); Horváth (1993): Győr-Bácsa; Pastorális & Szeőke (2011): Csákberény (erdei tisztások), Csákberény (Bucka-hegy), Szentgyörgyvár; Szabóky (1995): Szalafő (Alsó-szer); Petrich (2001); Agárd, kert.

– Gyűjteményi adatok – Collection data: In coll. Magyar természettudományi Múzeum, Budapest – In coll. Hungarian Natural History Museum, Budapest: Balatonvilágos, 1917.08.18. Dr. Schmidt; Budafok, 1918.07.6. [3 ex], 1918.07.8. Uhryk; Budaörs, 1973.08.06. Szócs J.; Budapest, 1900.09.18. [ex. larva], 1936.06.18., 1938.07.28. Uhryk; Budapest, Káposztásmegyér, 1976.06.21. Gozmány L.; Budapest, Krisztinaváros, 1947.08.01. Dr. Neugebauer T.; Budapest, Márton-hegy, 1943.09.6., 1946.04.18., 1948.06.15., 1948.08.18.,



4. ábra. A *Scythris limbella* magyarországi elterjedése az irodalmi és a gyűjteményi adatok alapján  
Fig. 4. Distribution of *Scythris limbella* the literary one and based on the collection data in Hungary



**5. ábra.** A *Scythris limbella* magyarországi elterjedési területének változása 1960 előtt (fekete vonal) és 1960 után (piros vonal) a gyűjteményi adatok alapján

**Fig. 5.** Expanding geographical range of *Scythris limbella* based on the collection data in Hungary: black line= before 1960, red line= after 1960

1950.05.6., 1950.05.20., 1950.06.19., 1950.06.19. Szócs J.; Budapest, Népliget, 1905.06.10. [2 ex] Uhryk; Budapest, Rómaifürdő, 1896.06.29., 1923.06.16. Uhryk; Budapest, Zuglói, 1949.08.01. Gergely I.; Eger, 1942.08.12., 1952.08.15., 1953.6.16. [6 ex] Reskovits M.; Gerla, 1963.07.23., 1963.08.24. fénycsapda [light trap]; Gyón, 1900.09.18. Kertész [Coll. Uhryk]; Gyöngyös, 1959.07.11. fénycsapda [light trap]; Hódmezővásárhely, 1963.08.06. fénycsapda [light trap]; Hortobágy, 1952.09.1–6. Dr. Issekutz; Kaposvár, 1952.08.03. Pazsiczky S.; Kisújszállás, 1933.08.10. Erdős J.; Ohat, erdő, 1951.05.24. Gozmány L.; Pécs, főiskola, 1971.06.30. Balogh Imre; Simontornya, 1916.07.15. Coll. Pillich; Simontornya, 1928.07.07. Dr. Vuss Károly [Coll. Pillich]; Simontornya, kert, 1919.08.30. Pillich [Coll. Pillich]; Szeged, 1931.07.29. Balogh [Coll. Erdős J.]; Szeged, Fehér-tó, 1953.08.13. Gozmány L.; Szigetszentmiklós, 1910.08.11. Újhelyi; Tarhos, 1963.07.17. fénycsapda [light trap]; Újpest, [nincs dátum - no date] Gabrieli [13 ex]; Újpest, 1915.06.28. Cerva F.; Zempléni-hg., Makkoshotyka, 1966.06.22. Balogh Imre.

Romániai és szlovákiai adatok – Romanian and slovakian data; Berszászka [RO-Berzasca], 1909 [hiányos dátum - incomplete date] Újhelyi; Borosjenő [RO-Inue], 1921.07.24., 1921.7.26., 1921.08.06., 1924.07.02., 1924.8.14. Diószeghy; Herkulesfürdő [RO-Băile Herculane], 1911.08.20. Schmidt; Torda [RO-Turda], 1911.06.08., 1911.06.09., 1911.06.11. [4 ex] Nagy Ignác; Trencsén [SK-Trenčín], 1911.08.23. Pazsiczky S. (in coll. MTM, Budapest).

Privát gyűjtemények – Private collections in Hungary: Csákberény, Bucka-hegy, 1998.08.17. Szeőke, Pastorális, [coll. Szeőke]; Farnos, Bivalyos-szigeti szikes rét, 2007.08.15. Buschmann [coll. Buschmann]; Farnos, Nagy-nádas, sziki tanösvény, 2007. 08. 15. Buschmann [coll. Buschmann]; Gánt-Gránás, 2008.06.29. Buschmann & Szabóky [coll. Buschmann]; Jászberény, Hajta-mocsár TvT, 1997.06.29. Buschmann [coll. Buschmann]; Jászberény, jászdózsai útelágazás, libalegelő, 2009.09.03. Buschmann [coll. Buschmann]; Jászberény, Újerdő, 1996.06.11., 1997.6.22., 2007.06.21., 2008.07.30., 2010.06.07., fénycsapda [coll. Buschmann]; Kápolnásnyék, Csekés szőlő, 1991.06.28.





Pheromone traps (Csalomon® MTA NKI)

**6. ábra.** *Scythris limbella* (6a) és *Tuta absoluta* (6b) példányok a feromon csapdában (mikroszkópi felvétel)

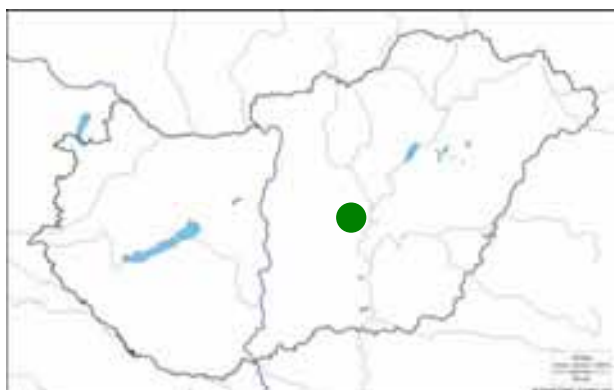
**Fig. 6.** Specimens of the *Scythris limbella* (6a) and *Tuta absoluta* (6b) in the pheromone-trap (photo with microscope)

Szeőke [coll. Szeőke]; Mátra, Sár-hegy, 2002.06.17. Buschmann [coll. Buschmann]; Nagykáta, Erdőszőlő, 2009.07.30., 2012.06.19. Buschmann [coll. Buschmann]; Németkér, 1987.10.15. Szeőke [coll. Szeőke]; Rácalmás, 1993.08.12. fénycsapda [coll. Szeőke]; Ráckeresztúr, 1988.08.15. fénycsapda [coll. Szeőke]; Székesfehérvár, 1968.07.13. Szeőke [coll. Szeőke]; Szentgyörgyvár, 1993.06.13. fénycsapda [coll. Szeőke]; Szentmártonkáta, szikes legelő, 2007.07.13. Buschmann [coll. Buschmann]; Mezőtúr (coll. Lévai).

– Új adat – New data: ♂, H-Szentkirály, 98 m, 2012. 07. 30. leg. Ágoston J. (pheromone-trap), gen. prep. Fazekas No. 3270, in coll. Regiograf Intézet, Komló. 2012-ben Szentkirályon szabadföldi paradicsom-ültetvényben *Tuta absoluta* felderítést végeztünk egy technológiai kísérlethez kapcsolódóan. A környéken jelentős a szabadföldi paradicsom és burgonyatermesztés, így több helyen rakunk ki szexferomon csapdákat. Az első csapda paradicsom ültetvénybe került kihelyezésre 2012. 07. 26-án, majd 2012. 07. 29-én a fent említett burgonya táblába is helyeztünk ki a csapdát, melyet 2012. 07. 30-án cseréltünk. A ragacslapot megvizsgálva rögtön szembetűnt, hogy a *Tuta absoluta*-n kívül más fajokhoz tartozó példányok is vannak a csapdában (6. ábra: mikroszkópi kép), ami megle-

pő mert a „Tuta-csapda” feromonjának elvileg nem kellene fognia más fajokat Magyarországon.

A burgonyatábla viszonylag elhanyagoltnak volt mondható a vizsgálati időszakban. A gyomborítottság körülbelül 23–25% lehetett, melynek túlnyomó többségét *Chenopodium album* (T4) alkotta mintegy 90%-ban. A csapda körül *Ambrosia artemisiifolia* (T4), *Cannabis sativa* (T4), *Elymus* (syn. *Agropyron*) *repens* (G1) és *Ribes aureum* (N) volt fellelhető (7. ábra). A táblában szórványosan előfordult még *Ambrosia artemisiifolia* (T4), *Amaranthus retroflexus* (T4), *Setaria glauca* (T4), *Digitaria sanguinalis* (T4), *Echinochloa crus-galli* (T4) és *Sorghum halepense* (G1). A tábla közvetlen szomszédságában takarmánykukorica, lucerna, szabadföldi paradicsom és burgonya volt található (8. ábra). Utóbbi szintén a már fent említett gyomflórával volt benőve, de itt a gyomborítottság kb. 85% volt. A burgonya visszahúzódásával a gyomborítottság mintegy 35%-ra nőtt a vizsgálat helyén, a szomszédos öntözött táblában 100%-ra. Szentkirályon még három helyen tettünk ki feromon-csapdákat, burgonya és paradicsom táblákban, de nem fogtunk több példányt egyik helyen sem, igaz a többi tábla a jó gazdától elvárható módon volt gyomtalanítva. A csapdázásokat 2012-ben a fagyokig fogjuk folytatni.



● Szentkirály



**7. ábra.** A gyomos burgonyatábla mellé a villanyoszlopra (fehér nyíl) kihelyezett feromoncsapda Szentkirályon

**Fig. 7.** Weedy potato land with pheromone-trap (white arrow) in the Szentkirály.



◀ **8. ábra.** A vizsgálati hely közvetlen környezetében takarmány kukorica, lucerna, szabadföldi paradicsom is található

◀ **Fig. 8.** Corn, alfalfa, open filed tomato were the neighbouring cultures near the investigation locality.

Jegyzet – Remarks: Megjegyezzük, hogy nem csak a *Tuta absoluta* feromonjának esetében tapasztalható az az anomália, hogy a csapda olykor más fajokat is begyűjt, hanem bizonyos Tortricidae fajok feromoncsapdáin is több közel rokon és más genusba tartozó faj megjelenik. A *S. limbella* néhány európai országban igen lokális és ritka ezért például Ausztria karintiai tartományában vöröslistas faj (Wieser & Huemer 1999).

Az európai és a hazai irodalomban jól ismert, hogy az 1960-as évek óta a vegetációs periódus átlagosan 11 nappal meghosszabbodott; korábban kezdődik a lombfakadás és később fejeződik be a lombhullás (Molnár et al. 2012). Az európai magashegységekben feljebb húzódtott a fahatár, s főleg az Alpok hegycsúcsainak mintegy kétharmadán nőtt a fajgazdagság. Az eurázsiai boreális területek erdőzónáiban jelentős növekedést mutatnak a fák magasságai. Az élővilág ezen változásait az utóbbi évtizedek klímaváltozásainak tekintik. Eközben az is megfigyelhető volt, hogy több száz faj (köztük lepkéfajok is) pozitív választ adtak a vegetációs időszak növekedésére, azaz fenofázi-

saik (pl. tojásrakás, első tavaszi repülés, rajzás-csúcs stb.) a korábbtól eltérő időpontra tolódtak. A klímát, a vegetációt ért változások hatására egyes molylepke fajok tömegesen elszaporodtak, elterjedési területük lényegesen megnövekedett az 1960 előtti észlelésekhez viszonyítva. Ez a hipotetikus pannon areanövekedés figyelhető meg a *Scythris limbella* esetében is, főleg a Dunántúli- és az Északi-középhegység, a Dél-Dunántúl valamint a Maros–Körös-köze irányába (5. ábra). Miután megvizsgáltuk a 19. század végétől napjainkig összegyűjtött és pontosan cédulázott múzeumi, intézeti anyagokat, azt tapasztaltuk, hogy nem csak az elterjedési terület növekedett, hanem bizonyos helyi populációkban (Pastoralis pers. comm.) magas abundanciát is lehet mérni. Érdekes módon az egyedszám növekedés azokon az ariditástól sújtott, homokos alföldi területeken is megfigyelhető, ahol például a 2012-es évben a szemes termények jelentős termésnövekedést mutattak a hosszantartó hőség és a jelentős csapadékhiány miatt.

Köszönet – Acknowledgements: Köszönetet mondunk Buschmann Ferenc (H-Jászberény), Bálint Zsolt és Katona Gergely (H-Budapest, MTM), Szeőke Kálmán (H-Székesfehérvár) kollégáknak, akik a gyűjteményi adatokat velünk megosztották. Az angol nyelvi korrektúra Barry Goater (GB-Chandlers Ford) munkája, melyért köszönetünket fejezzük ki.

### Irodalom – References

- Ács E. & Szabóky Cs. 1993: Microlepidoptera. In Mahunka S. & Zombori L. (eds): The fauna of the Bükk National Park I. – Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 186–220.
- Bengtsson, B. A. 1997: Scythrididae. – In Huemer, P., Karsholt, O. and Lyneborg, L. (eds): Microlepidoptera of Europe 2: 1–301.
- Buschmann F. 2003: A Mátra Múzeum molylepkegyűjteménye I. Microlepidoptera – Gelechiidae. – Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 27: 267–287.
- Fabricius, J. C. 1775: Systema entomologiae, sistens insectorum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus. – Flensburg und Leipzig, 1–832.
- Fazekas I. 2001: Somogy megye molylepek faunája (Lepidoptera: Microlepidoptera). – Natura Somogyiensis 1: 303–327.
- Fazekas I. 2002: Baranya megye Microlepidoptera katalógusa. – Folia Comloensis 11: 5–76.
- Fazekas I. 2008: A *Scythris sienesis* Felder & Rogenhoffer, 1875 új lelőhelye Magyarországon (Microlepidoptera: Scythrididae). – Acta Naturalia Pannonica 3, Supplementum 2: 169–172
- Gozmány L., 1955: Molylepkék III. Microlepidoptera III. – Fauna Hungariae XVI., 4: 64 pp.
- Gozmány L. & Szabóky Cs. 1983: Microlepidoptera (excluding Pyraloidea) from the Hortobágy National Park. In Mahunka S. (ed): The Fauna of the Hortobágy National Park II. – Akadémia Kiadó, pp. 215–225.
- Gozmány L. & Szabóky Cs. 1986: Microlepidoptera. List of species. In Mahunka S.: The Fauna of the Kiskunság National Park. – Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 247–298.
- Horváth Gy. J. 1993: Adatok a Szigetköz lepkefaunájának ismeretéhez (Lepidoptera). – Folia Entomologica Hungarica 54: 170–185.
- Molnár, V. A., Tökölyi, J., Végvári, Zs., Sramkó, G., Sulyok, J. & Barta, Z. 2012: Pollination mode predicts phenological response to climate change in terrestrial orchids: a case study from central Europe. – Journal of Ecology, Vol. 100, 5: 1141–1152.
- Szabóky, Cs. 1982a: A Bakony molylepkéi. – A Bakony természettudományi kutatásának eredményei, BTM Zirc, XV: 1–43.
- Szabóky Cs. 1995: Az Őrség lepkefaunája (Lepidoptera). – Savaria 22/2: 83–154.
- Szőcs, J., 1975: Molylepkék a Mátra- és Bükk-hegységi fénycsapdákból. – Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 3: 81–90.
- Pastoralis G. 2011: A Magyarországon előforduló molylepkéfajok jegyzéke, 2011. [A checklist of the Microlepidoptera occurring in Hungary, 2011]. – Microlepidoptera.hu 3: 37–136.
- Pastoralis G. & Szeőke K. 2011: A Vértes hegység molylepké kutatásának eddigi eredményei. – e-Acta Naturalia Pannonica 2 (1): 53–100.
- Pável J. & Uhryk F. 1896: Microlepidoptera. In Fauna Regni Hungariae III. Arthropoda. – Budapest, pp. 53–78.
- Petrich K. 2001: A Velencei (sic!) táj lepkevilága. – Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, pp. 304.
- Wieser, Ch. & Huemer, P. 1999: Rote Listen der Schmetterlinge Kärntens. – Naturschutz in Kärnten ( Klagenfurt) 15: 133–200.

#### Article history – Cikk történet:

Received – 10.08.2012 – Érkezett  
 Accepted – 14.09.2012 – Elfogadva  
 Published – 22.10.2012 – Megjelent  
[http:// www.actapannonica.gportal.hu](http://www.actapannonica.gportal.hu)

## Az *Agromyza flaviceps* Fallén, 1823 új lelőhelye Magyarországon New record of *Agromyza flaviceps* Fallén, 1823 in Hungary (Diptera: Agromyzidae)

Fazekas Imre

**Abstract** – On 11 September 2012, some leaf mines of *Agromyza flaviceps* Fallén, 1823 were found on *Humulus lupulus* at Komló-Sikonda (SW Hungary). This is the third record of the species for the Mecsek Mountains fauna. The new habitat is sylvan environment in a residential area, effectively a spa, where there are private gardens and small orchards. Locality is at an altitude of 200 m, beside a main road: UTM grid BS81C2. This species very local and rare in Hungary: Hosszúhetény (Hidasi-völgy), Komló (Hasmány-tető), Komló-Sikonda, Mosonmagyaróvár, Nagyhuta (Rostalló), Ugod. Some data on its distribution and biology are presented. With 4 figures.

**Key words** – Diptera, Agromyzidae, *Agromyza flaviceps*, new record, mines, habitat, distribution, Hungary.

**Author's address** – Fazekas Imre | Regiograf Intézet [Regiograf Institute] | H-7300 Komló, Majális tér 17/A, Hungary | E-mail: fazekas@microlepidoptera.hu

Egy korábbi munkámban (Fazekas 2011) összefoglaltam az *Agromyza flaviceps* magyarországi elterjedését, bemutattam biológiáját és habitatjait. Az irodalmi és gyűjteményi adatok alapján az imágókat hazánkban, májusban és júniusban gyűjtötték. A levélaknákat június-júliusban, szeptemberben és októberben lehet megfigyelni *Humulus lupulus* leveleken.

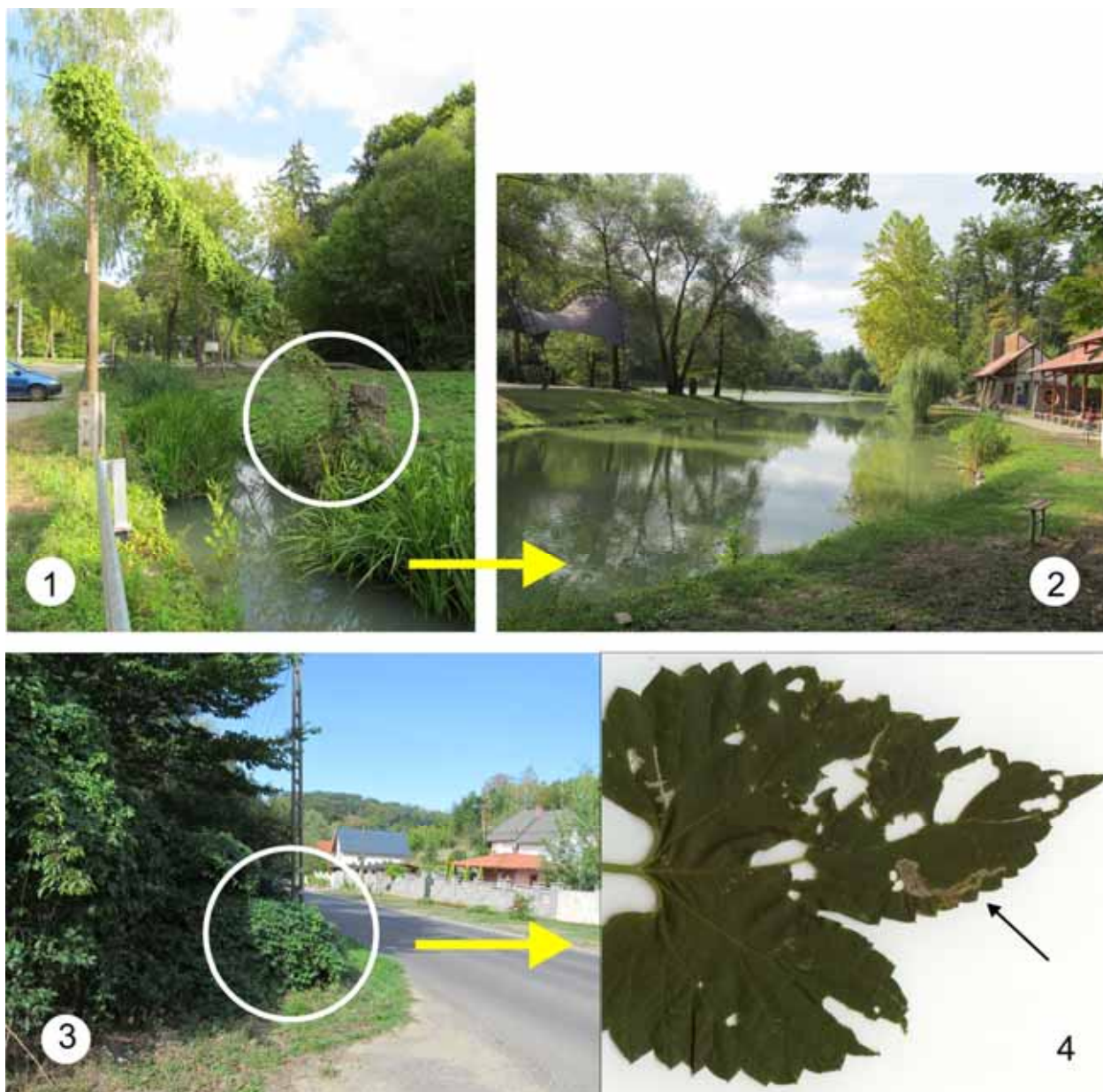
Az európai faj főleg a kontinens középső tájain és Skandináviában ismert. Magyarországon ez idáig csupán a Mecsekből, a Bakonyból, a Kiskalföldről és Zempléni-hegységből vannak lokális előfordulási adatai. A Mecsekben az északias lejtők, mészköves, agyagbemosódásos barna erdőtalaján, 300–350 m-es magasságban kialakult, 100–120 éves, délkelet-dunántúli bükkös (Helleboro odoro-Fagetum) tisztásairól, és a XX. század közepén felépített, kis kiterjedésű, családi házas övezetek (pl. Komló) kiskertjeiből és gyümölcsösöseiből került elő nagyszámban levélaknája: Hosszúhetény (Hidasi-völgy), Komló (Hasmány-tető) (Fazekas 2011).

**Új adatai a Mecsek vidékről:** Komló-Sikonda, sok levélakna, 2012. szeptember 11., leg. Fazekas. Az új lelőhely az üdülő- és fürdő helyként ismert Sikondán, egy füzes-égeres patakpart mentén futó autótút szegélyén található (3-4. ábra), ahol a dú-

san nő a komló (*Humulus lupulus*). 2012. szeptember 16-án átvizsgáltam a sikondai halastavak környékét (2. ábra). A helyi jelentőségű természetvédelmi területen (Fazekas 2005), a tavakat tápláló patak mentén, a villanyoszlopra felfutó komló növényen (1. ábra) további *A. flaviceps* aknákat találtam. Az aknák a talajtól mintegy 1 m-es magasságig voltak csak megfigyelhetők, feljebb már nem észleltem aknázott leveleket.

### Irodalom – References

- Fazekas I. 2005: Sikonda és környékének természeti, turisztikai látnivalói. – regioGRAFO Bt., Rotari Kft., Komló, 17 pp.
- Fazekas I. 2011: Az *Agromyza flaviceps* Fallén, 1823 új előfordulása a Mecsekben. [New occurrence of *Agromyza flaviceps* Fallén, 1823 in Mecsek Mountains (Diptera: Agromyzidae)]. – e-Acta Naturalia Pannonica 2 (3): 193–198.



1–4. ábra. *Agromyza flaviceps* Fallén, 1823 levélaknák *Humulus lupulus*-on, Komló–Sikondán (2012.09.11–16., leg. Fazekas I.); 1) levélaknák a patakparton (fehér kör), 2) Sikondai-tavak Természetvédelmi Terület, 3) fűzes-égeres patakpart mentén futó autót út szegélye levélaknákkal (fehér kör), 4) levélakna

**Figs. 1–4.** *Agromyza flaviceps* Fallén, 1823 mines on *Humulus lupulus*: Komló–Sikonda, 11–16.09.2012, leg. Fazekas I.; 1) mines on stream-bank, 2) Sikondai-tavak Nature Reserve, 3) riverine ash-alder woodlands near motor road, 4) mines

## *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) újabb előfordulása a Mecsekben New record of *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) in Mecsek Mountains (SW Hungary) (Hymenoptera, Sphecidae)

Fazekas Imre

**Abstract** – *Sceliphron curvatum* is an invasive sphecid species in Hungary. This study gives information about the distribution of *Sceliphron curvatum* in Hungary and Mecsek Mountains (SW Hungary). All the material was collected in field and is preserved in various collections. The first record in Hungary dates back to 1995 and is represented by some specimens collected in southwestern Hungary near the village Órtilos and Mernye (SW Hungary). Since 1995 the species has expanded to other Hungarian natural landscape units. Hitherto known with certainty from the following Hungarian regions: Dráva-mellék, Villányi-hegység, Mecsek, Baranyai-Hegyhát, Zselic, Belső- és Külső-Somogy, Zalai-dombság, Göcsej, Vasi-Hegyhát, Kemenes-hát, Alpokalja, Kisalföld, Bakony, Balaton-felvidék, Mezőföld, Budai-hegység, Északi-középhegység, Duna-Tisza-köze, Maros-szög (see Fig. 0.). To date, about 40–45 localities are known. *S. curvatum* has been quickly expanding its range in Hungary and forming mighty populations in anthropogenous localities. Our article summarizes current knowledge of *S. curvatum* in Hungary including the first record. According to author it is assumed that *S. curvatum* was introduced to Europe as a result of human activity but has subsequently spread throughout Europe by natural means. With 5 figures.

**Key words** – Hymenoptera, Sphecidae, *Sceliphron curvatum*, new record, distribution, Hungary

**Author's address** – Fazekas Imre | Regiograf Intézet [Regiograf Institute] | H-7300 Komló, Majális tér 17/A, Hungary | E-mail: fazekas@microlepidoptera.hu

### Bevezetés

A *Sceliphron curvatum*-ot az orientális régióból írták le. Sokáig csak Indiából, Nepálból, Pakisztánból, Kazahsztánból és Tádzsikisztánból ismerték a szubmontán és a montán régiókból (Himalája, Karakorum, Pamír stb.). 1979-ben váratlanul egy nőstény példányt gyűjtöttek a délkelet-ausztriai Grätsh falu mellett (Van Der Vacht 1984), majd megtalálták Stájerországban, Karintiában, Burgenlandban, Alsó-Ausztriában, s ez felkeltette az európai kutatók figyelmét. Schmid-Egger (2005) több mint két évtizeddel európai felbukkanása után már egy igen jelentős földrajzi területen megtelepedő, invazív fajként mutatja be számos országból. Újabban az Ibériai-félszigeten, Mallorcán (Castro 2010), sőt Amerikában, Argentínában és

Chilében is rábukkantak, s megfigyelések alapján erősen terjedőben van (Compagnucci & Roig Alsina 2008, Barrera-Medina & Garcete-Barrett 2008). Četkovič et al. (2011) alaposan áttekintették a faj palearktikus elterjedést, s a gyűjtési adatok alapján feltételezik, hogy Közép-Európában valószínűleg kettő, míg a Mediterráneumban esetleg három generációja is kifejlődik áprilistól október elejéig. A faj életciklusát Basil-Edwardes (1921) írta le egy indiai faluból. Európai biológiájáról, a megtelepedett osztrák populációk alapján Gepp & Bregant (1986) végzett kutatásokat.

**Biológia:** Euryök, adventív, gyors terjedésben lévő faj, hazánkban feltehetőleg két generációs. Agyagból készített, hosszúkás, hordóalakú, több sorban álló bölcsoit főleg résekbe építi, ahol lárváit



**1. ábra.** *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870): a) imágó, b) lárva bölcső (Komló, Hasmány-tető; 2011.05.28. leg. Fazekas I.)

**Fig. 1.** *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870): a) imago, b) lárva bölcső (H-Komló, Hasmány-tető; 28.05.2011, leg. Fazekas I.)

különböző megbénított pókokkal táplálja. Magyarországon előnyben részesíti az erdős, vizes környezetben lévő településeket, ahol főleg ablak-, ajtórésekbe, a paraszti porták góréiban, fáskamráiban és egyéb gazdasági épületeiben, szőlőskertek présházaiban telepszik meg, de észlelték házfalak téglaréseiben, verandákon sőt lakoszobákban is. Az imágókat megfigyelték, amint az őszibarack- és hárslevélen élő levéltetvek által kibocsájtott mézharmatot fogyasztották (Józan et al. 2001).

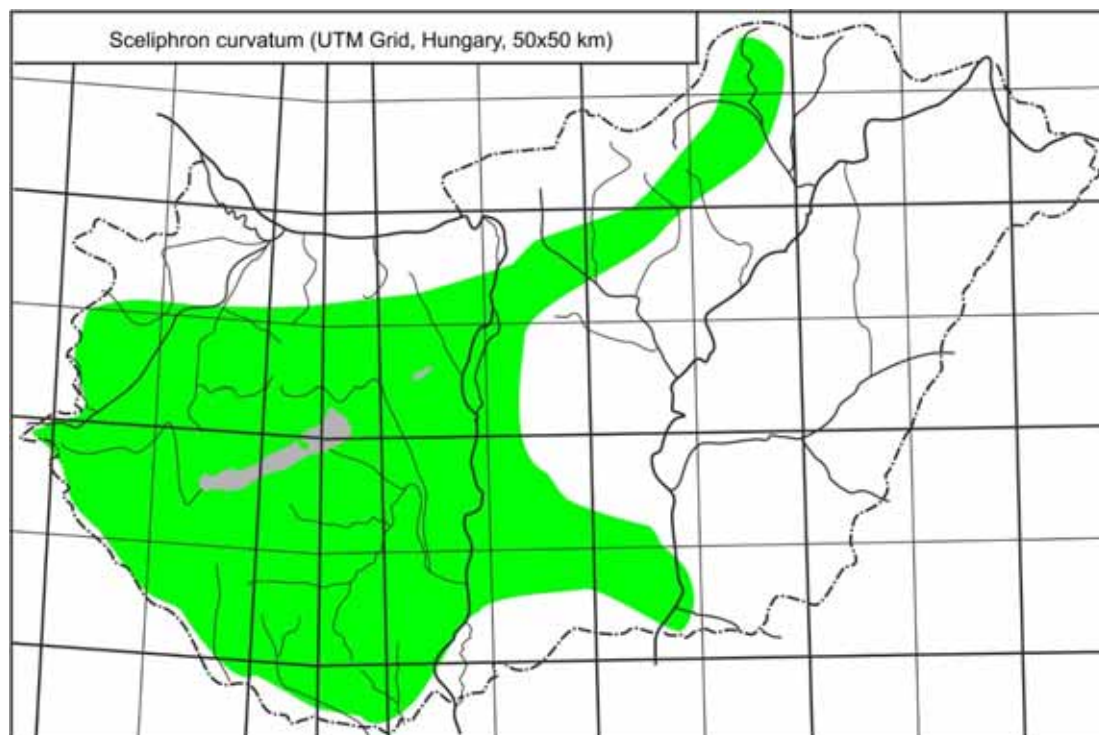
**Magyarországi elterjedés:** Dráva-mellék, Villányi-hegység, Mecsek, Baranyai-Hegyhát, Zselic, Belső- és Külső-Somogy, Zalai-dombság, Göcsej, Vasi-Hegyhát, Kemenes-hát, Alpokalja, Kisalföld, Bakony, Balaton-felvidék, Mezőföld, Budai-hegység, Északi-középhegység, Duna-Tisza-köze, Maros-szög (Józan 1998; Józan et al. 2001; Józan 2006, 2007; Sípos 2005; Schmid-Egger in litt. 2012).

**Új adatok:** 16 ex. és sok anyagbölcső egy 10 m magasán lévő, délre néző tetőtéri ablakrészben; Komló, Hasmány-tető; 2011.05.28. leg. Fazekas I.; 2 ex, Mánfa, temető 2012. 06.17. leg. Fazekas I.; 1 ex, Mecsekfalu, fáskamra, patakpart, 2012. 08.12. leg. Fazekas I.; 1 ex Mecseknádasd, présház, szőlőskertek, 2012. 06. 24., leg. Fazekas I.; 1 ex, Váralja, falu, 2012. 07. 19., leg. Fazekas I. (in coll. Regiograf Intézet, Komló); Szeged (Schmid-Egger in litt. 2012-.03.23.).



**2. ábra.** *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870)

**Fig. 2.** *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) (<http://www.biolib.cz/IMG/GAL/130932.jpg>)



**3. ábra.** *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) földrajzi elterjedése Magyarországon 2012-ig  
**Fig. 3.** Distribution of *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) in Hungary to 2012



**4. ábra.** A *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) habitatja Váralján 2012-ben  
**Fig. 4.** Habitat of *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) in Váralja (2012), SW Hungary



**5. ábra.** Művelt és elhagyott szőlők a mecseknádasdi Natura 2000-es területen. A *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) a présháznál került elő 2012-ben.

**Fig. 5.** Habitat of *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) in Mecseknádasd (2012): vineyards and orchards with press-house in the Natura 2000 site





**Mecsek vidéki elterjedése:** Abaliget, Cserkút, Hosszúhetény, Komló, Kovácsszénája, Mánfa, Mecsekfalu, Mecseknádasd, Orfű, Tekerés, Pécs (temető), Váralja, Pécs–Vasas (Józan 2006 és a szerző új adatai).

### 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.
- 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.)*, nº 47: 437–439
- Ćetković, A., Mokrousov, M. V., Plečaš, M., Bogusch, P., Antić, D., Đorović-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.
- Józan Zs. 1998: A Duna–Dráva Nemzeti Park fullánkos hártýásszárnyú (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.
- Józan Z. 2002: [The Aculeata fauna of Örség and its vicinity (Western Hungary).] (In Hungarian, English summary). – *Praenorica, Folia historico naturalia* 6: 59–96.
- Józan Zs. 2006: A Mecsek fullánkos hártýásszárnyú faunája (Hymemoptera, Aculeata). – In: Fazekas I. (ed.): *A Mecsek állatvilága I. – Folia comloensis* 15: 219–236.
- Józan Zs. 2007: Újabb adatok a Zselic fullánkos hártýásszárnyú (Hymenoptera, Aculeata) faunájának ismeretéhez. – *Somogyi Múzeumok Közleményei, B – Természettudomány*, 17: 169–182.
- 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.
- Sípos B. B. 2005: Adatok Magyarország hártýásszárnyú-faunához (Hymenoptera). – *Rovarász Híradó* 38: 30–33.
- Vecht J. Van der (1984): Die Orientalische Mauerwespe *Sceliphron curvatum* (SMITH 1870) in der Steiermark, Österreich (Hymenoptera, Sphecidae). – *Entomofauna* 6: 213–219.

## Globális klímaváltozás okozta elsivatagosodás lehetséges hatásai a magyarországi vizes élőhelyekre és rovarpopulációjukra, különös tekintettel a tegzesekre

Possible effects of desertification caused by global climate change on the Hungarian aquatic habitats and their insect population with special respect to Trichoptera

Kiss Ottó

**Abstract** – The expectable effects of desertification on the Hungarian aquatic areas as potential habitats for aquatic insects are overviewed. The various water types, the diversity of ecological elements, and the endangered Ramsari areas are discussed. Desertification may bring about the disappearance of aquatic habitats together with their insect population, including caddisflies, i.e. the destruction of aquatic fauna and its replacement with migrant terrestrial insects, which is a threatening scenario for the aquatic habitats of the Great Hungarian Plan.

**Key words** – Ramsari areas, aquatic habitats, area centres, fragmentation, Trichoptera, fauna destruction, Hungary.

**Author's address** – Kiss Ottó | Eszterházy Károly Főiskola Állattani Tanszék | H-3300 Eger, Leányka u. 6.  
(Residence address: H-3014 Hort, Bajcsy-Zs. u. 4., Hungary) | e-mail: otto\_kiss@freemail.hu

### Bevezetés

A Föld fejlődéstörténetének 3,5 milliárd éve alatt az élővilág alkalmazkodott és ugyanakkor jelentős mértékben hozzájárult az élettelen természeti környezet változásaihoz. A Föld éghajlatát közismert, hogy a következő tényezők befolyásolják:

- a szárazföld felszíni adottságai, a domborzat mérete és földrajzi helyzete,
- növényzettel való borítottsága,
- tengeráramlások,
- a Föld orbitális paramétereinek változásai,
- csillagászati tényezők, a Nap sugárzása,
- antropogén tevékenység, üvegházhatás.

A légkörbe bocsájtott üvegházhatású gázok befolyásolják a természetes folyamatokat. A Meteorológiai Világszervezet (WMO) jelzései alapján két viszonylag stabil időszak után egy-egy gyorsan emelkedő hőmérsékletű szakasz következett be: egyik a XX. sz. elején, a másik a XX. század végén. Az utóbbi húsz évben a globális hőmérséklet a korábbinál gyorsabb ütemben emelkedett. Legmelegebb év 1998 volt, amelynek globális felszíni kö-

zéphőmérséklete 0,58 °C-kal haladta meg az 1961–1990 közötti 30 év átlagát. Az utóbbi 100 évben a globális felszíni középhőmérséklet több mint 0,6 °C-kal emelkedett (Faragó & Kerényi 2003, Mika 2011, Utasi et al. 2011). Ennek következményei:

– A tengerszint emelkedése, oka a jégtakaró fokozatos elolvadása, az utóbbi 100–150 évben kb. 20 cm-es tengerszint emelkedés volt. (Távlataiban a tengerparton élő társadalmak számára jelenthet következményeket, mely nagyarányú migrációt eredményez).

– Veszélyekkel járhat a csapadék mennyiségének csökkenése: a száraz, félszáraz és félmedves területeken (Faragó & Kerényi 2003, Mika 2011).

### 1. A Kárpát-medence globális klímaváltozása, az elsivatagosodás

Magyarországon, a Kárpát-medencében is a 0,5 °C-os félgömbi melegedés a tenyészidőszak 5–10 napos meghosszabbodásával jár. Ezzel a csapadékcsökkenés, valamint a napfénytartam- és hőmérséklet növekedés jár együtt, ami a talaj nedvesség-



**1. ábra.** A Kárpát-medence víz borította és vízjárta területei az ármentesítő és lecsapoló munkálatok megkezdése előtt (A M. Kir. Földművelésügyi Minisztérium Vízirajzi Intézete, Budapest, 1938 nyomán)

tartalmának jelentős csökkenéséhez vezethet. Az aszályossági index alapján (80%) az aszályal érintett terület az országterület arányában meghaladja a 90%-ot (pl. Magyarország egyes területein 2012-ben).

Az éghajlati rendszerre vonatkozó modellszámítások a CO<sub>2</sub>-szint megkétszereződése, a globális felszíni átlaghőmérséklet több fokos emelkedését eredményezné, amit az óceánok víztömege és a hókapacitás mérsékelheti, illetve időben (évtizedek) késleltetheti.

A feltételezett éghajlatváltozási okok miatt a mérsékelt éghajlati övezetben a természetes élővilág kénytelen az új körülményekhez alkalmazkodni. A környezeti feltételek megváltozásának üteme (időintervalluma) meghatározó lehet:

- A túl gyors változásokhoz a növényvilág egy része képtelen alkalmazkodni, amely pl. az erdőt alkotó fajok több száz kilométeres É-ra való eltolódását okozhatja a jelenlegi növényzeti övekhez képest.

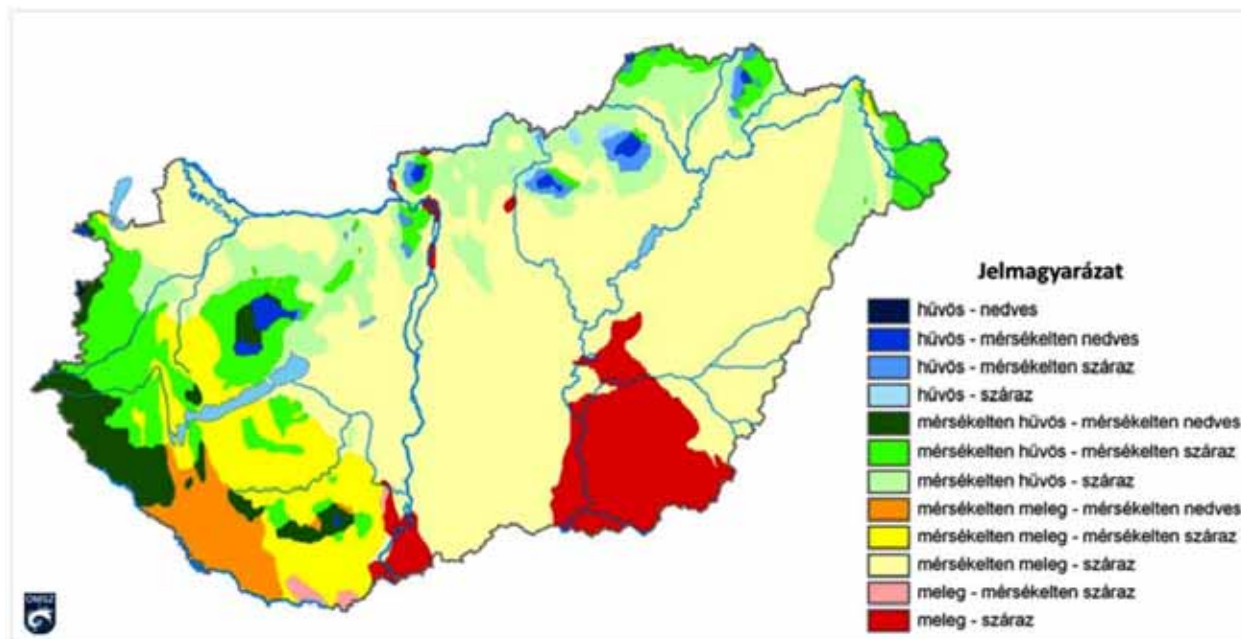
- Az állatvilág esetében a kevésbé tűrőképes fajok egy részének pusztulásához vezet, ugyanakkor az igénytelenebb fajok nagyobb mértékben el-

terjednek, a kártevő és kórokozó fajok elszaporodhatnak (Bartók 2008).

Lényeges megemlíteni, hogy a Kárpát-medence a nedves óceáni és a száraz kontinentális-mediterrán éghajlati régiók határán található, ami megnyilvánul abban, hogy nyáron a száraz, télen a nedves klimatikus hatások érvényesülnek. A modellezési elemzésekből kitűnik, hogy Magyarország, a Kárpát-medence az éghajlatváltozás által veszélyeztetett régiók között van, különösen a magyar Alföld területe (Faragó & Kerényi 2003, 2004).

A 10–15 év éghajlat kutatásai alapján a feltételezett globális átlagnál nagyobb mérvű hőmérséklet emelkedés várható, de mértéke bizonytalanul becsülhető meg. A felmelegedést a tenyészidőszak vízellátásának romlása kísérheti, amit a csapadék csökkenése mellett a léghőmérséklet emelkedése és a felhőzet csökkenése miatt a párologtatóképesség növekedése is súlyosbít. Regionálisan a csapadék eloszlása lényegesen megváltozik, gyakoribbá válnak az aszályos évek.

Magyarország földrajzi helyzetéből adódó veszélyeztetettséget az okozza, hogy az őshonos ál-



2. ábra. Magyarország éghajlati körzetei (Péczeli György nyomán)

lományalkotó fafajok (tölgy, bükk) elterjedésének alsó határa van itt és a csekély felszíni tagoltság kevés védelmet nyújt. Az Alföldön a negatív változás tendenciózusan megmutatkozik abban is, hogy a talajvízhatást élvező területek vízellátása válik kritikussá (Kertész 2001).

## 2. A magyarországi vizes élőhelyek

A fentiek alapján kérdéses az, hogy a globális klímaváltozásnak milyen hatása van a vízi rovarok élőhelyeire, a különböző víztípusokra (források, csermelyek, patakok, folyók, holtágak, tavak, tócsák és mocsarak stb.). A hatások közvetlenül és közvetetten okozhatnak változást (Kertész 2001).

A csapadékhiány miatt a források vízhozama, jelentősen csökkenhet vagy igen jelentős ingadozást, évszakos eltérést mutathat, időszakossá válhat, vagy meg is szűnhet (pl. 2012-ben a Bükk hegységi Szikla-forrás Szilvásváradnál). Ez utóbira példa lehet a főleg mészkőből felépülő Bükk hegység, ahol a legmagasabb területeken 600–900 mm, míg az alacsonyabb hegységperemeken 500–600 mm évi csapadékot mértek. Ismert, hogy a karsztvizek a csapadékvizekből származnak. Természeti értéket képviselnek a viszonylag ritka előfordulású időszakos források a Bükk-fennsík déli peremén (pl. Vöröskői-, az Imó-kői- és a Feketeleni-források) évente csupán néhány hétig,

hónapig öntenek vizet a felszínre. Ez a karsztvíz-felület magasságával függ össze.

A többi forrás a karsztforrások vízhozamával jóval szerényebb vízmennyiséget adó az agyagpálák és vulkáni kőzetek repedés-vízét felszínre hozó források a Bükk hegységben pl. Bán-kút, Jávorkút, Disznós-kút, Hármaskút stb.

Forrásaink kémiai, biológiai vízminősége I osztályú (ivóvíz minőségű), pl. a Felső-Szalajka-forrás, melyet a környezetre érzékeny élővilág (vízi gerinctelen makrofauna) is jelez. A forrásokban és forrásmedencékben kiegyenlített környezeti feltételek mellett több tízezer éve megjelent állat - ill. rovarcsoportok maradhattak fenn, esetenként a helyi (lokális) környezeti körülmények hatására sajátosan átalakulhattak. A forrásokban és az abból eredő patakokban gyakran található planáriák (*Crenobia alpina*), patakcsiga (*Sadleriana pannonica*), a vízbe hullott avar között a bolharákok (*Gammarus fossarum*, *Gammarus roeseli*) tömegei nyüzsögnek. A kárpáti jellegű patakokban állkérészek, kérészek, szitakötők, tegzesek, bogarak, kétszárnyúak, vízipoloskák stb. lárvái fejlődnek. A biomassa fontos képviselői az árvaszúnyogok (Chironomidae) lárvái. A fenti csoportok fajai egyben indikátorfajok is, jelzik a vízminőséget és funkcionális táplálkozási csoportjaik különíthetők el, a vízi életközösség táplálékláncához tartoznak (Moog 1995, Kiss 1977, 1979, 1981, 1984).



3. ábra. A Szalajka-patak Szilvásváránál



4. ábra. Ingadozik a Zagyva folyó vízjárása

A globális klímaváltozás a vízi rovarok biodiverzitását a legjobban azzal veszélyezteti, hogy bekövetkezhet:

- a habitatok (élőhelyek) leromlása, pusztulása,
- a habitatok fragmentálódása, élőhelyfoltok megjelenése,
- a környezet (levegő, víz, talaj) szennyeződése.

Nagy veszélyt jelenthet az, ha a különböző tényezők egymást felerősítve fejtik ki hatásukat.

### 3. A magyarországi síksági területek vizeiterei

Ezen élőhelyek változatosságát preferáló fajokat a klímaváltozás olyan mértékben befolyásolhatja, hogy a forrás vagy patak vízhozama, vízmennyisége, az abiotikus (kémiai, fizikai) paraméterek negatív változása, ezen élőhelyek sokféleségét is csökkentheti, ezzel szemben a nagyobb tűréshatárú (nagyobb ökológiai valentiával bíró) fajok szétterjedését teszi lehetővé, felerősödve a lenitikus és ubiquista fajok számának növekedését, és szűkítve a stenotherm fajok életterét. A fragmentálódás pedig a patakszakaszok folytonosságát (Vannote et al. 1980), szakaszjellegét bontja meg, időszakos források és patakok kialakulását eredményezve. A már időszakos vizekben szűkül az esetleges életteré idõtartama, ami a lesodródásból adódó benépesülés által alakult ki (pl. Bükk h., Vöröskő forrás és csermely, Imó-kő stb. (Kiss, 1984).

Az Alföld területének aszályosodása, a síksági nagy folyóink, a kis állóvizek, szikes tavak, mocsarak, holtágak, csatornák, víztározók, halastavak vízmennyiségének fokozatos csökkenését és a ki-

száradás veszélyét hordozza. Az itt élő vízirovarpopuláció észak-felé történő migrációja vagy elpusztulása várható. Ez kihatással van a vízmadarak, mint bioturbálók gazdag táplálékának (Hortobágy, Kiskunsági szikes tavak, Kondor tó) vízfelületi csökkenéséhez vagy hiányához, amely természetvédelmi problémák megoldását teszi szükségessé.

Nagy folyóink (Duna, Tisza) mint ökológiai folyosók a vízi rovarok elterjedésében jelentősek. A Tisza területéről fénycsapdával viszonylag a folyó arányai alapján csak 51 tegzesfaj ismert (Bába & Gallé 1998, Nowinszky et al. 2010, 2011, 2012, Kiss 2012), további kutatások szükségesek. Hasonlóan a gödi Duna-szakasz esetében (Mészáros 2005, Andrikovics & Kiss 2006) 60 tegzes taxon, 17 kérsz taxon került elő, összesen a magyarországi Dunából eddig 94 tegzes faj ismert (Kiss 2003).

Nagyobb folyóink a sivatagosodást kevésbé fogják elszorítani, mert a vízgyűjtőterületük az ország határain kívül, hegyvidékekre esik (Feketeerdő, Alpok, Keleti-Kárpátok), itt az óceáni klíma csapadékosabb időjárása, valamint a magasabb tengerszintfeletti területek, hegyvidékek erdőszélessége gátolni fogják a sivatagosodás káros következményeit. Feltételezhető, hogy a csapadékviszonyok kismérvű negatív változása, csökkenése nem fogja túlságosan befolyásolni a faunaváltozást. Ezen „ökológiai folyosók” szerepköre fenntartja és biztosítja a vízi rovarfauna szétterjedésének fenti központjait, utat engedve a mediterrán területről migráló fajok északi vándorlásának is.

Kiseb folyóink (Zagyva [4. ábra], Sajó, Bodrog, Hernád, Bódva, Szamos, Túr, Kőrösök) víz-



5. ábra. A Balaton Szikligetnél



6. ábra. A Velencei-tó Sukorónál

gyűjtőterületének és a vízmennyiségének csökkenése, és az antropogén hatások is, eredményezi azt, hogy az ingadozó vízjárásuk felerősödhet és a kiszáradásuk folytonossága, lokalizációja érvényesülhet. A nyugat-dunántúli folyók: Rába, Répce, Kerka, Zala forrásvidéke az atlanti hatás és a változatos domborzat alapján bőségesebb csapadék eloszlással számolva, mint az Alföld területén, jelentősebb változást a vízirovarok elterjedésében nem okozhat (rövid időtartam alapján) a sivatagosodás.

A nagyobb tavak: Balaton (5. ábra), Velencei-tó (6. ábra), Fertő-tó, Tisza-tó, Lázberci víztározó stb. víztömegét a csapadék eloszlása és a tavakat tápláló hegyvidékekről eredő kisebb folyók, patakok által szállított vízmennyiség határozza meg. Valószínűsíthető, hogy a víztömegük csökken (bizonyított a Balaton vízszintjének csökkenése) a következő 100 évben, de lényegesebb, drasztikus vízvesztés nem lép fel, így a vízirovarok sem fognak jelentősebb pusztulást szenvedni, és a szétterjedésük gócaiként fognak e vízterek szerepelni.

Az Alföld talán legjellegzetesebb és ugyanakkor legjobban veszélyeztetett a sivatagosodásnak kitett vizes élőhelye: a Hortobágyi Nemzeti Park területének jelentős része, időszakos vagy állandó vízzel borított területei. Tavasszal a pusztta  $\frac{3}{4}$ -részét víz borítja. Nem véletlen, hogy mintegy 17 000 ha a Ramsari egyezmény alapján különleges védelmet kapott. E terület valamikor a Tisza árterülete volt (Tardy 2007). A Hortobágy területéről a tegzesek sem hiányoznak: Újszentmargita, Margitai erdő közeléből 26, Ohatról 2, Tiszacsegéről 16 fajt említenek, a Hortobágyi halastó környékéről a

*Cyrnus flavidus*, a *Phryganea grandis* és a *Limnephilus bipunctatus* fajokat említik (Sátori 1935, Mahunka (ed.) 1981, 1983, Ujhelyi 1983).

Az ármentesítés a mai rövidfüvű szikes puszták kialakulásában igen jelentős, egyike az észak-déli irányú madárvonulási rendszernek. A tavaszi vonulási csúcspanyban 25 ezerre becsülték a vonuló madarak mennyiségét. E vízi élőhely igen gazdag táplálékforrása is a vonuló és itt fészkelő madaraknak.

A sivatagosodásnak kitett, síkvidéki (Alföld) egyéb természetes vizeinek sokféleségét a következő típusok képviselik (Tardy ed. 2007):

Asztatikus vizek; alkalmi (ephemer) vizek: Hóolvadások után, tavaszi, kora nyári esőzés után megtelnek vízzel a szikfokok, szikerek, a felmelegedés és párolgás következtében néhány napig, esetleg 1–2 hétig sajátos, rövid életű növény és állatpopuláció alakul ki bennük. Tavasszal a vonuló madarak fontos táplálkozó helyei.

Időszakos (temporarius) vizek: Nagyobb kiterjedésű szikfenekek, feltöltődött folyómedrek, mocsarak helyén alakultak ki. A folyók áradásai, csapadékvizek töltötték fel, és az évenkénti egyszeri kiszáradásuk a nyári aszályos hónapokra esik. Maradványaik a Kincses lapos, Polturás lapos bioszférezervátum, magterületek. Az időszakos mocsarak életéhez tartozik az évenkénti kiszáradás, ami stabilizálja állapotukat, megakadályozva a szerves anyag túlzott felhalmozódását. E helyek veszélyeztetettségét a műtrágyázás is előidézi (a mezőgazdaságba vont területről a bemosódás okozhatja), a terület csökkenését a mesterséges vízutánpótlás hiánya veszélyezteti. Problémát

okozhat a vízrendszerek változása, melyet az utak, csatornák építése, a felázott földön mély nyomokat okozó mezőgazdasági technika alkalmazása, a legeltetési formák változása természetvédelmi szempontból káros lehet.

Szemisztatikus vizek: Hortobágyról eltűnőben vannak. Jellemzőjük a nagy, szélsőséges vízszintingadozás. Utolsó maradványuk a Kunkápolnási mocsár, mely a Hortobágy ármentesítés előtti állapotát őrző élőhely. Területe: 3000 ha, fokozottan védett 300 ha. Földrajzi koordinátái: é. sz. 47°27'; k.h. 20°58' (Tardy ed. 2007). Igen gazdag, diverz vízirovarvilága kiemelkedő.

Holtágak, morotvák, vizes árterek: Vízüket főleg a Tisza áradásai újítják meg, ezen kívül a tavaszi hóolvadás és a csapadék. A Nagy-Kácsás természetvédelmi területen több ősi medermaradvány található. Ezek a fészkelő gémfélék és vonuló vízimadár tömegek fontos táplálkozó területei.

Mesterséges vízterek:

– Halastavak: Az első tóegységek az 1910-es években épültek, fontos szerepük volt a vízvilág több értékes fajának megmentésében, óriás madártömeget vonzanak, amelyek halfogyasztása gazdaságilag sem kívánatos.

– Rizsföldek: Alkalmi vizes élőhelyek melyeket a pajzsoscankók, aratáskor a vadrécék keresnek fel.

– Víziszárnyas telepek: Tájéképileg kedvezőtlennek, sajátos kopár partú, táplálékban gazdag víztípus, állategészségügyi problémákat okozhatnak veszélyeztetve a természetes madárvilágot.

– Tározók: Tiszafüredi Madárrezervátum (a Tisza II. vízilépcső tározója) egy már eltűnőben lévő vízi élőhely újraéledését láthatjuk. Az alföldi árterek élővilágának lassú visszaalakulása figyelhető meg, a jellegzetes bentosz társulások megjelenésével.

– Öntözött gyepek: Főként a nyári, aszályos periódusban van jelentőségük, mert fontos táplálkozóhelyek, pihenőhelyek.

– Csatornák: Télen sem mindig fagynak be, az áttelelő vízimadarak, a vízirovarok jelentős élőhelyei, az állandó vízborítás alapján szitakötők, árvaszúnyogok, tegzesek, vízi poloskák, vízibogarak, álkérészek, kérészek jelentős faj és egyedszáma népesíti a vizes élőhelyeket.

#### 4. Vízterek ökológiai tényezői

Források: rheokrén, helokrén, limnokrén típusa, mint élőhely jelentős a vízi rovarok számára. A csapadékihiány és a felmelegedés az állandóan működő források vízhozamát jelentősen csökkentheti vagy meg is szüntetheti, amely befolyásolja az ott élő vízirovar populációt. Az ökológiai jellemzők: a levegő hőmérsékletének negatív változása, a vízkémiai adatok (a víz hőmérsékletének (9–13 °C), a pH optimumtól való eltérése (7,2–7,8 pH), emelkedése, a víz oxigéntartalmának csökkenése (89–92 %-ról 40–55%-ra), az elektromos vezetőképeség átlagának (420–800 µS/cm) jelentős emelkedése vagy csökkenése és a vízáramlás turbulenciájának megszűnése vagy a vízáramlás optimumtól (0,1–0,5 m/sec) való jelentős eltérése igen fontos abiotikus tényezők. Végső soron a vízgyűjtő terület nagyságának hektikus változása okozhatja az élőhelyek drasztikus csökkenését (Kiss 2003).

#### Vízhőmérséklet

– A nagy vízgyűjtő-területű, bővizű karsztforrások (vízhozama 8-9 ezer l/sec átlagosan) vízhőmérsékletének évi ingadozása jelenleg 1-2 °C (pl. a Bükk hegységi Felső-Szalajka-forrás), a jóval kisebb a törmeléforrásoké (0,8- 0,9 l/sec átlagosan), 3–5 °C az évi vízhőmérséklet ingadozása (pl. Bükk hegységi Házhely-kút, Disznós-kút). A sivatagosodás hatására a léghőmérséklet is jelentősen emelkedik (pl. 2012 júliusában 37– 38 °C-ot is mértek), amelynek következtében a források vízhőmérsékletének évi ingadozása 5–9 °C lehet. A patak szakaszok vízhőmérséklete követi bizonyos mértékig a léghőmérséklet változásait pl. a Bükk hegységi Szalajka-patak vízhőmérséklete augusztusban 13 °C, legalacsonyabb februárban 6,4 °C, a felmelegedés hatására ennek 5-7 °C-os vízhőmérséklet növekedése várható.

– Disznós-kút forrásnál a vízhőmérséklet 6,1 °C – 8,0 °C, a csermely vize 3,8 °C–12,8°C között változott.

– Huba-forrás vízhőmérséklete 7,4 °C – 10,8 °C, folytatása a Sebesvíz-pataké 3,2 °C – 13 °C.

– Bán-völgyi forrás 2004-ben 8,0 °C – 8,7°C, a pataké 9,0 °C – 11,1 °C között változott.

– A Mátra hegységben a Narád és Csörgő-patakok vízhőmérséklete 6,1 °C – 18,2 °C között változott.

– A Zagyva forrásvidékének (Medves-vidék) vízhőmérséklete (2009-ben) 5,6 °C - 18,6 °C a méréseim alapján (Kiss 1979, 1981, 1984, 2002, 2003, 2008, 2011).

A felmelegedések hatására +5 °C – +9 °C-os vízhőmérséklet növekedés párosulva a kevesebb csapadékkal az eurytherm fajok térnyerését eredményezheti.

A vizek pH értéke

A forrásokban 7,5–7,8, a forrástól távolodva növekszik. A Szalajka-patakban (3. ábra) és a többi patakban is 7,9 pH– 8,5 pH érték tapasztalható. A klímaváltozás a pH érték 0,5– 1,0 pH növekedést eredményezhet Kiss et al. 2002, Kiss 2004, Kiss & Zsuga 2004).

A vizek oldott oxigéntartalma

A Bükk hegységben a Bán-patak forrásmedencéjében 9,2 mg/l (83,1%) a patakban 8,56 mg/l (78,2%), a mátrai Csörgő-patakban 6,2mg/l (66%) – 12,73mg/l (130%) között változott. A víz oldott oxigéntartalma a felmelegedés miatt alacsony értéket fog mutatni, a hiányzó turbulencia miatt és a várható érték 4,5mg/l és 5,2mg/l között ingadozhat (Kiss et al. 2002, Kiss & Zsuga 2004).

A vizek fajlagos vezetőképessége

A Bükk hegység Szalajka-patakban 429–480 $\mu$ S/cm, a Bán-patakban 440–480  $\mu$ S/cm, a Zagyva forrásvidékén 313 $\mu$ S/cm, a patakban 1010 $\mu$ S/cm az átlagos érték, a Mátrában a Csörgő-patakban 223–285 $\mu$ S/cm, az Eger-patak szarvaskői szakaszán 730–1300 $\mu$ S/cm, ami relatíve magas érték amelyet a geológiai okok is előidézhetnek (bazalt, diabáz, gabró kőzetek). A fenti vizek jelenleg az MSZ 450-1. 1989 minősítő szabvány szerint a kémiai és biológiai vízminőségük ivóvíz minőségű, I. osztályú vízminőséghez tartoznak. Az éghajlatváltozás hatására valószínűsíthető a fajlagos vezetőképesség csekély változása, a csökkenés irányában. A vízminőség a  $\beta$ - $\alpha$  mezozaprobikus érték felé tolódhat el (II–III. vízminőségi osztály) (Moog 1995, Kiss et al. 2002, Kiss 2003, Kiss & Zsuga 2004, Kiss et al. 1999, 2002, Kiss 2003).

## 5. A vízi biotópok egyéb jellemzői és változásai és a vízirovarok sokfélesége

A vízmennyiség és a vízsebesség határozza meg a mikrohabitatok (szubsztrátmozaikok) ismétlődő elrendeződését. Az áramló vizekre, (lotikus) szakaszokra a nagyobb köves (5–20 cm hosszú) és kisebb köves (2–5 cm hosszú) habitatokat, szubsztrát-mozaikokat sajátos tegzesfajok lárvái népesítik be: Rhyacophilidae, Goeridae, Hydropsychidae, Glossosomatidae-k. A homokos patak szakaszon gyakran kavics és kisebb nagyobb kövek, de a detritusz is előfordul. Itt élnek a Sericostomatidae, Odontoceridae, Glossosomatidae, Goeridae lárvák. A lenitikus szakaszokon a víz felületi áramlásban van, ami lehetővé teszi a detritusz lerakódását. Itt a Limnophilidae, Leptoceridae család fajai élnek.

A folyóvizekben a mohás szubsztrátum (*Fontynalis antipiretica*, *Marchantia polymorpha*) mint élőhely a nagyobb kövek felületén fordul elő, „bryomadicol” zónát a *Wormaldia occipitalis*, a *Polycentropous flavomaculatus*, a *Rhyacophila pubescens*, *Rhyacophila tristis*, *Odontocerum albicorne*, *Simulium sp.* és *Chironomus sp.* lárvák népesítik be (Kiss et al. 1999).

A csurgóra a függőlegesen lezúduló víz elsodró ereje hat, algapamacsok, mohabevonat, fokozott mészkiválás, a sziklás mésztufás aljzat jellemző, melyet a következő fajok népesítenek be: *Rhyacophila tristis*, *Tinodes sp.*, *Wormaldia occipitalis*, *Simulium sp.* és *Blepharoceridae sp.* lárvák.

A vízsebesség mint alapvető rendező elv a vízi rovarok társulássá szerveződésének két szintjét alakíthatja ki (Oláh1967, Kiss 1977, 1979, 2003):

– Az *elemi közösségek* szintjén a hasonló niche populációk kompetitív együttese alakulnak ki. Ezek dinamikus jellegét figyelembe véve a mozaikok izolált együttese hasonló niche-ű kompetitív egységgé kapcsolódnak.

– *Ökoszisztém szinten* már az egyes patakszakaszok „kiegyénült” fajegyüttesel rendelkeznek (különböző vízirovarok lárvái: álkérész, tegzes, kérész, bogár, szúnyog lárvák találhatóak meg).

Figyelembe kell venni az egyes populációk közösségben betöltött szerepét és a populációk egymást időben követő fejlődési stádiumainak változását is (eltérő fejlődési stádiumokban lévő lárvák).

A globális klímaváltozás a fenti rendező elve-





7. ábra. A Mátra látképe



8. ábra. A Cserhát hegyei Bárna irányából

ket befolyásolhatja úgy, hogy az élőhelyek sokfélesége változik, fragmentálódik, élőhelypontok maradnak meg vagy el is tűnhet a vízi rovar populáció. A hazai középhegységekre jellemző patakok zonális tagolódása: eucrenon, hypocrenon, rhithron szakaszai (Kiss 2003), a vízhiány miatt folyamatosságukat vagy karakterüket változtatják meg, melynek súlyos következménye a víztér (meder) kiszáradása és a vízi rovarok pusztulása.

Az Északi-középhegységben a Cserhát és a Mátra között hosszan elnyúló széles völgyben alakult ki a Zagyva folyó (Kiss & Maruzs, 2011). Forrása Salgótarjántól keleti irányban Zagyvaróza határában, a Medves hegy déli lejtőjén kb. 600 m tengerszintfeletti magasságban van. Vízugyűjtő területe 5 677 km<sup>2</sup>. Kisvízi hozama 0,95 m<sup>3</sup>/sec, középvíze 9,5 m<sup>3</sup>/sec, nagyvíze 254 m<sup>3</sup>/sec. Hossza a forrástól a torkolatig, Tisza folyóig (Szolnok) 179 km. 2009-ben a Zagyva forrásvidékének havonkénti tanulmányozása és a vízi gerinctelen macrofauna gyűjtése alapján voltak olyan a település (Zagyvaróza) feletti csermelyszakaszok, több tíz méter hosszúságban – sőt a gáttal körülhatárolt víztározó is 2008-ban kiszáradt – augusztus, szeptember hónapokban – a csapadékhiány miatt. Az itt élő gerinctelen makrofauna, így a vízi rovarlárvák is elpusztultak. Távolabb kb. 10 km-re, Mátra-szele közelében (Kazár kőháznál, erdészlak) a Zagyva vize 2 m széles 50–60 cm mély mederben folyt, amelyet a betorkoló mellékágak vízbősége okozott. Az újabb kolonizációt a kiszáradt mederszakaszokon csak a téli, tavaszi csapadékbőség eredményezhet, ha a kellő vízmennyiség, vízhozam esetén a csermely vizének folytonossága helyreáll és a vízi rovarok a felsőbb szakaszokról

történő lesodródása, vagy a tavasszal petézó vízi rovarok népesítik be a vizes élőhelyeket. Ez a példa is megerősíti a klímaváltozás hatásmechanizmusát az élővilágra, így a vízi rovarok fejlődésére kifejtett negatív hatását is.

A vízáramlás ereje és a szubsztrátummal való kapcsolata közvetlen hatást gyakorol a bentosz élővilágra. Az áramlással szemben a víz sodrása elleni védekezés abban nyilvánul meg, hogy a lárvák megtapadnak az érdes felületű habitatokon vagy tapadókorong segítségével vagy a nagyobb kövek repedéseiben, zugaiban rejtőznek, ahol az áramlás káros hatása nem érezhető. Az aljzat tulajdonsága és a lárvák magatartása, oxigénigénye dönt a lárvák vízben való mozaikszerű eloszlásáról, vagyis attól függően népesítik be a mikrohabitatokat, hogy az áramlást mennyire részesítik előnybe. Az egyes vízirovarok így a számukra legalkalmasabb aljzatrészleteket preferálják (Kiss 1977, 1979, 1981, 1984, 2002, 2003, 2004).

Az áramlás összefügg a vízmennyiséggel, mely a csapadék függvényében változhat. A vízi rovarok a vízáramlás irányát és erejét érzékelő sörtékel tapintják ki, ennek alapján rakják le a petéket a vízben. A tegzeslárva eruciform típusán az oldalon végighúzódnó szőrsor érzékeli vízáramlást. A hálót szövő tegzesek (Hydropsychidae, Polycentropodidae) a sörték alapján érzékelik az áramlás irányát és ezzel szemben helyezik el fogóhálóikat stb. Más fajok ásványi anyagokból lakócsövet, tegezti építenek, kétoldalt nagyobb kavicsokat elhelyezve gátolják a víz elsodró hatását (Kiss 2003).

A vízmennyiség jelentős csökkenése e stenotherm fajok életterét is szűkíti vagy megvál-

toztatja, teret engedve a euryök fajoknak, amelyek nagyobb testűek, lomha repülésűek pl. a Limnephilidae lárvák, amelyek a lassú áramlású szakaszok élőhelyeit kedvelik.

Limnológiai szempontok alapján a források és patakok élőhelytípusait preferáló fajok a következők (Kiss 2003):

– krenobiont fajok (csak forrásokban) élnek: *Crunoecia irrorata*, *Parachione picicornis* tegzeslárvák,

– krenofil fajok (forrásokat kedvelő, de más helyeken is előfordulók): *Melampophylax nepos*, *Rhyacophila pubescens*, *Limnephilus rhombicus* lárvák,

– rheobiont fajok (kizárólag folyóvizekben élők): Rhyacophilidae-, Goeridae-, Hydropsychidae-k,

– rheophil fajok (folyóvizet kedvelő): Rhyacophilidae, Hydropsychidae, Odontoceridae tegzesek,

– „fauna hygropetrica” (Thieneman 1925) a vízzel locsolt sziklák, melyeket az egyenletes áramlás és a víz hőmérsékletének ingadozása jellemmez: *Tinodes sp.*, *Rhyacophila tristis*, *Wormaldia occipitalis*,

– „bryaomadicol” zóna (Vaillant 1956) fajai vízzel borított és mosott, fröcskölt moharéteg szubsztrátumot a *Wormaldia occipitalis*, a *Tinodes sp.*, *Polycentropus sp.* lárvák preferálják,

– „petrimadicol” (Vaillant 1956) zónában a csurgók sziklás aljzatán élnek a *Melampophylax nepos*, *Silo pallipes*, *Potamophylax sp.* lárvák,

– lenitikus fajok: limnokrén forrásokban, állóvizekben, ezek részben eurythermek: *Halesus digitatus*, Limnephilidae tegzesek,

– ubiquisták: különböző víztípusokban fellépő fajok, így alkalmilag forrásokban, patakokban és tavakban élnek: Limnephilidae, Leptoceridae családok fajai.

Egyéb vízirovarok: szúnyog-, álkérés-, kérés-, vízi bogárlárvák (*Sciritidae sp.*, *Elmidae sp.*) szitakötők lárvái, vízi poloskák stb a szubsztrátumzaikokat népesítik be (Kiss 2003, Kiss et al. 2003, Kiss & Maruzs 2011).

A vízi rovarok jelenlegi fajszáma Magyarországon csak becsülhető. Bizonyos hibaszázalékkal adható meg (nem számolva az újabban leírt fajok előfordulásával), kb. 900–1200 faj él a hazai különböző vízterekben. Legnagyobb a Collembolák

(ugrólábúak) kb. 200, a Trichopterák (tegzesek) 210 fajszáma, melyet (Dudits & Loksa, 1969, Móczár, 1969, Kiss, 2003) közölnek. A vízi rovarok 70%-a elterjedésüket tekintve palearktikus, nyugat-palearktikus, holarktikus biogeográfiai régiókhoz tartoznak. Magyarország tipikus area-centrumai a faunaelemek előfordulása alapján a vízi rovarok esetében, kiemelve a tegzeseket a következők (Malicky, 2000):

– karavankák faunaelemei: *Philopotamus montanus*, *Plectrocnemia brevis*, *Silo pallipes*.

– stajer faunaelemek: *Rhyacophila polonica*, *Chaetopteryx villosa*.

– karavankai-stajer faunaelem: *Rhyacophila tristis*, *Tinodes rostocki*, *Beraea pullata*.

– transzadriai elterjedés: *Rhyacophila nubila*, *Rhyacophila dorsalis*, *Ernodes articularis*, *Trinodes bicolor*.

– kárpáti faunaelem: *Drusus annulatus*, *Radicoleptus alpestris*, *Melampophylax nepos*, *Apatania sp.*, *Rhyacophila mocsaryi*

– balkáni faunaelem: *Hydropsyche bulgaro-romanorum*, *Micropterana testacea*

– kis-ázsiai faunaelem: *Hydroptila occulta*-group, *Psychomyia pusilla*, *Leptocerus interruptus*

– eurosibériai faunaelem: *Oecetis ochracea*

Az areaközpontokból a fauna szétterjedését gátolhatja a globális klímaváltozás hatásmechanizmusának hektikus változásai. A sivatagosodás évtizedenként jelentkező intenzitása, felerősödése a vízi rovarok faj eloszlását, az állatföldrajzi elterjedést jelentősen befolyásolja. Az eurytherm fajok jobb alkalmazkodásuk révén migrálhatnak, felhatolva a hegyvidéki vízterekbe, a stenotherm fajok pedig reliktum jellegű, vagy élőhelyfoltokban veszíthetik át a kedvezőtlen hatásokat. Legsúlyosabb esetben az Alföldön számos vadvízes terület, amelyeket ma a Ramsari-védett víztereként jelölnek (Tardy ed. 2007), lesz a vízi rovarfauna szempontjából szegényebb és kiszáradás esetén a faunapusztulás is bekövetkezhet.

## Összefoglalás

A tanulmány a globális klímaváltozás által várható elsivatagosodás hatásait tekinti át Magyarország víztereire, mint a vízirovarok potenciális élőhelyeire. Kiemeli a különböző víztípusok sokféleségét, az ökológiai tényezők változatosságát, a védett Ramsari-területek veszélyeztetettségét. Tárgyalja

a CO<sub>2</sub> szint változásának modellszámítások szerinti várható hatását, a felmelegedést, a regionális csapadékeloszlás hektikus változását, az aszályos évek gyakoriságát feltételezi. Ezek összefüggésben vannak a vizes élőhelyek ökológiai tényezőinek és az élővilág, különös tekintettel a vízirovarok, tegzesek biogeográfiai elterjedésének lassú változásával. A változások különösen a magyar Alföld területét érhetik, ahol a vizek fragmentálódását, a magasabb tengerszint felett (200 m) pedig élőhelyfoltok maradványait, a vízirovar areacentrumok É-i eltolódását és a kiszáradás veszélyét jelentheti. E hatások végül is a vízirovarok élőhelyeinek eltűnésével, az ezzel együtt járó faunapusztlással járnak, viszont a mediterrán területekről északra migráló szárazföldi rovarfajok (esetleg káros rovarok) népesíthetik be a kipusztult vízi rovarok élőhelyét.

### Köszönetnyilvánítás

Megköszönöm Puskás János intézetigazgatónak (Szombathely) a tanulmány lektorálását, hasznos tanácsait. Külön köszönettel tartozom Fazekas Imre szerkesztő úrnak informatikai útmutatásaiért, a képanyag összeállításáért és a tanulmány megjelentetéséért.

### Irodalom – References

- Andrikovics S. & Kiss O. 2006: A gödi Duna-szakasz Trichoptera és Ephemeroptera faunája az 1999-2001 közötti fénycsapdás és lárva-vizsgálatok alapján. – *Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series Tom. XXXIII, Sectio Biologiae*, pp. 109–116.
- Bába K. & Gallé L. 1998: A Tisza-völgy zoológiai kutatásának története. – *Állattani Közlemények* 83: 111–121.
- Bartók K. 2008: Az élő természet védelme a biodiverzitás védelme Romániában. Abel Kiadó, Kolozsvár, pp. 171.
- Dudich E. & Loksa I. 1969: *Állatrendszertan*. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 708.
- Faragó T. & Kerényi A: 2003: Nemzetközi együttműködés az éghajlatváltozás veszélyének az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére. – *Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Debreceni Egyetem, Budapest, Debrecen*, pp. 70.
- Faragó T. & Kerényi A 2004: Globális környezeti problémák és a Rioi megállapodások végrehajtásának helyzete. – *Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Debreceni Egyetem*, pp. 166.
- Kertész Á. 2001: A globális klímaváltozás természetföldrajza. Holnap Kiadó, pp. 144.
- Kiss, O. 1977: On the Trichoptera fauna of the Bükk Mountains, North Hungary. In: Crichton, M. I. (ed), *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Symposium on Trichoptera*, University of Reading, England, Dr. W. Junk Publishers, Series Entomologica, The Hague, pp. 89–101.
- Kiss O. 1979: A folyóvízi társulások mozaik elvének értelmezése és az ökológiai niche. – *Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series*, 15: 453–466.
- Kiss, O. 1981: Trichoptera in the Ilona Stream of the Mátra Mountains, North Hungary. In: Moretti, G. P. (ed.) *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Symposium on Trichoptera*, University of Perugia, Italy, Dr. W. Junk Publishers, Series Entomologica, The Hague, 20: 129–138.
- Kiss, O. 1984: Trichoptera in an intermittent rill of the Bükk Mountains, North Hungary. In: Morse, J.C. (ed.), *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Symposium on Trichoptera*, South Carolina, Clemson University, Dr. W. Junk

- Publishers, Series Entomologica, The Hague, 30: 191–195.
- Kiss, O., Andrikovics, S., Szigetvári, G. & Fisli, I. 1999: Trichoptera from light trap near the Eger, brook at Szarvaskő (Bükk Mountains, North Hungary). In: Malicky, H. & Chantaramongkol, P. (eds) *Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Symposium on Trichoptera*, Faculty of Science, University of Chiang Mai, Thailand, pp. 165–170.
- Kiss, O. 2002: Trichoptera Communities of Rill and a Stream in the Bükk Mts (north Hungary). In: Mey, W. (ed.) *Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Symposium on Trichoptera*, Potsdam, Germany, Nova Supplementa Entomologica 15: 537–543.
- Kiss, O., Vilimi, L. & Fehér, I. 2002: The water quality state of the Szalajka Stream, Bükk Mts., Hungary. – *Braueria* 29: 31–34.
- Kiss, O., Fehér, I. & Schmera, D. 2003: Characteristics of caddis larvae assemblages from shallow lakes in the Bükk Mts., North Hungary. – *Hydrobiologia*, 506–509, 365–372.
- Kiss O. 2003: Tegzesek (Trichoptera). Akadémiai Kiadó, Budapest, 208 pp.
- Kiss, O. 2004: The Trichoptera (Insecta) of the Csörgő Brook in the Mátra Mountains (North Hungary). – *Acta Entomologica Slovenia* 12 (1): 123–128.
- Kiss, O. & Zsuga, K. 2004: The water quality state in the middle section of River Tisza, Hungary. – *Braueria* 31: 13–19.
- Kiss, O. 2008: The Trichoptera (Insecta) of the Bán Stream, Bükk Mts., northern Hungary. In: Marc, M. & Peter, N. (eds): *Proceedings of the first conference on faunistics and zoogeography of European Trichoptera*, Luxemburg, *Ferrantia* 55: 73–79.
- Kiss O. & Maruzs I. 2011: A Zagyva folyó Trichopterái a Medves-vidékről (Insecta). The Trichoptera (Insecta) of the River Zagyva, Medves area, northern Hungary. – *e-Acta Naturalia Pannonica* 2 (1–3): 147–166.
- Kiss, O. 2012: Trichoptera collected by light trapping from the Hungarian section of the River Tisza. – *Braueria* 39: 25–31.
- Mahunka, S. (ed.) 1981: Fauna of the Hortobágy National Park. – Akadémiai Kiadó, Budapest, Vol. I., 415 pp.
- Mahunka, S. (ed) 1983: Fauna of the Hortobágy National Park. – Akadémiai Kiadó, Budapest, Vol II., 489 pp.
- Malicky, H. 2000: Areal dynamik und Biomgrundtypen am Beispiel der Köcherfliegen (Trichoptera). – *Entomologica Basiliensia* 22: 235–259.
- Mészáros L. 2005: A Duna. Officina Kiadó, Budapest, pp. 243.
- Mika, J. 2011: New evidences on global and regional climate change between two IPCC reports. – *Proceedings of University of West Hungary Savaria Campus, Natural Sciences*, 3. Supplementum, Szombathely, 15–20.
- Móczár L. (ed.) 1969: *Állathatározó I.* Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 722.
- Moog, O. (ed.) 1995: *Fauna Aquatica Austriaca. A Comprehensive Species Inventory of Austrian Aquatic Organisms with Ecological Notes.* – Federal ministry for Agriculture and Forestry, Wasserwirtschaftskataster Vienna, pp. 75.
- Nowinszky, L., Kiss, O., Szentkirályi, F., Puskás, J., Kádár, F. & Kuti, Zs. 2010: Light Trapping Efficiency in case of *Ecnomus tenellus* (Rambur 1842), (Trichoptera: Ecnomidae) Depending on the Moon Phases. – *Advances in Bioresearch*, 1 (2): 1–5.
- Nowinszky L., Kiss O., Szentkirályi F., Puskás J., Kádár, F. & Kúti Zs. 2011: Az *Ecnomus tenellus* Rambur 1842 (Trichoptera: Ecnomidae) fénycsapdázásának eredményessége a Holdfázisok függvényében. *Nyugat-magyarországi Egyetem Svábia Egyetemi Központ Tudományos Közleményei XVIII., Természettudományok* 13. Supplementum, pp. 151–155.
- Nowinszky, L., Kiss, O., Szentkirályi, F., Puskás, J. & Ladányi, M. 2012: Influence of Illumination and Polareized Moonlight on Light-Trap Catch of Caddisflies (Trichoptera). – *Research Journal of Biology* 2: 79–90.
- Oláh, J. 1967: Untersuchungen über die Trichopteren eines Bachsystems der Karpaten. *Acta Biologica Debrecina* 5: 71–91.
- Sátori J. 1935: Adatok a magyar tegzesszitakötő fauna Phryganoidea Hndl.) ismeretéhez. – *Debreceni Szemle* 8: 333–352.
- Tardy (ed.) 2007: Magyarországi vadvizek világa (Hazánk Ramsari területei). – Alexandra Kiadó, Pécs, pp. 416.

- Utasi, Z., Pajtók-Tari, I. & Mika, J. 2011: Satellite observations for climate change. – Proceedings of University of West Hungary Savaria Campus, Natural Sciences 13. Supplementum, Szombathely, pp. 217–222.
- Ujhelyi S., 1983: The Trichoptera of the Hortobágy. In: Mahunka, S. (ed.), The Fauna of the Hortobágy National Park. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 211–213.
- Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedel, J. R. & Cushing, C. E. 1980: The river continuum concept. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 37: 130–137.

**Article history – Cikk történet:**

Received 20 September 2012 – Érkezett

Accepted 01 October 2012 – Elfogadva

Published 22 October 2012 – Megjelent

Journal homepage: [www.actapannonica.gportal.hu](http://www.actapannonica.gportal.hu)

## *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 from Nepal (Trichoptera: Rhyacophilidae)

Ottó Kiss

**Abstract** – Ottó Kiss 2012: *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 from Nepal (Trichoptera, Rhyacophilidae). –*e-Acta Naturalia Pannonica*, 4: 01–08. A paratype male imago and allotype female imago of the *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 (=syn. *Rhyacophila carletoni* Banks, 1931) are described from Nepal and illustrated with drawings of the genitalia and photos.

**Key words** – Trichoptera, *Rhyacophila*, *naviculata*-group, Ganesh Himal, Nepal

**Author's address** – Otto Kiss, Department of Zoology, Eszterházy Károly College, | Leányka u. 6, H-3300 Eger, Hungary.  
Residence postal address: Bajcsy-Zs. u. 4, H-3014 Hort, Hungary | e-mail: otto\_kiss@freemail.hu

### Introduction

The number of Trichoptera species in 2009 was estimated to be about 13,574. Rhyacophilidae are represented by 753 species (6% of species) and are distributed in the East Palaearctic, West Palaearctic, Nearctic and the Oriental biogeographic regions (Morse 1997, 2011).

Márton Hreblay and his colleagues, including Lajos Németh, made several Lepidoptera collecting expeditions to the Nepalese region of the Himalayas in the 1990s where they also collected Trichoptera imagines and donated the Trichoptera material to the author. I have found two male specimens and one female specimen of *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 (=syn. *Rhyacophila carletoni* N. Banks, 1931), in the *R. naviculata* group Ross, 1956 (Branch *R. naviculata* Schmid 1970). *Rhyacophila extensa* was described from Kirghizstan, near the lake Issyk Kul (Martynov 1927a,b). *Rhyacophila carletoni* N. Banks, 1931 was reported from Kullu, Himachal Pradesh, north of Shimla, India (Ross 1956) and from Tien-Shan, Hindu-Kush and Pakistan (Schmid 1970). This is the first time the occurrence of this species has been reported from Nepal. This species resembles *Rhyacophila macrorrhiza* Sun & Yang 1995, collected in SW China, (Sichuan province, Songpan county, Huanglong, Fu river) in 1990 at an elevation of 3150 m by Morse & Yang & Li & Chen (Figs 7–10). The female allotype of this species has not been described at all so far.

### Material and methods

Nepal is a small, landlocked Himalayan country. The climate varies from cool summers and severe winters in north to subtropical summers and mild winters in south. Most of the rivers flow southward from the glaciers of Nepal to join the Ganges. From 3,000 to 4,000 m are the eastern and western Himalayan subalpine conifer forests, including *Picea* spp., *Abies* spp., *Tsuga* spp., and *Larix* spp.

The imagines of this species were caught by light trapping at an elevation of the 3000 m in the Ganesh Himal, Rasuwa District, and Central Nepal with the Trisuli River as one of its large rivers (Figs 18–21).

The specimens are stored in 75% ethanol. The posterior half of the abdomen of the paratype male and allotype female imagines were cleared in 10% lactic acid and the phallic apparatus of the male everted (Blahnik & Holzenthal 2004). Then they were placed in ethanol for examination under a stereomicroscope (Nikon, SMZ-10-2x) and sketched. For the identification of species I over-viewed the works by (Kimmins 1952, 1964, Kiss & Malicky 2003, Kiss, 2011a,b, Malicky 1997, 2004, 2006, 2010, Ross 1956, Schmid 1970, and Sun and Yang 1995) and also sent the drawing of the male genitalia to Professor Malicky, who identified it as *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928. The imagines of *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 are kept in the collection of Ottó Kiss at Hort, Hungary. The

terminology for genitalia used in this paper follows that of Ross (1956), Malicky (2010), Oláh & Johanson (2008), Schmid (1970), and Sun and Yang (1995).

The following abbreviations are used: a = apodeme; a.b. = apical band; a.l.IX. = apicodorsal lobe of segment IX; a.s. = anal sclerite; c. = paired female cerci; C = caudal view; D = dorsal view; end. = endotheca; f.s. = first segment of paired inferior appendages; L = left lateral view; par. = paired parameres; ph. = phallicata (aed. = "aedéage" of Schmid 1970); phal. = phallotheca; s.j. = second joint of paired inferior appendages; t.b. = tergal band; ten. = paired tenons of the phallotheca; tend. = tendon of an inferior appendage, first segment; X = segment X.

### Description of the species from Nepal

*Rhyacophila extensa* Martynov, 1928  
(Figs 3–6, 11–17)

Male body length 10 mm, forewing length 15.5 mm, forewing width 4 mm, length of each antenna 10 mm. Body, antennae, palpi, legs and wings yellowish brown, abdomen brown, (Fig. 11).

Male genitalia (Figs 3–6, 11–13): Apicodorsal lobe of segment IX (Figs 3, 4) relatively long in lateral view with broad base and narrower rounded distal end, its two sides slightly curved in dorsal view. Segment X (Figs 3, 5) lobe-like, small and elongated in lateral view. Anal sclerites (Fig. 3, 5) paired, circular in lateral view and triangular in ventral view. Apical band (Fig. 3) ribbon-like in lateral view. Phallicata (Fig. 3) wave-like, slightly curved and tapering distally; paramere (Fig. 3) concave, shorter than phallicata, uniformly narrowing distally with tiny, upward curved apex in lateral view. First segment of inferior appendages (Fig. 3) long, second joint of inferior appendages (Figs 3, 6) with ventral end produced in a long process with three teeth dorsally, slightly dented and covered with thick rows of teeth on oblique side in lateral view.

Material – Paratype: 2 ♂♂, Ganesh Himal, 1 km SE of Somdang, 3000 m, 28°11'N, 85°12'E by light trapping 08.04.1995. leg. Márton Hreblay and Lajos Németh, (Figs 11–13, gen. prep. No. 119/A, coll. Ottó Kiss).

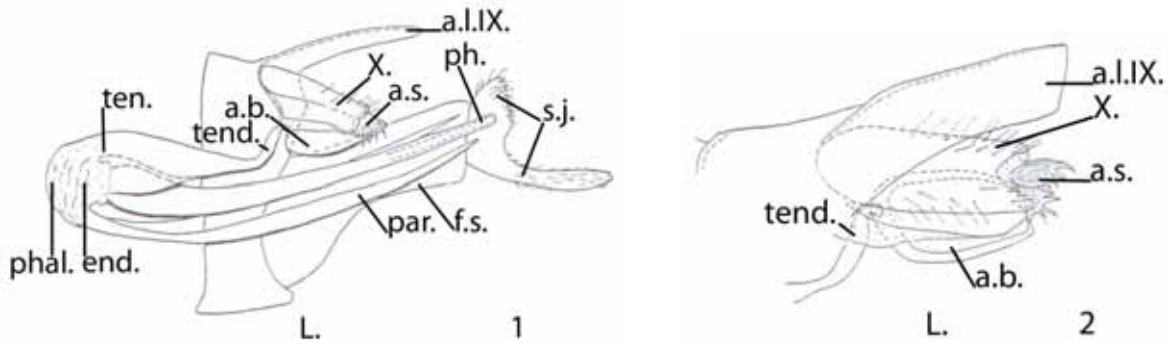
**Diagnosis** – This species is similar to *Rhyacophila macrorrhiza* Sun & Yang, 1995 (naviculata group, Figs 7–10), but differs from it in that:

1. segment X oblique, sub-trapezoid in left lateral view,
2. apical band triangular in lateral view,
3. paramere shorter than phallicata, anal sclerites paired and footprint-shaped in caudal view.

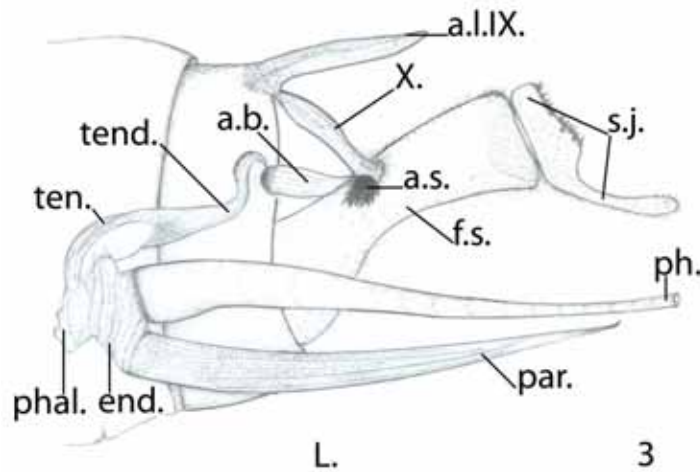
Female body length 12 mm, forewing length 17 mm, forewing width 5.5 mm, length of each antenna 8.5 mm. Body, antennae, palpi and wings yellowish brown, the major longitudinal veins of wings (R3, R4, R5, M1, M2) blackish brown, abdomen brown, legs yellowish brown (Fig. 14).

Allotype: 1 ♀, Ganesh Himal, 1 km SE of Somdang, 3000 m, 28°11'N, 85°12'E by light trapping 08.04.1995. leg. Márton Hreblay and Lajos Németh, (Figs 15–17, gen. prep. No. 119/B, coll. Ottó Kiss).

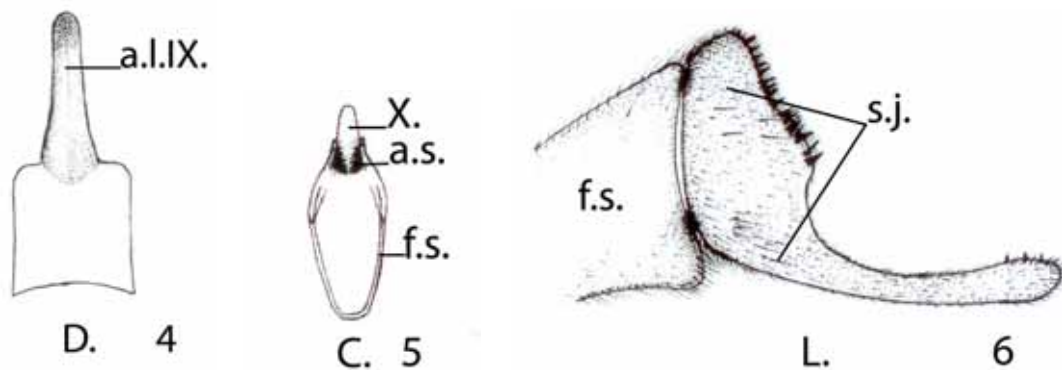
**Acknowledgements** – The author is grateful to Lajos Németh and the late Márton Hreblay for the light trap material and to Professor Hans Malicky for the identification of the species. Thanks are due to László Nowinszky for reviewing the manuscript and Imre Fazekas for his guidance on information technology and publishing this paper.



**Figures 1–2.** *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 (=syn. *Rhyacophila carletoni* N Banks, 1931) male genitalia, 1, left lateral view (L.); 2, apicodorsal lobe of segment IX, segment X, anal sclerite, apical band, tendon of an inferior appendage, first segment, left lateral view (L.) (from Ross, 1956)



**Figure 3.** *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 (=syn. *Rhyacophila carletoni* N Banks, 1931) male genitalia, 1, left lateral view (L.)



**Figures 4–6.** *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 (=syn. *Rhyacophila carletoni* N Banks, 1931), male genitalia, apicodorsal lobe of segment IX, dorsal view (D); 5, segment X, anal sclerite, first segment of paired inferior appendages, caudal view (C); 6, first segment of paired inferior appendages and second joint of paired inferior appendages, left lateral view (L.)



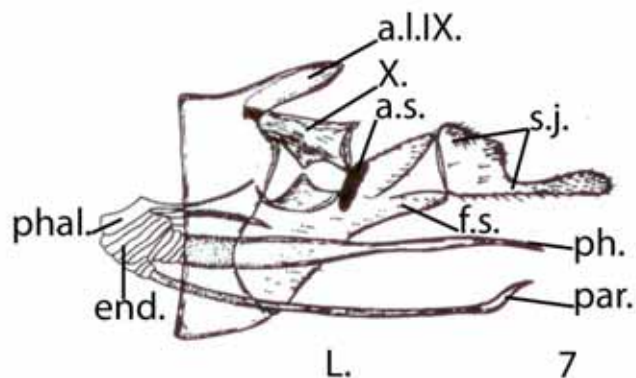
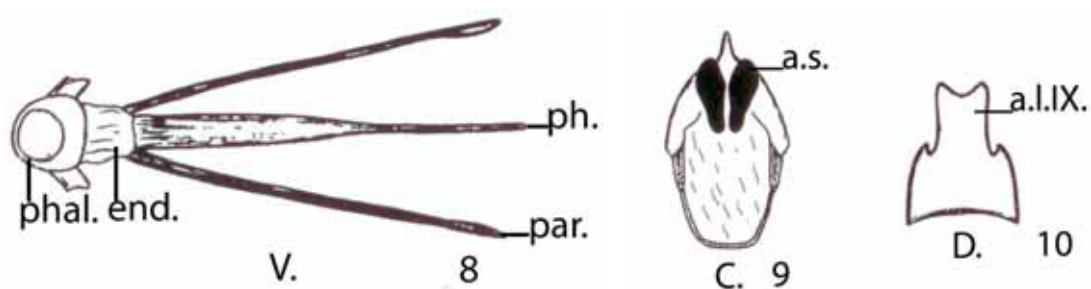


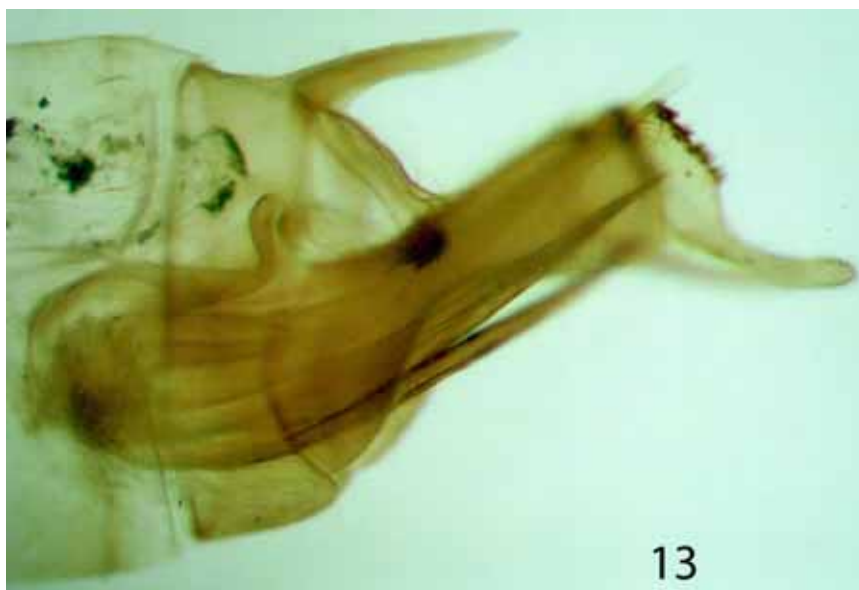
Figure 7. *Rhyacophila macrorrhiza* Sun and Yang, 1995: male genitalia, 7, left lateral view (L.) (from Sun and Yang, 1995)



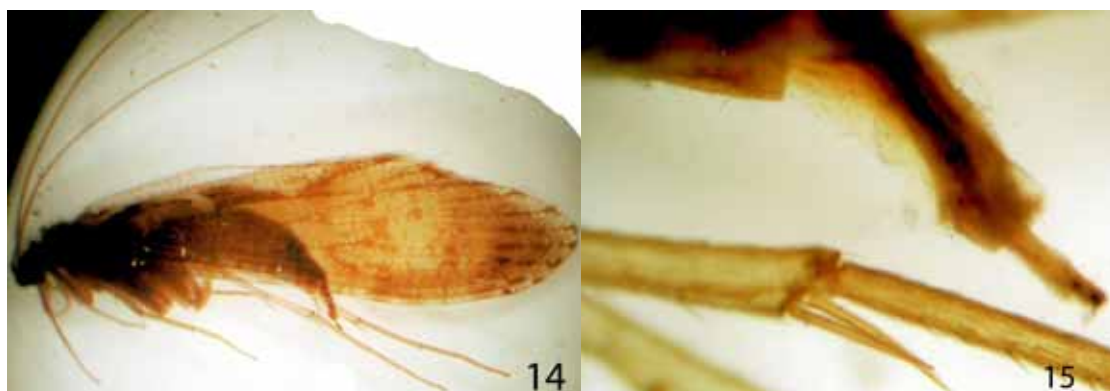
Figures 8–10. *Rhyacophila macrorrhiza* Sun and Yang, 1995: male genitalia, phallic apparatus, ventral view (V.); 9, apical band, tergal strap, and anal sclerite, caudal view (C.); 10, apicodorsal lobe of segment IX, dorsal view (D.) (from Sun and Yang, 1995)



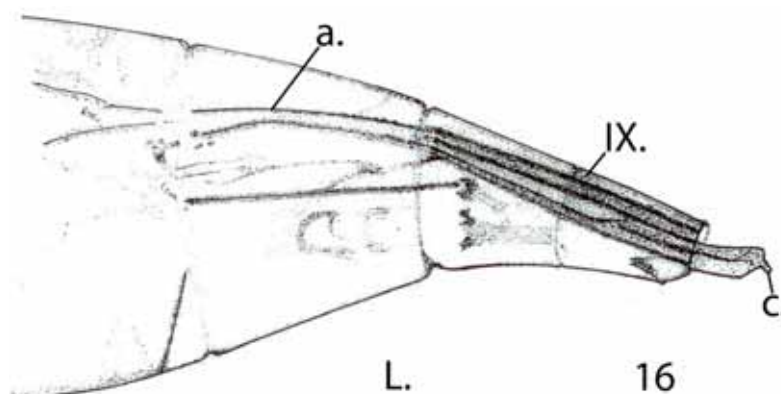
Figures 11–12. *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 (=syn. *Rhyacophila carletoni* N Banks, 1931), male, left lateral view: 11 = habitus, 12 = genitalia habitus



**Figure 13.** *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 (=syn. *Rhyacophila carletoni* N Banks, 1931), 13 = male genitalia prep. habitus, left lateral view



**Figures 14–15.** *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 (=syn. *Rhyacophila carletoni* N Banks, 1931), 14, allotype female habitus, left lateral view; 15, female genitalia habitus, left lateral view



**Figure 16.** *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 (=syn. *Rhyacophila carletoni* N Banks, 1931), allotype female genitalia, left lateral view (L.). (Abbreviations: a. = apodeme; c. = paired female cerci; segment IX)



**Figure 17.** *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928 (=syn. *Rhyacophila carletoni* N Banks, 1931), female genitalia prep., left lateral view



**Figure 18.** Collecting sites at Somdang, Nepal (photo by Tibor Csóvári)



**Figure 19.** Power plant and collecting sites at Somdang, Nepal (photo by Tibor Csóvári)



Figure 20. Collecting site of *Rhyacophila extensa* Martynov, 1928: Somdang, Nepal



Figure 21. Map of collecting site: Somdang, Nepal (R.= River, o = light trap, B.= Barabise, Rasuwa District, Δ = Mt. E. =Mt. Everest, S• = Somdang, K• = Katmandu, N. D. = New Delhi)

## References

- Blahnik, R. J. & Holzenthal, R.W. 2004: Collection and curation of Trichoptera with an emphasis on pinned material. – *Nectopsyche*, Neotropical Trichoptera Newsletter 1: 8–20.
- Kimmins, D. E. 1952: Indian Caddis-Flies, VI – New species and a new genus of the subfamily Rhyacophilinae. – *Annals & Magazine of Natural History* 12 (V): 347–361.
- Kimmins, D. E. 1964: On the Trichoptera of Nepal. *Bulletin of the British Museum of Natural History, Entomology*, London 15 (2): 35–55.
- Kiss, O. 2011a: Two new species of *Rhyacophila* (Trichoptera, Rhyacophilidae) from Nepal. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 57(2): 111–116.
- Kiss, O. 2011b: Two new species of *Rhyacophila* (Trichoptera, Rhyacophilidae) from Nepal. – *Zootaxa* 2991: 62–68.
- Kiss, O. & Malicky, H. 2003: Data to the distribution of Trichoptera in Nepal. In: Kiss, O. (Ed.), – *Trichoptera from Nepal*. Eger, Hungary, 44–66 pp.
- Malicky, H. 1997: Weitere neue Köcherfliegen-Arten (Trichoptera) aus Asien. – *Linzer biologische Beiträge* 29 (1): 217–228.
- Malicky, H. 2004: Neue Köcherfliegen (Trichoptera) aus dem Bardia National Park, Nepal. *Denisia* 13: 291–300.
- Malicky, H. 2006: Caddisflies from Bardia National Park, Nepal, with a preliminary survey of Nepalese species (Insecta), Trichoptera). – *Entomofauna, Zeitschrift für Entomologie* 27 (20): 241–264.
- Malicky, H. 2010: Atlas of Southeast Asian Trichoptera. – Chantaramongkol, P. (Ed.), Biology Department, Faculty of Science, Chiang Mai University, Thailand, 346 pp.
- Martynov, A. V. 1927a: Contributions to the aquatic entomofauna of Turkestan. I. Trichoptera Annulipalpia. – *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Imperiale des Sciences de Saint* 28: 162–193.
- Martynov, A. V. 1927b: Contributions to the aquatic entomofauna of Turkestan. II. Trichoptera Integripalpia, with a note on a new species of *Rhyacophila*. – *Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Imperiale des Sciences de Saint* 28: 457–495.
- Morse, J. C. 1997: Checklist of World Trichoptera. – In: Holzenthal, R. W. & Flint, O. S., Jr. (Eds): *Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Symposium on Trichoptera*, Ohio Biological Survey, Columbus, Ohio, U.S.A. 339–342 pp.
- Morse, J. C. 2011: The Trichoptera World Checklist. – *Zoosymposia*, Magnolia Press 5: 372–380.
- Oláh, J. & Johanson, K.A. 2008: Reasoning an appendicular and caddisfly genital terminology. – *Braueria (Lunz am See, Austria)* 35: 29–40.
- Ross, H. H. 1956: Evolution of the Mountain Caddisflies. – University of Illinois Press, Urbana, Illinois, 213 pp.
- Schmid, F. 1970: Le genre *Rhyacophila* et la famille des Rhyacophilidae (Trichoptera). – *Mémoires de la Société entomologique du Canada*, Ottawa 66: 1–230.
- Sun, C. & Yang, L. 1995: Studies on the genus *Rhyacophila* of China (1). *Braueria (Lunz am See, Austria)* 22: 27–32.

## Article history:

Received 26 September 2012

Accepted 01 Oktober 2012

Published 22 Oktober 2012

Journal homepage: [www.actapannonica.gportal.hu](http://www.actapannonica.gportal.hu)

## A hőmérséklet napi ingásának befolyása a kártevő Microlepidoptera fajok feromon csapdás gyűjtésére (Lepidoptera) Influence of daily range of temperature on the pheromone trap catch of harmful Microlepidoptera species (Lepidoptera)

Nowinszky László<sup>1</sup>, Barczikay Gábor<sup>2</sup>, Puskás János<sup>1</sup>

**Abstract** – Csalomon type pheromone traps were operating in Borsod-Abaúj-Zemplén County (Hungary) between 2004 and 2010. These traps attracted 7 Microlepidoptera species as the follows: *Phyllonorycter blancardella* Fabr., *Phyllonorycter corylifoliella* Hbn., *Cydia pomonella* L., *Anarsia lineatella* Z., *Lobesia botrana* Den. et Schiff., *Grapholita molesta* Busck and *Grapholita funebrana* Tr. We examined the trapping data of these species depending on the daily ranges of temperature. Our results suggest that pheromone trap catches of the species examined increasing abreast with the daily range of temperature. The connection can be described as follow: one species exponential, two species linear and four species logarithmic function.

**Key words** – Lepidoptera, Microlepidoptera, pests, pheromone trap, daily range of temperature, Hungary.

### Author's address

– <sup>1</sup>Nowinszky László & Puskás János | University of West Hungary Savaria University Centre | H-9700 Szombathely, Károlyi Gáspár Square 4. | E-mail: lnowinszky@gmail.com and pjanos@gmail.com

– <sup>2</sup>Barczikay Gábor | Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Növény- és Talajvédelmi Állomás | H-3917 Bodrogkisfalud, Vasút u. 22., Hungary

**Summary** – Seven species of pheromone trap collection of Microlepidoptera pest presents the results of the everyday function of the daily temperature range in the study. Between 2004 and 2010 Csalomon type pheromone traps were operating in Bodrogkisfalud (48°10'N; 21°21'E; Borsod-Abaúj-Zemplén County, Hungary, Europe). The data were processed of following species: Spotted Tentiform Leafminer (*Phyllonorycter blancardella* Fabricius, 1781), Hawthorn Red Midget Moth (*Phyllonorycter corylifoliella* Hübner, 1796), Codling Moth (*Cydia pomonella* Linnaeus, 1758), Peach Twig Borer (*Anarsia lineatella* Zeller, 1839), European Vine Moth (*Lobesia botrana* Denis et Schiffermüller, 1775), Oriental Fruit Moth (*Grapholita molesta* Busck, 1916) and Plum Fruit Moth (*Grapholita funebrana* Treitschke, 1846).

The temperature is constantly changing significantly and accordingly during the day and it may cause change relatively quickly in the phenomena of insect life as well. Presumably, therefore, that not only the current temperature exerts influence for their vital functions, but the temperature changes as well. The daily temperature ranges -

the 24-hour period noted between the highest and lowest temperature difference – are in the temperate zone more important than in the tropics, this can lead to living in insects daily activity is strongly dependent on the daily temperature range than in the tropics living species. There are only a few studies in home and international literature which are in connection with the temperature oscillation and the phenomena of insect life.

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. 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 together in most cases.

The weather data in the orchard was measured by meteorological instruments located 2 meters height. We measured the actual temperature daily at 7, 14 and 21 o'clock and we also determined the daily maximum and minimum temperature val-

ues. We calculated the daily temperature ranges, which was used in our calculations. The daily relative catch values were assigned to the daily temperature ranges data.

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 night) per the average number of individuals of the same generation falling to the same time unit.

Our results suggest that pheromone trap catches of the species examined are in positive correlation with the daily temperature ranges. The relation can be characterized with is linear, logarithmic and exponential functions.

We hypothesize that this phenomenon may be due to those days when the daily temperature range is large, the temperature is relatively rapidly and significantly rise in body temperature rises as the insects as well. The significant increase in body temperature and locomotor activity also increases, which can result in an increase in the catch. The daily temperature range is lower to a lesser extent the increase in body temperature of insects, such as locomotor activity to a lesser extent increases. However, further studies probably confirm our hypothesis.

### Bevezetés és irodalmi áttekintés

A rovarok repülési aktivitása szempontjából alapvető szerepe a hőmérsékletnek lehet. A rovaroknak a hőmérséklettel szemben támasztott határozott igénye azzal magyarázható, hogy testük tömege mind saját testfelületükhöz mérten, mind pedig környezetükhöz képest igen kicsi. Ezért nincs állandó, önállóan fenntartható testhőmérsékletük (poikilotherm lények), hanem az a mindenkori környezetük hőhatása szerint alakul. A testtömeg és a felület aránya határozza meg ugyanis a belső hőtartalom és a kívülről jövő, vagy kiáramló hőenergia különbségét. A test csak tömegével arányos hőtartalommal rendelkezik, viszont felületének arányában fogadhat be, vagy adhat le hőenergiát. Ezért az aránylag nagy felületű meghatározott külső hatás érvényesül a hozzá képest kicsi tömeg belső, csekély hőtartalmával szemben. A hatásnak nemcsak a mértéke, hanem igen gyors érvényesülése is a rovar testtömegének és felületének arányából következik (Bacsó 1964).

A hőmérséklet mindenkori értékei igen nagy hatást gyakorolnak tehát a rovarok életfolyamataira. A közvetlen környezet hőmérséklete szerint alakulnak ugyanis mindazok a kémiai folyamatok, amelyeket anyagcserének nevezünk, és amelyek a rovar életműködését irányítják. A mozgásszervek aktivitása szintén a környezet hőmérsékletének a függvénye, ezért érthető, hogy a faj tömeges megjelenésére a fénycsapdában annak optimális hőmérsékletén számíthatunk (Manninger, 1948). Tsuji et al. (1986) szerint a rovarok aktivitását a levegő hőmérséklete gyakran nagyon erősen befolyásolja, ugyanis pl. kistermetű lepkefajok bizonyos hőmérséklet alatt egyáltalán nem képesek repülni.

Southwood (1978) véleménye ezzel szemben az, hogy a rovar repülésének a fajra jellemző alsó és felső hőmérsékleti küszöbértéke van. Ha a hőmérséklet fölötte van az alsó küszöbnek és alatta a felsőnek, a rovar repül, ha ellenben alatta van az alsónak és fölötte a felsőnek, inaktívvá válik. Az alsó és felső küszöbérték között tapasztalt egyedszám ingadozások szerinte más okokra vezethetők vissza.

A hazai vizsgálatok azonban azt bizonyítják, hogy egyetlen fajra vonatkozóan is szignifikáns regresszió állapítható meg a hőmérsékleti értékek és a fénycsapdával gyűjtött egyedek száma között (Járfás, 1979, Nowinszky et al., 2003). Kádár és Erdélyi (1991) a 19 órakor és a 01 órakor mért hőmérséklet, valamint a napi minimum hőmérséklet és a futóbogarak fényre repülése között állapítottak meg pozitív korrelációkat. Lengyel kísérletek szerint is növekszik a bagolylepkék (Noctuidae) fénycsapdázott mennyisége a hőmérséklet emelkedésével (Buszko és Nowacki 1990). Schmera (2000) még 0,2 °C hőmérsékleten is fénycsapázott tegzes (Trichoptera) fajokat, a nyári fajok aktivitása azonban 4,9 °C-nál kezdődött. Az éjszakai minimum hőmérséklet pozitív korrelációban volt a befogott tegzesek számával.

A hőmérséklet a nap folyamán állandóan és jelentősen változik, ennek megfelelően viszonylag gyors változások következhetnek be a rovarok életjelenségeiben is. Feltételezhető tehát, hogy nem csupán az pillanatnyi hőmérséklet fejt ki befolyást élettevékenységükre, hanem a hőmérséklet változásai is. Mivel pedig a hőmérséklet napi ingásai – a 24 órán belül észlelt legmagasabb és legalacsonyabb hőmérséklet közötti különbség – a

**1. táblázat.** A befogott lepkék és a megfigyelési adatok száma fajonként

Fajok	Lepkék száma	Adatok száma
Almalevél-aknázómoly <i>Phyllonorycter blancardella</i> Fabricius, 1781	53 515	2 092
Almalevél-sátorosmoly <i>Phyllonorycter corylifoliella</i> Hübner, 1796	5 834	929
Almamoly <i>Cydia pomonella</i> Linnaeus, 1758	7 002	1 771
Barackmoly <i>Anarsia lineatella</i> Zeller, 1839	5 957	1 605
Tarka szőlómoly <i>Lobesia botrana</i> Denis et Schiffermüller, 1775	6 993	1 738
Keleti gyümölcsmoly <i>Grapholita molesta</i> Busck, 1916	11 830	1 996
Szilvamoly <i>Grapholita funebrana</i> Treitschke, 1846	23 386	2 144

mérsékelt égövben jelentősebbek, mint a trópusokon, ennek az lehet a következménye, hogy az itt élő rovarok napi aktivitása erősebben függ a napi hőingástól, mint a trópusokon élő fajoké.

A hazai és a nemzetközi szakirodalomban is csak kevés tanulmány található azonban, amely a hőingásokkal kapcsolatosan vizsgálja a rovarok életjelenségeit. Yi Liu et al. (1998) szerint a rovarok és gyíkok cirkadián ritmusára már 1-2 °C hőmérsékletváltozás is jelentős hatást gyakorol. Ferenczy et al. (2010) a napi maximum és minimum értékek átlagát tekintették napi hőingásnak. Vizsgálataik során különböző meteorológiai paraméterekkel összefüggésben tanulmányozták a növények és lepkék fenológiai eseményeit. A kiválasztott fénycsapdák országosan egyesített adatsoraiból készítették, hibaszűrést követően, homogenizált, tér-időbeli ablakkal korrigált interpolált napi értékeket. Fenológiai eseményként az így kapott adatsor éven belüli azon napját választották, amelynél a gyakorisági adatok kumulált összege elsőként haladta meg az éves összeg 50%-át. Meglepőnek találták, hogy a kiemelkedően legfontosabb tényezőnek a napi hőingások átlaga bizonyult. Ezt a tényt azért tartották váratlannak, mert a fenológiában használatos modellek általában inkább a hőösszeg jellegű, vagy átlaghőmérséklet jellegű paraméterekkel hoznak jó eredményeket.

Feltételezzük, hogy minél gyorsabbak a hőingások, annál nagyobb azok hatása is. Ezért terjesztettük ki kutatásainkat a hőmérséklet napi

ingásának feromon csapdás gyűjtéseket módosító esetleges hatására is. Választásunkat az a tény is indokolta, hogy az általunk vizsgált fajok nappal és éjszaka is repülnek a feromon csapdákra, így az egész napi aktivitásuk idején érzékelniük kell a hőmérséklet változásait, és alkalmazkodniuk is azokhoz.

### Anyag és módszer

Csalomon típusú ragacsos feromon csapdákkal, a 2004 és 2010 közötti években hét kártevő Microlepidoptera fajt gyűjtöttünk a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Bodrogkisfaludon (48°10'N; 21°21'E). Az almalevél-sátorosmolyról (*Phyllonorycter corylifoliella* Hbn.) azonban csak 2008 és 2010 közötti években gyűjtöttünk adatokat. A felhasznált gyűjtési adatokat az 1. táblázat tartalmazza.

Az időjárási adatokat a gyümölcsös területén, 2 méter magasságban elhelyezett meteorológiai műszerekkel mértük. Naponként 7, 14 és 21 órakor mértük az aktuális hőmérsékletet, megállapítottuk a napi maximum és minimum hőmérsékleti értékeket is, amit reggel és este észleltünk. Ebből számítottuk ki a hőmérséklet napi ingásait, amelyeket a számításainkhoz felhasználtunk. A relatív fogás értékeket naponként hozzárendeltük a hőmérsékleti napi ingás adataihoz.

Minden évben fajonként 2–2 csapdával gyűjtöt-



tünk. Egy-egy éjszakáról tehát 2–2 megfigyelési adat állt rendelkezésünkre. A csapdák egymástól kb. 50 méter távolságban üzemeltek, minden évben azonos fák lombos ágain, illetve leveles szőlővesszőkön helyeztük el azokat. Az elhelyezés magassága fajonként eltérően 1,5–2 méter volt. A csapdák április elejétől szeptember végéig működtek. A kapszulák cseréje Tóth (2003) javaslatának megfelelően 6–8 hetente történt. A befogott lepkék számát naponként jegyeztük fel. Ez a gyakorlat eltér az általános gyakorlattól, amely szerint a feromon csapdák fogási eredményeit a legtöbb esetben nem számlálják össze naponként, hanem a legtöbb esetben 2–3 naponként együtt, összesítve.

A befogott példányok számából fajonként és nemzedékenként relatív fogás értékeket számítottunk. A relatív fogás (RF) egy adott mintavételi időegységben (1 nap) befogott egyedek számának és a nemzedék mintavételi időegységre vonatkoztatott átlagos egyedszámának a hányadosa. Amennyiben a befogott példányok száma az átlaggal megegyezik, a relatív fogás értéke: 1.

A hőingás értékekből és a hozzájuk tartozó relatív fogás értékekből Sturges módszere szerint (Odor és Iglói, 1987) fajonként osztályokat képeztünk. Az osztályokon belül összegeztük, majd átlagoltuk a relatív fogás értékeket. A kapott eredményeket ábrázoltuk. Meghatároztuk a regressziós egyenleteket, ezek szignifikancia szintjét, amiket az ábrákon feltüntettünk

### Eredmények és megvitatás

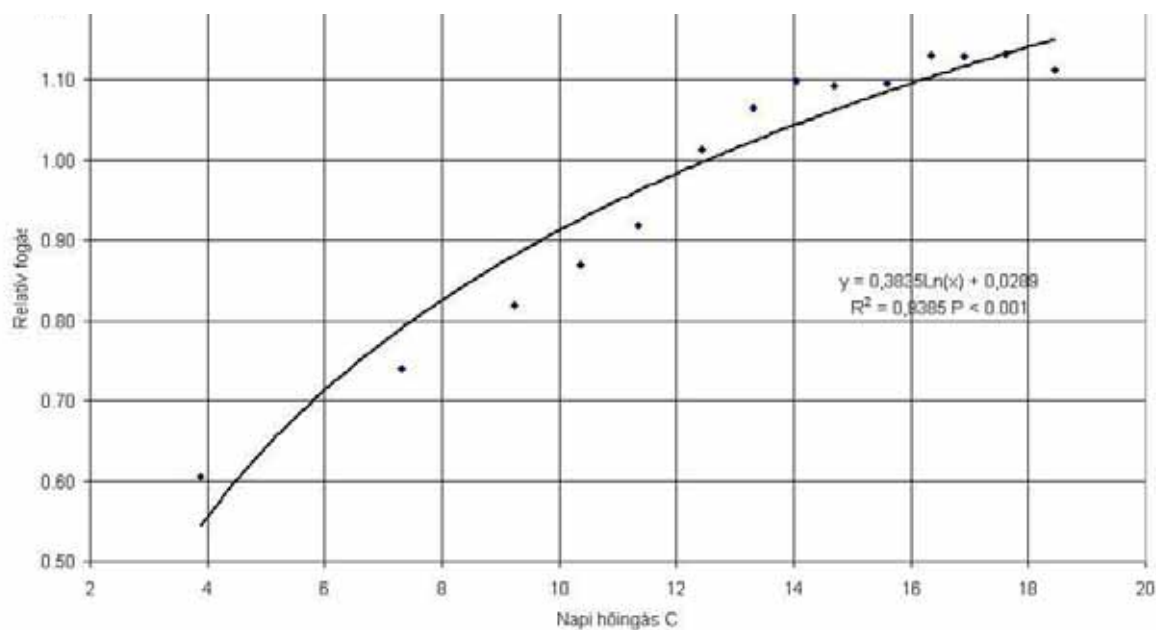
Eredményeinket az 1–7. ábrák tartalmazzák. Eredményeink előzmény nélküliek a szakirodalomban. Részben azért, mert a hőmérséklet napi ingásával összefüggésben alig található a rovarokra vonatkozó közlemények. Részben pedig azért, mert amennyiben csak 3–4 naponként állapítják meg a

befogott rovarok számát, a feromon csapdák eredményeiből a napi eseményekkel kapcsolatos vizsgálatok nem is végezhetőek el.

Vizsgálataink egyértelműen bizonyítják, hogy a vizsgált fajok feromon csapdás fogásának eredményessége növekszik a hőmérséklet napi ingásának emelkedésével. Az összefüggések 1 faj esetében exponenciális, 2 faj esetében lineáris, 4 faj esetében pedig logaritmus függvényvel írhatók le. Az első két esetben a napi hőmérséklet ingásának emelkedésével együtt növekszik a befogott lepkék száma. A logaritmus függvényvel leírható összefüggések viszont azt bizonyítják, hogy a fogás növekedésének van felső határa. A legnagyobb hőingás értékekhez már csökkenő fogás tartozik. Magyarázatra szorul, hogy amikor a napi hőmérséklet ingása kicsi, miért alacsony a repülési aktivitás, amit az alacsony fogás jelez? Ellenkező esetben pedig, amikor a napi hőmérséklet ingása magas, miért növekszik a befogott lepkék száma, bár néhány faj fogása már csökken a hőingás legmagasabb értékein? Feltételezésünk szerint a jelenség oka az lehet, hogy azokon a napokon, amelyeken a napi hőmérséklet ingása nagy, a hőmérséklet viszonylag gyors és jelentős emelkedésével párhuzamosan emelkedik a rovarok testhőmérséklete is. A jelentősen emelkedett testhőmérsékleten pedig a mozgásszervek aktivitása is fokozódik, ami a fogás emelkedését is eredményezi. A napi hőmérséklet kisebb ingásai kisebb mértékben emelik a rovarok testhőmérsékletét, így a mozgásszervek aktivitása is kisebb mértékben fokozódik. Hipotézisünk igazolására azonban további vizsgálatokat tartunk szükségesnek.

1. ábra. Az almalevél-aknázómoly (*Phyllonorycter blancardella* Fabr.) feromon csapdás fogása a napi hőingás függvényében (Bodrogkisfalud, 2004-2010)

Fig. 1. Pheromone trap catch of the Spotted Tentiform Leafminer (*Phyllonorycter blancardella* Fabr.) depending on the daily temperature range (Bodrogkisfalud 2004–2010).



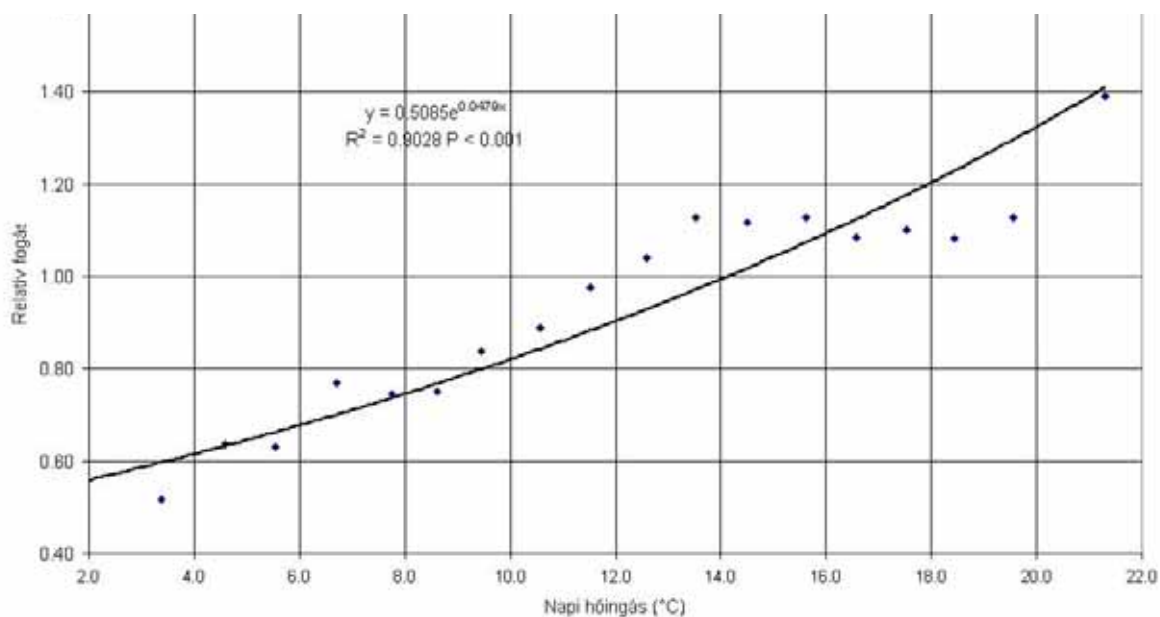
◀ *Phyllonorycter blancardella*



*Phyllonorycter corylifoliella* ▶

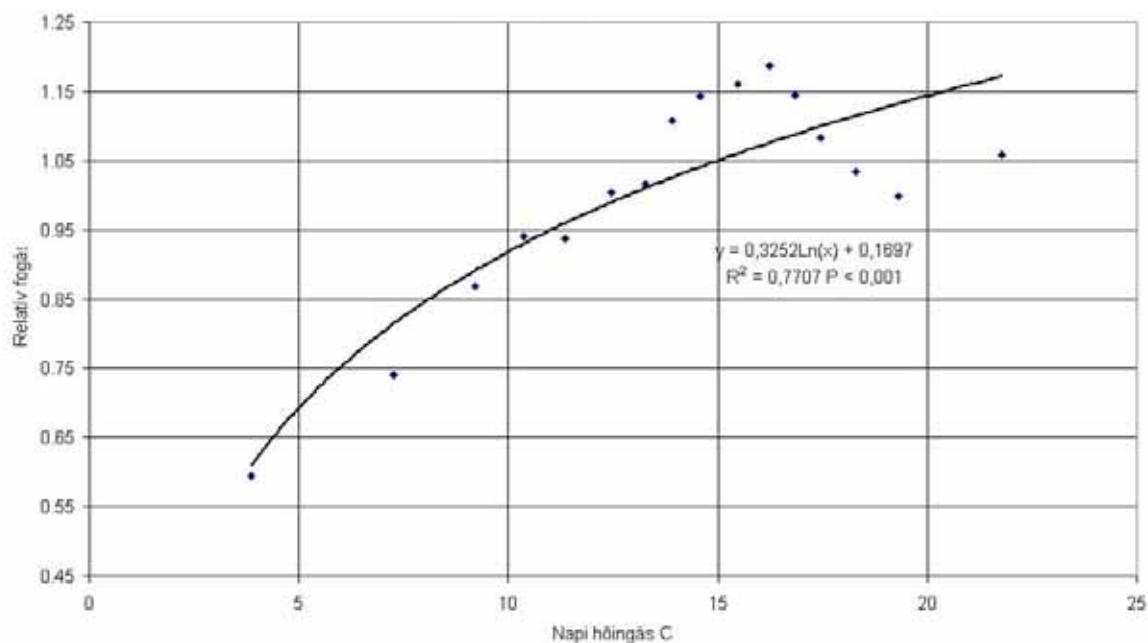
2. ábra. Az almalevél-sátorosmoly (*Phyllonorycter corylifoliella* Haw.) feromon csapdás fogása a napi hőingás függvényében (Bodrogkisfalud, 2008-2010)

Fig. 2. Pheromone trap catch of the Hawthorn Red Midget Moth (*Phyllonorycter corylifoliella* Haw.) depending on the daily temperature range (Bodrogkisfalud, 2008-2010)



3. ábra. Az almamoly (*Cydia pomonella* L.) feromon csapdás fogása a napi hőingás függvényében (Bodrogkiszfalud, 2004-2010)

Fig. 3. Pheromone trap catch of the Codling Moth (*Cydia pomonella* L.) depending on the daily temperature range (Bodrogkiszfalud, 2004-2010)



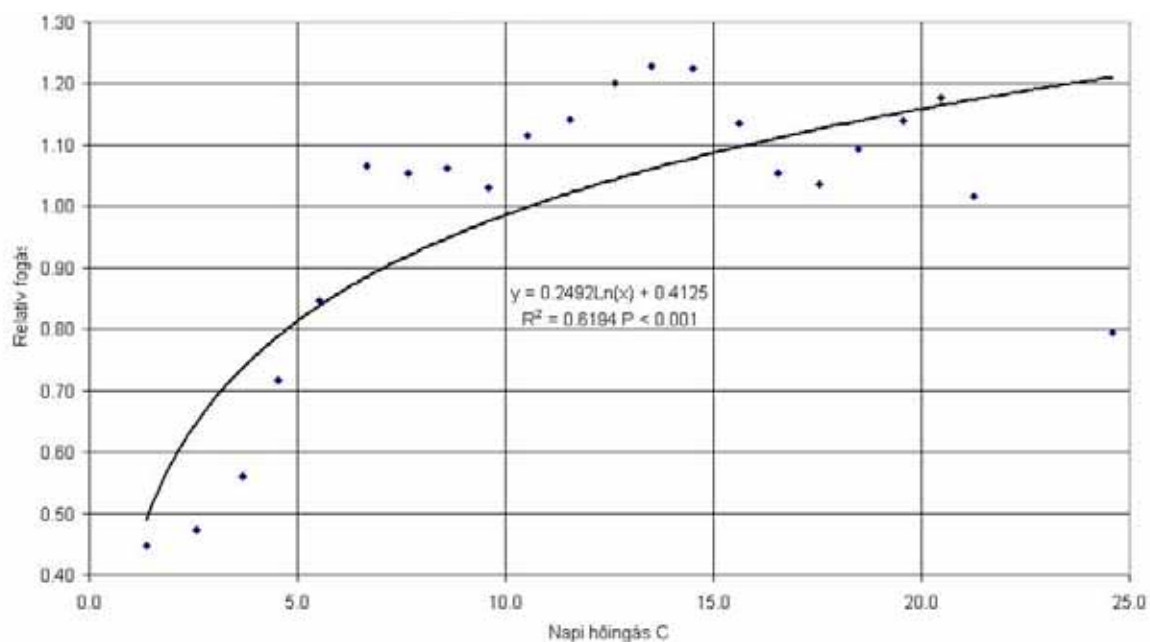
◀ *Cydia pomonella*



*Anarsia lineatella* ▶

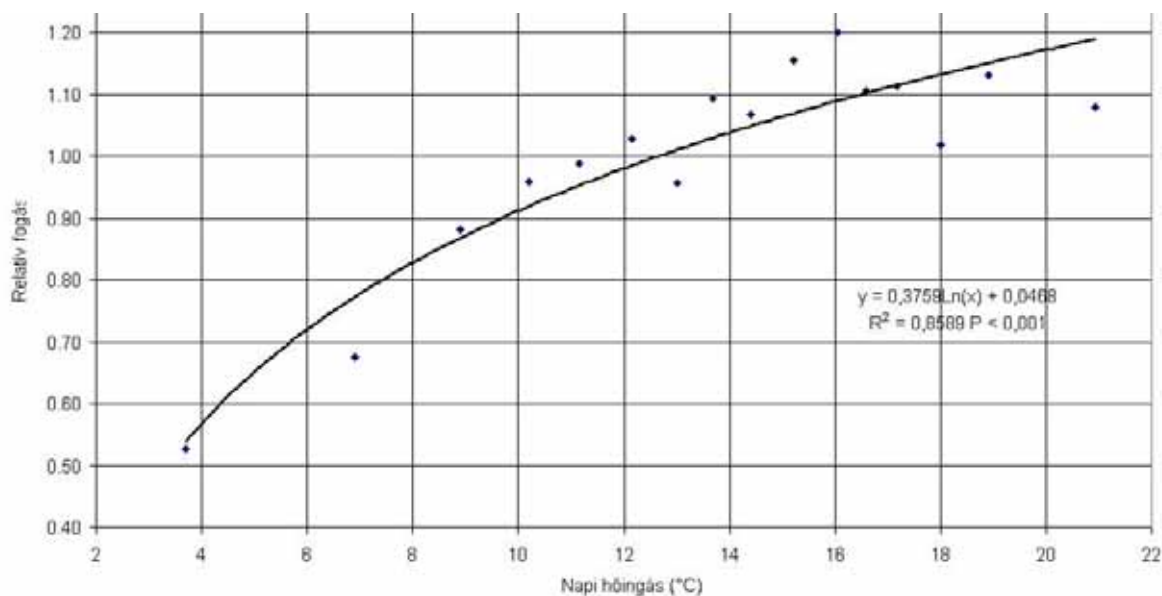
4. ábra. A barackmoly (*Anarsia lineatella* Zeller) feromon csapdás fogása a napi hőingás függvényében (Bodrogkiszfalud, 2004-2010)

Fig. 4. Pheromone trap catch of the Peach Twig Borer (*Anarsia lineatella* Zeller) depending on the daily temperature range (Bodrogkiszfalud, 2004-2010)



5. ábra. A tarka szőlómoly (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) feromon csapdás fogása a napi hőingás függvényében (Bodrogkisfalud, 2004-2010)

Fig. 5. Pheromone trap catch of the European Vine Moth (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) depending on the daily temperature range (Bodrogkisfalud, 2004-2010)



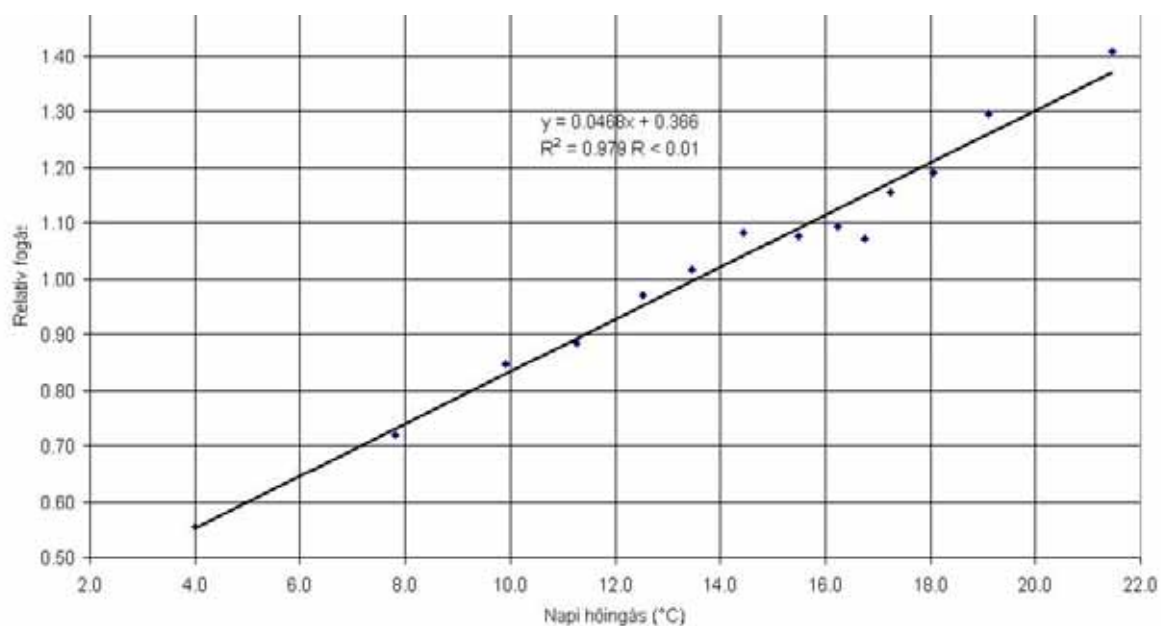
◀ *Lobesia botrana*



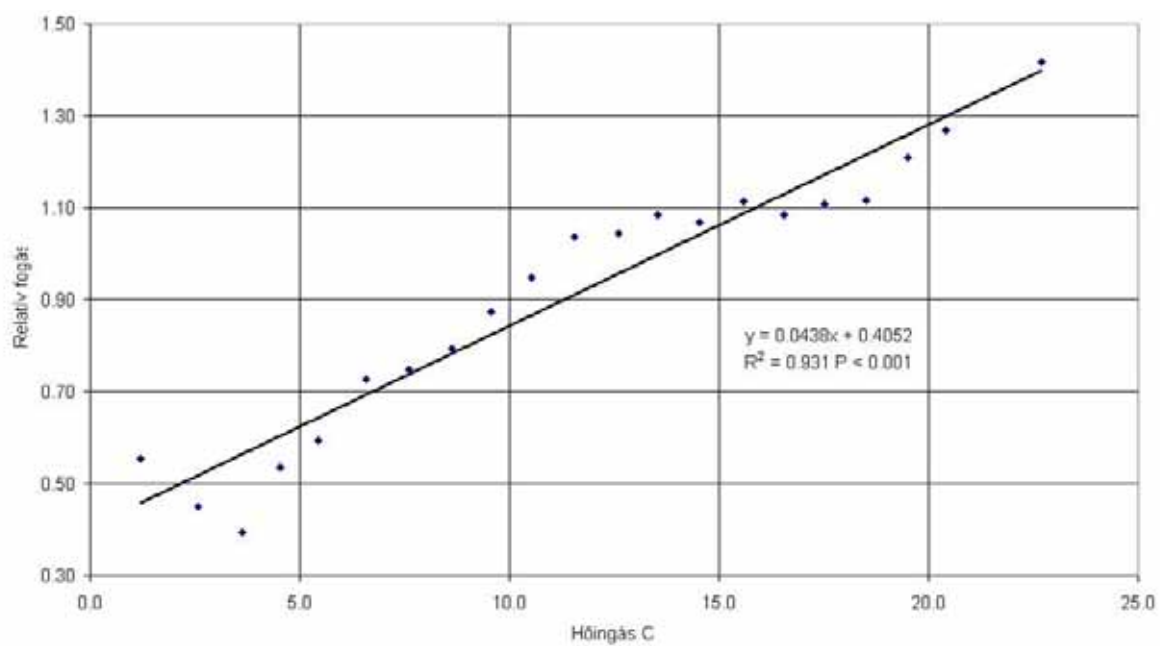
*Grapholita molesta* ▶

6. ábra. A keleti gyümölcsmoly (*Grapholita molesta* Busck) feromon csapdás fogása a napi hőingás függvényében (Bodrogkisfalud, 2004-2010)

Fig. 6. Pheromone trap catch of the Oriental Fruit Moth (*Grapholita molesta* Busck) depending on the daily temperature range (Bodrogkisfalud, 2004-2010)



7. ábra. A szilvamoly (*Grapholita funebrana* Tr.) feromon csapdás fogása a napi hőingás függvényében (Bodrogkisfalud, 2004-2010)  
 Fig. 7. Pheromone trap catch of the Plum Fruit Moth (*Grapholita funebrana* Tr.) depending on the daily temperature range (Bodrogkisfalud, 2004-2010)



◀ *Grapholita funebrana*



8. ábra. Csalomon típusú ragacos feromon csapda

Fig. 8. Csalomon type pheromone trap ▶



**9. ábra.** Zöldség és gyümölcsös kert Bodrogkiszaludon tápnövényekkel  
**Fig. 9.** Vegetable and orchard garden in Bodrogkiszalud (N Hungary)



**10. ábra.** A feromon csapdák működési helye 2004 és 2010 között Bodrogkiszaludon  
**Fig. 10.** Between 2004 and 2010 Csalomon type pheromone traps were operating in Bodrogkiszalud

## Irodalom – References

- Bacsó, N. 1964: A növényvédelem agrometeorológiai alapjai. – *Gödöllő Agrártudományi Egyetem, Jegyzet* 107 pp.
- Buszko, J., Nowacki, J. 1990: – Catch activity of noctuid moths (Lepidoptera, Noctuidae) on light and sugar attractant in relation to the temperature and air humidity (In Polish). – *Wiadomości Entomologiczne* 9 (1–2): 13–20.
- Ferenczy, A., Eppich, B., Varga, R. D., Bíró, I., Kovács, A., Petrányi, G., Hirka, A., Szabóki, Cs., Isépy, I., Priszter, Sz, Türei, D., Gimesi, L., Garamvölgyi, Á., Homoródi, R., Hufnagel, L. 2010: – Comparative analysis of the relationship between phenological phenomena and meteorological indicators based on insect and plant monitoring. – *Applied Ecology and Environmental Research* 8 (4): 367–376.
- Járfás, J. 1979: – Kártevő lepke-fajok előrejelzése fénycsapdával. – *Kandidátusi Értekezés. Kecskemét.* 127 pp.
- Kádár, F., Erdélyi, Cs. 1991: – Relationships between the air temperatures and the catches of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in a light trap. – *Proceedings of the European Congress Entomology XIII. Societas Internationalis Entomofaunistica Europae Centralis SIEEC. Gödöllő*, pp. 496–503.
- Manninger, G. A. 1948: – Kapcsolat az éghajlat, az időjárás és az állati kártevők között. In: Réthly, A., Aujeszky L. 1948: *Agrometeorológia*. – *Quick.* 424 pp.
- Nowinszky, L., Ekk, I., Puskás, J. 2003: Weather elements In: Nowinszky, L. [ed.] (2003): – *The Handbook of Light Trapping.* Savaria University Press, pp. 161–168.
- Odor, P., Iglói, L. 1987: Bevezetés a sportbiometriába. – *Állami Ifjúsági és Sport Hivatal Tudományos Tanácsának Kiadása, Budapest,* 267 pp.
- Schmera, D. 2000: Figyelemre méltó tegzesfaj (Insecta: Trichoptera) előfordulása az országos fénycsapda-hálózat gyűjtéseiben. – *Növényvédelem* 36 (7): 357–358.
- Southwood, T. R. E. 1978: – *Ecological methods with particular reference to the study of insect populations (Second ed.)*. – Chapman and Hall, London.
- Tóth, M. 2003: A feromonok és gyakorlati alkalmazásuk. In: Jenser, G. (szerk.): – *Integrált növényvédelem a kártevők ellen.* – *Mezőgazda Kiadó, Budapest,* pp. 21–50.
- Tsuji, J. S., Kingsolver, J. G., Watt, W. B. 1986: – Thermal physiological ecology of *Colias* butterflies in flight. – *Oecologia* 69: 161–170.
- Yi Liu, Martha Merrow, Jennifer J. Loros, Jay C. Dunlap 1998: – How Temperature Changes Reset a Circadian Oscillator. – *www.sciencemag.org Science*, 281 7 (August 1998).

Érkezett – Received: 2012.05.29.

Elfogadva – Accepted: 2012.08.15.

Megjelent – Published: 2012.00.00.

## Magyarországi medveállatka (Tardigrada) lelőhelyek Localities of the Hungarian water bears (Tardigrada)

Vargha Béla

**Abstract** – Author presents the localities of the 116 Hungarian Tardigrada species published between 1879 and 2011.

**Key words** – Localities, Tardigrada species, Hungary

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

**Summary** – The 116 Tardigrada species reported from the territory of Hungary are originated from 395 localities. The different localities contain Tardigrada species in different degree. We have Tardigrade's locality dates from all the 19 counties of Hungary and the capital as well. We have also many dates of localities from certain regions (Bakony Mountains, Balaton Highlands, Keszthely Mountains, Mecsek Mountains). The Transdanubian part is well researched, but the eastern part of our country would require further Tardigrade researches. Present paper, together with the author's previous work (Vargha 2011) summarizes the results of the 132 years of the Hungarian Tardigrade research and presents the localities of the different species and also the species occurring on the different localities.

### Bevezetés

A magyarországi medveállatkákról az első adatok 1879-ből származnak. Kezdetben csak néhány faj előfordulásáról tudósítottak, 1910-ig mindössze 7 hazai fajról tesznek említést (Iharos 1937a). Iharos Gyula Alfonz premontrei szerzetes (1910–2002) munkásságának köszönhetően ez a fajsám a múlt század közepére jelentősen emelkedett és 1956-ra 43-ra nőtt. Az 1967-es és 1985-ös faunajegyzék pedig már 100, illetve 101 fajt említ (Iharos 1967, 1985b). A hazai fajokat felsoroló lista a múlt század végén 120 faj előfordulásáról tudósít (Vargha 1996). Az eddigi ismertetések azonban részletes lelőhelyjegyzék nélküliek voltak. Ezt a hiányt kívánta pótolni az első részletes lelőhelylistával ellátott tanulmány, amely a múlt esztendőben látott napvilágot (Vargha 2011) és a pontosított, az új átsorolásokat és az időközben megjelent újabb közlemények adatait is figyelembe véve 116 fajt sorol fel részletes előfordulási adatokkal kiegészítve. Azonban ez utóbbi tanulmány sem teszi lehetővé, hogy képet kapjunk az egyes területek kutatottságáról, hogy megtudhassuk milyen fajok találhatók az egyes tájegységekben, megyékben, településeken, az egyes mintavételi helyeken. Mindezek tették

szükségessé az egyes lelőhelyek szerinti fajelőfordulások feldolgozását.

### Anyag és módszer

A jelen tanulmányban közölt lelőhelyek szerinti csoportosításban történő fajkimutatások Vargha (2011) munkájában közölt adatokra alapozva történtek. Néhány apróbb hiba kijavításától, helyesbítésétől eltekintve az adatok megegyeznek a fenti cikkben közöltekkel. A lelőhelyek szerinti feldolgozás során esetenként nehézséget jelentett egyes lelőhelyek azonosítása, különösen a régebbi közlemények adatai esetében. Az eltelt hosszú időszak alatt jelentős változások történtek egyes elnevezésekben, többek között a települések összevonása következtében is. Az adatok feldolgozása során igénybe vettem a rendelkezésre álló vonatkozó térképeket, elsősorban a részletes, régi és új kiadású 1:40000 méretarányú turisztatérképeket. Szintén komoly nehézségekbe ütközött időnként a 10x10 km-es UTM hálómező kódjainak megállapítása. Ehhez segítséget jelentett Miskolci et al. (1997) kódjegyzéke, Pintér & Suara (2004) aktualizált jegyzéke, valamint Fazekas Imre szíves ajánlására igénybevett "European Butterflies and Moths"



honlap (www.lepidoptera.pl) nyújtotta adatok. Sajnos sok esetben nem állt rendelkezésre a lelőhely pontos megnevezése, s esetenként az is megnevezítette a helyes kódszám meghatározását, hogy az adott településhez több kódszám is tartozott. Ha nem volt lehetőség a pontosításra, akkor a település nagyobb részéhez tartozó UTM kódszámot alkalmaztam. Mindezek következtében egyes kódszámok esetében szükségszerűen előfordulhatnak pontatlanságok, viszont csak ennek árán nyílt lehetőség arra, hogy képet kaphassunk az ország Tardigrada-lelőhelyek szerinti lefedettségéről, s azt vizuálisan is megjeleníthessük.

Az UTM térkép ESRI® ArcMap 9. térinformatikai programmal, a mikroszkópos fényképfelvétel Pro-Micro-Scan Series Model 5822 segítségével és ScopePhoto 3.0, illetve ImageJ 1.44 programmal készültek.

### Az intenzíven kutatott tájegységek medveállatka lelőhelyei

**Bakony:** Agár-tető, Ajka, Ajka-csingervölgy, Bakonybél, Bakonycsernye, Bakonyjákó, Bakonynána, Bakonyszentkirály, Bakonyszentlászló, Bakonyszombathely, Bánd, Bánd/ Esseg-vár, Bocskor-hegy, Bodajk, Cuha-völgy, Csesznek, Csesznek-Várbükk, Csetény, Csigahegy, Csót, Csőszpuszta, Dudar-hegy, Eplény, Farkasgyepű/Szamár-hegy/Fácános, Felsőpere, Ganna, Gic, Gyulafirátót, Hajmáskér/Tobán-hegy, Halimba, Hegyesd/Várhegy, Herend, Hideg-völgy, Homokbödöge, Kab-hegy, Kardosrét, Kádárta, Lókút, Malomréti-völgy, Márkó, Nagyesztergár, Nyirád, Nyirádi-erdők, Olaszfalu, Olaszfalu/Malom-völgy, Ódörögdpuszt, Öcs, Öcs-hegy, Öskü/Sötéthorog-völgy, Padrag, Pápa, Pápasalamon/Kupi-erdő, Pápateszér, Pénzesgyőr, Pula, Pulai-erdő, Románd, Rosta-hegy, Súr, Sümeg, Szentgál, Szóc, Taliándörög, Tatár-verés, Tés, Tósokberénd, Ugod, Urkút/Dohányos-hegy, Vaskaputető, Városlód, Várpalota, Veszprém, Veszprém/Séd-völgye/Lenin-liget/Jutas-erdő, Zirc, Zirc/Csengő-hegy/Aklipuszt,

**Balaton-felvidék:** Akali, Alsóörs, Ábrahámhegy, Bab-völgy, Badacsony, Badacsony-hegy, Badacsonyörs, Badacsonytomaj, Badacsonytördemic, Balatonakali, Balatonarács, Balatoncsicsó, Balatonederics, Balatonfüred, Balatonszepezd, Balatonszepezd-Víriusztel, Balatonszőlős, Csobánc, Csovak, Diszel, Dörgicse, Ember-kő, Felső-erdő, Felsőörs, Gulács-hegy, Gyulakeszi, Hajagos, Haláp-hegy, Hidegkút, Kéki-völgy, Köveskál, Kővágóörs, Lesenceistvánd, Lesencetomaj, Lovas, Malom-völgy/Séd, Mencshely, Mínd-szentkál/ Kopasz-hegy/Köves-hegy, Monostorapáti, Monoszló/Taróza-hegy, Nagyvázsony, Nemesgulács, Nemesvámos, Nemesvámos/Bagó-hegy, Nosztori-erdő, Pécsely, Pécsely-patak, Sárkány-völgy, Sáska, Sötét-rét, Szentbékákála, Szent György-hegy, Szén-égető-hegy, Szigliget, Szigliget/arborétum, Szigliget/Várhegy, Tapolca, Tihany, Tihanyi-félsziget, Tihanyi-félsziget/Akaszto-domb, Tihanyi-félsziget/Aranyház-hegy, Tihanyi-félsziget/Balaton-part, Tihanyi-félsziget/Belső-tó környéke, Tihanyi-félsziget/Bozsai-öböl, Tihanyi-félsziget/Cser-hegy, Tihanyi-félsziget/Csúcs-hegy, Tihanyi-félsziget/Hármas-hegy, Tihanyi-félsziget/Hosszú-hegy, Tihanyi-félsziget/Kálvária és falu, Tihanyi-félsziget/Kiserdő-domb, Tihanyi-félsziget/Komp-kikötő, Tihanyi-félsziget/Nyársas-hegy, Tihanyi-félsziget/Nyereg-hegy, Tihanyi-félsziget/Óvár és Ciprián-forrás, Tihanyi-félsziget/Szarkád, Szarkádi-erdő, Tó-hegy, Tóti-hegy, Tótvázsony, Uzsabánya, Vászoly, Vigántpetend, Vöröstó, Zalahaláp, Zánka,

**Keszthelyi-hegység:** Apró-hegyek, Balatongyörök, Bazsi, Becehegy, Bükköskúti-erdő, Cser-völgy, Cserszegtomaj, Csócsa-hegy, Fagyoskereszt, Görbe-tető, Gyenesdiás, Gyenesdiás/Keselő-domb/Vadlány-barlang, Hévíz, Kesellő, Keszthely, Kovácsi-hegy, Kóorra, Lakatos-tető, Láz-tető, Madaras-tető, Meleg-hegy, Nagymező, Nemesvita, Pető-hegy, Pilikáni-erdő, Pörkölt-hegyek, Rezi, Sátormagas, Szabad-hegy, Szár-hegy, Szék-tető, Szépkilátó, Szobakó, Tátika, Tömlőc-hegy, Vadleány-barlang környéke, Vállus, Vár-völgy, Vár-völgy/Nagyláz-hegy, Vonyarc, Vonyarcvashegy, Zalaszentő,

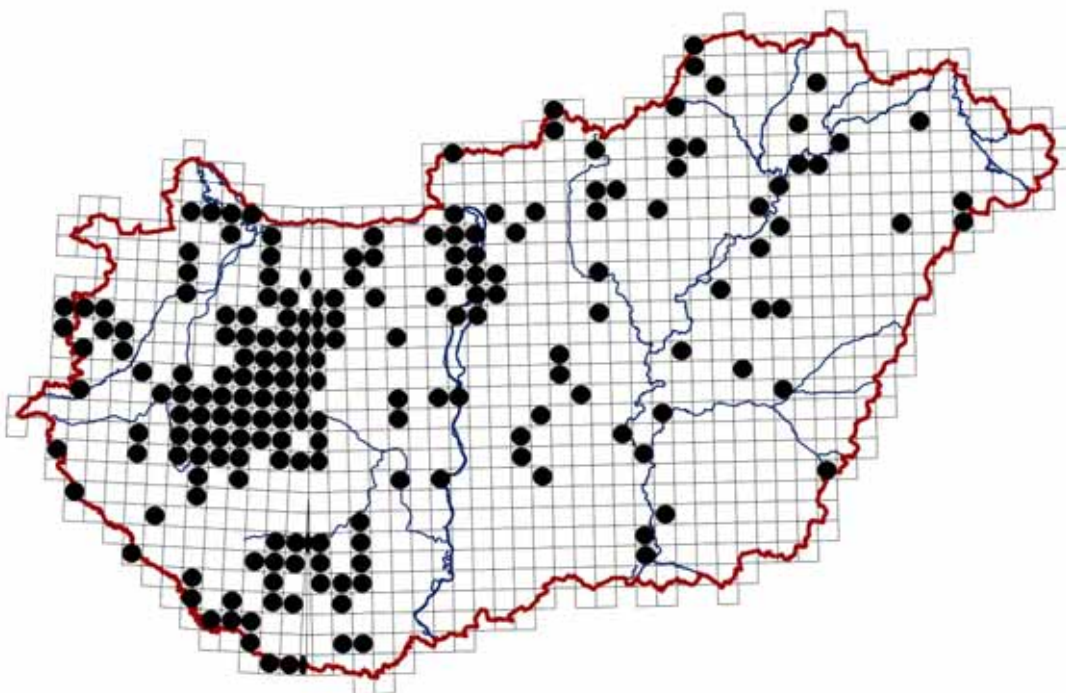
**Kiskunság:** Bócsa, Bócsai-erdő, Bócsa-Bugac, Bugac/Bugac-puszt/Ósborókás, Fülöpháza, Páhi/Kolon-tó, Tiszaalpar/Lódöngetők,

**Mecsek:** Abaliget, Abaligeti-barlang környéke, Andor-forrás, Árpádtető, Dömörkapu, Hármas-hegy, Hidasi-patak völgye, Komló, Kozári-vadászház, Lóri-vadászház, Magyarürögi-völgy, Mánfa, Máraévári-völgy, Melegmányi-völgy, Mély-völgy, Mileva-út, Misi-na-tető, Óbányai-patak völgye, Orfűi-rét, Pécs, Pécs/Köztemető, Pécsbányatelep, Pécsbudafa, Szaudó-völgy, Tettye-karszt, Tripammer-fa, Tubes-tető, Vörös-hegy,

**Zselic:** Bárdudvarnok, Bószénfa, Cserénfa, Dinnyeberki, Hetvehely, Kadarkút, Kercesliget, Mosdós, Nagypuszt, Sásd, Somogyapáti, Szenna, Szentbalázs, Szentlászló, Zselickisfalud, Zselickislak,

A lelőhelyek felsorolása az eredeti közleményben megjelent formában, szoros betűrend szerint történik. Zárójelben kerül megadásra az adott település esetleg megváltozott új neve, vagy annak a településnek a neve, amellyel összevonták, földrajzi név esetén a legközelebbi település megnevezése, szükség esetén a nagyobb tájegység, végül pedig a megye és az UTM kód. Ezután következik az adott lelőhelyen talált fajok felsorolása és a közlemény szerzőjének s a publikáció évének megadása az irodalomjegyzék szerinti felsorolásban, rendszertani sorrendben, azon belül pedig a szerzők betűrendjében, időrendben.

A lelőhelyek betűrendi felsorolását a megyék szerinti csoportosítás követi.



1. ábra. A magyarországi Tardigrada fajok lelőhelyei  
 Fig. 1. Localities of Hungarian Tardigrada species

**A magyarországi Tardigrada-fajok jegyzéke**  
**List of the Hungarian Tardigrada species**

**Echiniscidae Thulin, 1928**

- Bryodelphax parvulus* Thulin, 1928  
*Cornechiniscus cornutus* (Richters, 1906)  
*Echiniscus arctomys* Ehrenberg, 1853  
*Echiniscus batramiae* Iharos, 1936  
*Echiniscus blumi blumi* Richters, 1903  
*Echiniscus canadensis* Murray, 1910  
*Echiniscus granulatus* (Doyère, 1840)  
*Echiniscus mediantus* Marcus, 1930  
*Echiniscus merokensis merokensis* Richters, 1904  
*Echiniscus montanus* Iharos, 1982  
*Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus* Richters, 1902  
*Echiniscus simba* Marcus, 1928  
*Echiniscus spinulosus* (Doyère, 1840)  
*Echiniscus testudo* (Doyère, 1840)  
*Echiniscus trisetosus* Cuénot, 1932  
*Echiniscus wendti* Richters, 1903  
*Parechiniscus chitonides* Cuénot, 1926  
*Pseudechiniscus novaezeelandiae novaezeelandiae* (Richters, 1908)  
*Pseudechiniscus ramazzottii facetalis* Iharos, 1964  
*Pseudechiniscus suillus* (Ehrenberg, 1853)  
*Testechiniscus spitsbergensis* (Scourfield, 1897)

**Milnesiidae Ramazzotti, 1962**

- Milnesium tardigradum tardigradum* Doyère, 1840

**Calohypsibiidae Pilato, 1969**

- Hexapodibius bindae* Pilato, 1982  
*Hexapodibius pseudomicronyx* Robotti, 1972  
*Hexapodibius reginae* Vargha, 1995

**Hypsibiidae Pilato, 1969**

- Diphascon (Diphascon) alpinum* Murray, 1906  
*Diphascon (Diphascon) bisbullatum* (Iharos, 1964)  
*Diphascon (Diphascon) brevipes* (Marcus, 1936)  
*Diphascon (Diphascon) bullatum* Murray, 1905  
*Diphascon (Diphascon) halapiense* (Iharos, 1964)  
*Diphascon (Diphascon) iharosi* Vargha, 1995  
*Diphascon (Diphascon) nobilei* (Binda, 1969)  
*Diphascon (Diphascon) pingue pingue* (Marcus, 1936)  
*Diphascon (Diphascon) recamieri* Richters, 1911  
*Diphascon (Diphascon) stappersi* Richters, 1911  
*Diphascon (Diphascon) trachydorsatum* (Bartoš, 1937)  
*Diphascon (Adropion) belgicae* Richters, 1911  
*Diphascon (Adropion) prorsirostre* Thulin, 1928  
*Diphascon (Adropion) scoticum scoticum* Murray, 1905  
*Diphascon punctatum* (Iharos, 1962)  
*Hypsibius arcticus* (Murray, 1907)  
*Hypsibius conifer* Mihelčič, 1938  
*Hypsibius convergens* (Urbanowicz, 1925)

*Hypsibius dujardini* (Doyère, 1840)  
*Hypsibius microps* Thulin, 1928  
*Hypsibius pallidus* Thulin, 1911  
*Astatumen bartosi* (Węglarska, 1959)  
*Astatumen trinacriae* (Arcidiacono, 1962)  
*Mesocrista marcusii* (Rudescu, 1964)

#### Ramazzottidae Marley, McInnes & Sands, 2011

*Ramazzottius anomalus* (Ramazzotti, 1962)  
*Ramazzottius novemcinctus* (Marcus, 1936)  
*Ramazzottius oberhaeuseri* (Doyère, 1840)

#### Isohypsibiidae Marley, McInnes & Sands, 2011

*Doryphoribius evelinae* (Marcus, 1928)  
*Doryphoribius flavus* (Iharos, 1966)  
*Doryphoribius macrodon* Binda, Pilato & Dastychn, 1980  
*Eremobiotus alicatai* (Binda, 1969)  
*Isohypsibius annulatus annulatus* (Murray, 1905)  
*Isohypsibius arcuatus* (Bartoš, 1934)  
*Isohypsibius asper* (Murray, 1906)  
*Isohypsibius bartosi* (Iharos, 1966)  
*Isohypsibius brevispinosus* (Iharos, 1966)  
*Isohypsibius dastychi* Pilato, Bertolani & Binda, 1982  
*Isohypsibius dudichi* (Iharos, 1964)  
*Isohypsibius elegans* Binda & Pilato, 1971  
*Isohypsibius eplenyiensis* (Iharos, 1970)  
*Isohypsibius gracilis* (Iharos, 1966)  
*Isohypsibius granulifer granulifer* Thulin, 1928  
*Isohypsibius helenae* (Iharos, 1964)  
*Isohypsibius josephi* (Iharos, 1964)  
*Isohypsibius latiunguis* (Iharos, 1964)  
*Isohypsibius leithaicus* (Iharos, 1966)  
*Isohypsibius lunulatus* (Iharos, 1966)  
*Isohypsibius mammillosus* (Iharos, 1964)  
*Isohypsibius mihelcici* (Iharos, 1964)  
*Isohypsibius nodosus* (Murray, 1907)  
*Isohypsibius pappi* (Iharos, 1966)  
*Isohypsibius pratensis* (Iharos, 1964)  
*Isohypsibius prosostomus prosostomus* Thulin, 1928  
*Isohypsibius ronsisvallei* Binda & Pilato, 1969  
*Isohypsibius rudescui* (Iharos, 1966)  
*Isohypsibius sattleri* (Richters, 1902)  
*Isohypsibius schaudinni* (Richters, 1909)  
*Isohypsibius silvicola* (Iharos, 1966)

*Isohypsibius tetradactyloides* (Richters, 1907)  
*Isohypsibius theresiae* (Iharos, 1964)  
*Isohypsibius truncorum* (Iharos, 1964)  
*Isohypsibius tuberculatus* (Plate, 1888)  
*Isohypsibius undulatus* Thulin, 1928  
*Pseudobiotus megalonyx* (Thulin, 1928)  
*Thulinus augusti* (Murray, 1907)

#### Macrobiotidae Thulin, 1928

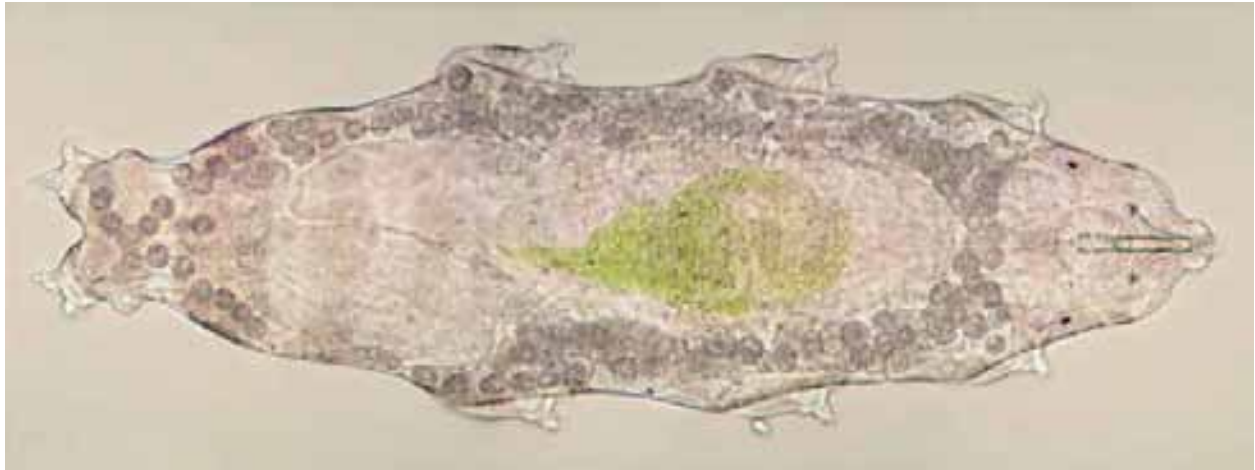
*Macrobiotus annae* Richters, 1908  
*Macrobiotus artipharyngis* Iharos, 1940  
*Macrobiotus echinogenitus* Richters, 1904  
*Macrobiotus furciger* Murray, 1907  
*Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* Murray, 1907  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi* C.A.S. Schultze, 1833  
*Macrobiotus macrocalix* Bertolani & Rebecchi, 1993  
*Macrobiotus montanus* Murray, 1910  
*Macrobiotus occidentalis occidentalis* Murray, 1910  
*Macrobiotus ovidii* Bartoš, 1937  
*Macrobiotus pallarii* Maucci, 1954  
*Macrobiotus rollei* Heinis, 1921  
*Minibiotus furcatus* (Ehrenberg, 1859)  
*Minibiotus intermedius* (Plate, 1888)  
*Minibiotus subintermedius* (Ramazzotti, 1962)  
*Paramacrobiotus areolatus* (Murray, 1907)  
*Paramacrobiotus csotiensis* (Iharos, 1966)  
*Paramacrobiotus richtersi* (Murray, 1911)  
*Richtersius coronifer* (Richters, 1903)  
*Tenuibiotus willardi* (Pilato, 1977)  
*Xerobiotus pseudohufelandi* (Iharos, 1966)

#### Murrayidae Guidetti, Gandolfi, Rossi & Bertolani, 2005

*Dactylobiotus ampullaceus* (Thulin, 1911)  
*Dactylobiotus dispar* (Murray, 1907)  
*Dactylobiotus macronyx* (Dujardin, 1851)  
*Murrayon pullari* (Murray, 1907)

#### incertae sedis

*Apodibius richardi* Vargha, 1995



**2. ábra.** *Macrobiotus hufelandi* (♂). A test hossza kisebb, mint 1 mm.

**Fig. 2.** Water bear *Macrobiotus hufelandi* (male). Body length less than 1 millimeter.  
(After <http://www.tardigrades.com/>)

## Eredmények

### A hazánk területéről kimutatott medveállatka fajok lelőhelyek szerinti csoportosításban

Abaliget\*, Abaligeti-barlang környéke (Mecsek, Baranya megye, BS71)

*Hypsibius arcticus* (Iharos 1962a)\*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Agár-tető (Taliándörög, Bakony, Veszprém megye, XN90)

*Echiniscus testudo*, *Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Astatumen trinacriae*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Aggtelek (Aggteleki-karszt, Borsod-Abaúj-Zemplén megye, DU66)

*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha 2011)

Ajka, Ajka-Csingervölgy (Bakony, Veszprém megye, XN91, XN92)

*Hypsibius convergens*, *Astatumen bartosi*, *Isohypsibius dudichi*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius theresiae*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus*

*richtersi* (Iharos 1966b)

Akali (Balatonakali, Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM09)

*Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus occidentalis occidentalis*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963a)

Alsónemesapáti (Zala megye, XM48)

*Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940)

Alsónémedi (Pest megye, CT54)

*Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Hypsibius convergens*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al. 2002)

Alsóörs (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN20)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1963a), *Hypsibius dujardini* (Iharos 1959b), *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1963a), *Thulinus augusti* (Iharos 1959b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus montanus*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963a),

Alsópáhok (Zala megye, XM68)

*Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940)



a



b



c

**3. ábra.** Medveállatka élőhelyek a Balaton térségében: a) Monoszló, b) Tihanyi-félsziget, Balaton part, c) Szentbék-kála: mohás kő (fotó: Vargha B.)  
**Fig. 3.** Habitat of Tardigrada near Balaton: a) Monoszló, b) Tihany Peninsula, Balaton shore, c) Szentbék-kála: moss on stone (photo: B. Varga)

Andor-forrás (Pécs, Mecsek, Baranya megye, BS81)

*Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Apró-hegyek (Vállus, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Diphascon) brevipes*, *Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Ábrahámhegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM98)

*Macrobiotus artipharyngis* (Iharos 1940), *Minibiotus intermedius* (Iharos 1940, 1963a)

Árpádtető (Pécs, Mecsek, Baranya megye, BS81)

*Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Bab-völgy (Vászoly, Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN10)

*Pseudechiniscus suillus*, *Diphascon (Diphascon) stappersi*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Badacsony, Badacsony-hegy<sup>x</sup>, (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM88)

*Bryodelphax parvulus* (Iharos 1966b), *Echiniscus granulatus* (Iharos 1966b, 1977), *Echiniscus testudo* (Iharos 1966b), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1966b, Vargha 2011), *Diphascon (Diphascon) pingue pingue* (Iharos 1966b), *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1965, 1966b), *Hypsibius dujardini* (Iharos 1966b,

- Vargha 2011), *Ramazzottius anomalus* (Vargha 1996), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1966b, Vargha 2011), *Isohypsibius bartosi*<sup>x</sup>, *Isohypsibius lunulatus*, *Isohypsibius mihelcici* (Iharos 1966b), *Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Vargha 2011), *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1966b), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1965, 1966b, Vargha 2011), *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1965), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965, 1966b, 1977), *Minibiotus intermedius* (Iharos 1965, 1966b), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965, 1966b, 1977, Vargha 2011)
- Badacsonyörs (Badacsonytomaj, Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM98)  
*Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2011)
- Badacsonytomaj (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM98)  
*Isohypsibius schaudinni*, *Thulinus augusti*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b)
- Badacsonytördemic ( Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM98)  
*Ramazzottius novemcinctus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965, 1966b), *Paramacrobiotus csotiensis* (Iharos 1966a)
- Bak (Zala megye, XM47)  
*Hypsibius pallidus* (Iharos 1940)
- Bakonybél (Bakony, Veszprém-megye, YN03)  
*Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1966b), *Hypsibius pallidus* (Iharos 1966b, 1977), *Isohypsibius schaudinni*, *Thulinus augusti* (Iharos 1966b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1966b, 1977), *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)
- Bakonycsérnye (Bakony, Fejér megye, BT74)  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1977)
- Bakonyjákó (Bakony, Veszprém megye, XN93)  
*Bryodelphax parvulus*, *Echiniscus arctomys*, *Echiniscus granulatus*, *Echiniscus spinulosus*, *Diphascion (Diphascion) brevipes*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1966b), *Isohypsibius brevispinosus* (Iharos 1966a), *Isohypsibius latiunguis*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus furcatus*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)
- Bakonyána (Bakony, Veszprém megye, YN23)  
*Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1977)
- Bakonyszentkirály (Bakony, Veszprém megye, YN14)  
*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)
- Bakonyszentlászló (Bakony, Veszprém megye, YN15)  
*Hypsibius dujardini*, *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1966b)
- Bakonyszombathely (Bakony, Komárom-Esztergom megye, YN26)  
*Diphascion (Diphascion) bullatum*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius bartosi*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1977)
- Balaton (Somogy, Veszprém, Zala megye, a pontos hely nem ismert, s mivel a Balaton területéhez sok UTM kódszám tartozik, ezért ebben az esetben nem kerül sor kódszám megadására)  
*Dactylobiotus macronyx* (Daday 1897)
- Balatonakali (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM09)  
*Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Hypsibius pallidus* (Iharos 1963a)
- Balatonarács (Balatonfüred, Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN20)  
*Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1937a, 1963a)
- Balatoncsicsó (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN00 )

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1977)

Balatonederics<sup>x</sup>, Balaotonederics és Szigliget között (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM88) *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1966b), *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Doryphoribius evelinae*, *Isohypsibius tetradactyloides* (Iharos 1965)<sup>x</sup>, *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1966b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965<sup>x</sup>, 1966b), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Balatonfenyves (Somogy megye, XM87) *Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Thulinus augusti*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1959b)

Balatonföldvár (Somogy megye, YM19) *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus* (Vargha 2011, Vargha & Iharos 2001), *Ramazzottius anomalus* (Vargha & Iharos 2001), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Vargha 2011, Vargha & Iharos 2001), *Eremobiotus alicatai*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius schaudinni* (Vargha & Iharos 2001), *Thulinus augusti* (Iharos 1959b), *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b, Vargha 2011), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus furcatus*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha & Iharos 2001), *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2011)

Balatonfüred (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN20) *Echiniscus testudo* (Iharos 1977, Vargha 2011), *Pseudechiniscus suillus* (Iharos 1977), *Hypsibius dujardini* (Vargha 2011), *Hypsibius microps* (Iharos 1977), *Ramazzottius anomalus* (Vargha 1996), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1977, Vargha 2011), *Eremobiotus alicatai*, *Isohypsibius dastychi* (Vargha 1996), *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius silvicola* (Vargha 2011), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus*

*richtersi* (Iharos 1977, Vargha 2011)

Balatongyörök (Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM77)

*Echiniscus granulatus*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1965)

Balatonlelle (Somogy megye, YM08)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b)

Balatonmáriafürdő (Somogy megye XM87)

*Echiniscus testudo*, *Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1959b), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1960, Vargha & Iharos 2001), *Hypsibius convergens* (Iharos 1959b, 1960, Vargha & Iharos 2001), *Hypsibius dujardini* (Iharos 1959b), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1959b, 1960, Vargha & Iharos 2001), *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Thulinus augusti* (Iharos 1959b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b, 1960, Vargha & Iharos 2001), *Paramacrobiotus richtersi*, *Dactylobiotus macronyx* (Iharos 1959b)

Balatonszemes (Somogy megye, YM18)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Vargha 2011, Vargha & Iharos 2001), *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tetradactyloides* (Vargha & Iharos 2001), *Thulinus augusti* (Iharos 1959b)

Balatonszepezd<sup>x</sup>, Balatonszepezd-Víriusz-telep (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM09)

*Milnesium tardigradum tardigradum*<sup>x</sup>, *Hypsibius microps*, *Ramazzottius oberhaeuseri*<sup>x</sup>, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Thulinus augusti*<sup>x</sup>, *Thulinus augusti*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b)

Balatonszőlős (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN10)

*Hypsibius convergens*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus montanus*, *Macrobiotus occidentalis occidentalis*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963a)

Balf (Sopron, Győr-Moson-Sopron megye, XN27) *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1937a)

Baracs (Fejér megye, CT30)

*Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al. 2002)

Barcs<sup>xx</sup>, Barcs környéke<sup>x</sup>, Barcsi borókás TK (Somogy megye, XL89, XL99) [5. ábra]

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1981), *Diphascon (Diphascon) brevipes*, *Diphascon (Diphascon) bullatum* (Iharos 1985a)<sup>x</sup>, *Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon (Diphascon) nobilei* (Vargha 1998b)<sup>xx</sup>, *Diphascon (Diphascon) pingue pingue* (Iharos 1981, 1985a<sup>x</sup>, Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Diphascon (Diphascon) recamieri* (Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Diphascon (Adropion) belgicae*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum* (Iharos 1981), *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum* (Iharos 1985a)<sup>x</sup>, *Hypsibius convergens* (Iharos 1981, 1985a<sup>x</sup>, Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Hypsibius dujardini* (Iharos 1985a<sup>x</sup>, Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Hypsibius microps*, (Iharos 1981, 1985a<sup>x</sup>), *Hypsibius pallidus* (Iharos 1981, 1985a<sup>x</sup>, Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Astatumen bartosi* (Iharos 1985a<sup>x</sup>, Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Mesocrista marcusii* (Iharos 1985a)<sup>x</sup>, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1981, Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Doryphoribius macrodon*, *Isohypsibius brevispinosus* (Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Isohypsibius helenae* (Iharos 1985a)<sup>x</sup>, *Isohypsibius mihelcici* (Iharos 1981), *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1985a)<sup>x</sup>, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius ronsisvallei* (Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1981, 1985a<sup>x</sup>, Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1981, 1985a<sup>x</sup>), *Thulinus augusti* (Iharos 1985a)<sup>x</sup>, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1981, 1985a<sup>x</sup>, Vargha 1998b<sup>xx</sup>), *Macrobiotus pallarii* (Vargha 1998b)<sup>xx</sup>, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1981, 1985a<sup>x</sup>), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1981, 1985a<sup>x</sup>, Vargha 1998b<sup>xx</sup>)

Bazsi (Keszthelyi-hegység, Veszprém megye, XN70)

*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1940, 1965), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1940, 1965)

Bánd<sup>x</sup>, Bánd/Esseg-vár (Bakony, Veszprém megye, YN12)

*Echiniscus arctomys*, *Echiniscus granulatus*,

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1966b), *Isohypsibius pappi* (Iharos 1966a)<sup>x</sup>, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Bárdudvarnok (Zselic. Somogy megye, YM02)  
*Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Isohypsibius pappi*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos & Vargha 1995)

Bátorligeti-láp (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, ET99)

*Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Isohypsibius gracilis*, *Isohypsibius latiunguis*, *Isohypsibius leithaicus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1991)

Becehegy (Balatonederics, Keszthelyi-hegység, Veszprém megye, XM88)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965)

Bélapátfalva (Heves megye, DU52)

*Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha 2011)

Bélatelep (Fonyód, Somogy megye XM97)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1959b)

Bélavár (Somogy megye, XM71)

*Hexapodibius bindae*, *Diphascon (Diphascon) brevipes*, *Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Astatumen trinacriae*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Eremobiotus alicatai*, *Isohypsibius dastychi*,



*Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus macrocalix*, *Macrobiotus pallarii*, *Minibiotus furcatus*, *Paramacrobiotus richtersi*, *Xerobiotus pseudohufelandi* (Vargha 1998b)

Bikal (Baranya megye, BS93)  
*Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1937a)

Bisse (Baranya megye, BR88)  
*Echiniscus testudo*, *Diphascion (Diphascion) bullatum*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Astatumen bartosi*, *Astatumen trinacriae*, *Isohypsibius elegans*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus echinogenitus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus ovidii*, *Minibiotus furcatus*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2000)

Bocskor-hegy (Úrkút, Bakony, Veszprém megye, XN91)  
*Hypsibius convergens*, *Astatumen trinacriae*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1977)

Bodajk (Bakony, Fejér megye, BT84)  
*Bryodelphax parvulus*, *Echiniscus testudo*, *Pseudechiniscus suillus*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1977)

Bócsa, Bócsai-erdő (Kiskunság, Bács-Kiskun megye, CS86)  
*Hypsibius convergens*, *Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1987)

Bócsa-Bugac ( Kiskunság, Bács-Kiskun megye, CS86, CS97)  
*Diphascion (Diphascion) bullatum*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Isohypsibius sattleri*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al. 2002)

Bozsoki-völgy (Bozsok, Kőszegi-hegység, Vas me-

gye, XN14)  
*Hypsibius dujardini*, *Isohypsibius tetradactyloides*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1937a)

Bőszénfa (Zselic, Somogy megye, YM22)  
*Diphascion (Diphascion) brevipes*, *Diphascion (Diphascion) bullatum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos & Vargha 1995)

Budapest (Főváros, CT46, CT47, CT54, CT55, CT56, CT65, CT66)  
*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Margó 1879, Vargha 2011), *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum* (Iharos 1937a), *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini* (Vargha 2011), *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Iharos 1937a), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1937a, Török 1935), *Macrobiotus echinogenitus* (Vargha 2011), *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1937a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Margó 1879, Vargha 2011), *Macrobiotus occidentalis occidentalis* (Iharos 1937a), *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2011), *Tenuibiotus willardi*, *Xerobiotus pseudohufelandi* (Vargha 1996), *Dactylobiotus ampullaceus* (Iharos 1937a, Török 1935)

Bugac/Bugac-puszta/ősborókás (Kiskunság, Bács-Kiskun megye, CS96, CS97)  
*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1987)

Buzsák (Somogy megye, XM96)  
*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1960)

Bükköskúti-erdő (Büdöskúti-erdő ?, Nemesvita, Keszthelyi-hegység, Veszprém megye, XM78)  
*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Diphascion) bullatum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus hufelandi*

*hufelandi*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1965)

Cák (Vas megye, XN14)

*Hypsibius dujardini* (Iharos 1937a)

Cuha-völgy ( Bakonyszentlászló-Vinye, Bakony, Győr-Moson-Sopron megye, YN14)

*Echiniscus granulatus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen trinacriae*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1977)

Csabrendek (Veszprém megye, XN70 )

*Echiniscus testudo*, *Minibiotus furcatus* (Iharos 1940)

Cser-völgy (Vonyarcvashegy, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Echiniscus testudo*, *Diphascon (Diphascon) brevipes*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1965), *Isohypsibius pratensis* (Iharos 1964b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1965)

Cserénfa (Zselic, Somogy megye, YM23)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos & Vargha 1995)

Cserszegtomaj (Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940, 1965), *Isohypsibius dudichi* (Iharos 1964b), *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus furcatus*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1965)

Csesznek, Csesznek/Várbükk<sup>x</sup>, (Bakony, Veszprém megye, YN14)

*Echiniscus granulatus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1966b)<sup>x</sup>, *Isohypsibius silvicola* (Iharos 1966a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1966b)<sup>x</sup>

Csetény (Bakony, Veszprém megye, BT74)

*Echiniscus testudo*, *Ramazzottius oberhaeuseri*,

*Isohypsibius mihelcici*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1977)

Csiga-hegy (Olaszfalu-Felsőpere, Bakony, Veszprém megye, YN23)

*Isohypsibius mihelcici*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1977)

Csobánc (Gyulakeszi, Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM99)

*Echiniscus granulatus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1965)

Csongrád (Csongrád megye, DS37)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus richtersi* (Homonnay et al. 1965)

Csopak (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN20)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1963a)

Csorna (Győr-Moson-Sopron megye, XN67)

*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Pseudobiotus megalonyx* (Iharos 1937a)

Csócsa-hegy (Lesencetomaj, Keszthelyi-hegység, Veszprém megye, XM89)

*Echiniscus testudo*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus artipharyngis*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1965)

Csót (Bakony, Veszprém megye, XN94)

*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1966b), *Isohypsibius pappi* (Iharos 1966a), *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1966b), *Isohypsibius silvicola* (Iharos 1966a), *Macrobiotus echinogenitus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus areolatus* (Iharos



**4. ábra.** A Mecsek déli oldala (fotó: Fazekas I.)

**Fig. 4.** Mecsek Mountains (SW Hungary) (photo: I. Fazekas)

1966b), *Paramacrobotus csotiensis* (Iharos 1966a),  
*Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1966b)

Csőszpuszta (Tés, Bakony, Veszprém megye,  
BT73)

*Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius schaudinni*,  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus*  
*richtersi* (Iharos 1977)

Darány környéke/ősborókás (Somogy megye,  
YL09, XL99)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum*  
*tardigradum*, *Diphascion (Diphascion) bullatum* (Iharos  
1985a), *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*  
(Vargha 1998b), *Diphascion (Diphascion) recamieri*,  
*Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius*  
*convergens* (Iharos 1985a), *Hypsibius convergens*  
(Vargha 1998b), *Hypsibius microps* (Iharos 1985a),  
*Hypsibius pallidus* (Iharos 1985a, Vargha 1998b),  
*Astatumen bartosi*, *Mesocrista marcusii*, *Ramazzottius*  
*oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1985a),  
*Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Vargha  
1998b), *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1985a, Vargha  
1998b), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1985a),  
*Isohypsibius silvicola* (Vargha 1998b), *Isohypsibius*  
*tetradactyloides*, *Macrobiotus harmsworthi*  
*harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos  
1985a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha  
1998b), *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobotus*  
*richtersi* (Iharos 1985a, Vargha 1998b)

Dinnyeberki (Zselic, Baranya megye, YM20)



**5. ábra.** Barcsi borókás (fotó: Fazekas I.)

**Fig. 5.** Juniper Woodland of Barcs (SW Hungary)  
(photo: I. Fazekas)

*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Minibiotus furcatus*  
(Iharos & Vargha 1995)

Diszel (Tapolca, Balaton-felvidék, Veszprém me-  
gye, XM89)

*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus testudo* (Iharos  
1965), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos  
1940, 1963a, 1965), *Diphascion (Diphascion) bullatum*,  
*Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Hypsibius*  
*convergens* (Iharos 1965), *Hypsibius dujardini*  
(Iharos 1940, 1963a, 1965), *Ramazzottius*  
*oberhaeuseri*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus*  
*hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos  
1965)

Dobogókő (Pilisszentkereszt, Pilis, Pest megye,  
CT48)

*Hypsibius pallidus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*  
(Vargha 2011)

Dömörkapu (Pécs, Mecsek, Baranya megye, BS80)

*Echiniscus granulatus* (Iharos 1963a), *Echiniscus*  
*testudo*, *Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium*  
*tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*,  
*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*,  
*Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*,  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus*  
*richtersi* (Iharos 1963b)

Dörgicse (Balaton-felvidék, Veszprém megye,  
YM09)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum*

*tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963a)

Drávasztára (Baranya megye, YL17)

*Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 1998b)

Dudar-hegy (Dudar, Bakony, Veszprém megye, YN24)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1977)

Dunaújváros (Fejér megye, CT40)

*Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al 2002)

Ember-kő (Sáska, Balaton-felvidék, Veszprém megye, XN80)

*Hypsibius convergens*, *Astatumen trinacriae*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Eplény (Bakony, Veszprém megye, YN23)

*Echiniscus blumi blumi* (Iharos 1977), *Echiniscus granulatus*, *Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Diphascon (Diphascon) recamieri* (Iharos 1966b), *Hypsibius convergens* (Iharos 1966b, 1977), *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1966b), *Doryphoribius flavus* (Iharos 1966a), *Isohypsibius eplenyiensis* (Iharos 1970), *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1966b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b, 1977)

Etyek (Fejér megye, CT35)

*Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1940)

Esztergom-kertváros (Komárom-Esztergom megye, CT38)

*Tenuibiotus willardi* (Vargha 1996)

Fagyoskereszt (Rezi, Keszthelyi-hegység, Zala me-

gye, XM78)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Isohypsibius pappi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Farkasgyepű /Szamár-hegy/Fácános (Bakony, Veszprém megye, XN93)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Astatumen trinacriae*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius pappi*, *Isohypsibius rudescui*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Felsőcsatár (Vas megye, XN03)

*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1937a)

Felső-erdő (Monostoraspáti, Balaton-felvidék, Veszprém megye, XN90)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius latunguis*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius theresiae* (Iharos 1965), *Isohypsibius truncorum* (Iharos 1964b), *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus occidentalis occidentalis*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Felsőörs (Balatonfelvidék, Veszprém megye, YN21)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus spinulosus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius tetradactyloides*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus montanus*, *Paramacrobiotus richtersi*, *Dactylobiotus dispar* (Iharos 1963a)

Felsőpereg (Olaszfalu, Bakony, Veszprém megye, YN23)

*Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1977)

Fenekpuszta (Keszthely, Zala megye, XM77)

*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1940),

*Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1959b), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940), *Isohypsibius tetradactyloides*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b)

Fertő-tó (Győr-Moson-Sopron megye, XN28)  
*Dactylobiotus macronyx* (Daday 1897, Iharos 1937a)

Fertőhomok (Győr-Moson-Sopron megye, XN37)  
*Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1937a)

Fényi-erdő (Bátorliget, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, ET98)  
*Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1991)

Fonyód, Fonyódliget\* (Somogy megye, XM97, XM98)  
*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Thulinus augusti\**, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1959b)

Fülöpháza (Kiskunság, Bács-Kiskun megye, CS89)  
*Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1987)

Galyatető (Mátraszentimre, Mátra, Heves megye, DU10)  
*Echiniscus merokensis merokensis*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1960)

Ganna (Bakony, Veszprém megye, XN93)  
*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus furcatus* (Iharos 1966b)

Gánt (Fejér megye, CT05)  
*Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a)

Gic (Bakony, Veszprém megye, YN05)  
*Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Gógánfa (Veszprém megye, XN60)  
*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1940)

Gödörháza (Magyarszombatfa, Vas megye, XM07)  
*Murrayon pullari* (Iharos 1937a)

Görbe-tető (Nemesvita, Keszthelyi-hegység, Veszprém megye, XM78)  
*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Hypsibius microps*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus furcatus*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Gulács-hegy (Nemesgulács, Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM98)  
*Diphascion (Diphascion) bullatum*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1965), *Isohypsibius dudichi*, *Isohypsibius theresiae* (Iharos 1964b), *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Gyenesdiás, Gyenesdiás /Keselő-domb/Vadlány-barlang\* (Keszthelyi-hegység, Zala megye XM78)  
*Echiniscus montanus* (Iharos 1982)\*, *Diphascion (Diphascion) stappersi* (Iharos 1965), *Diphascion (Diphascion) trachydorsatum* (Iharos 1960), *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius novemcinctus* (Iharos 1965), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1960, 1965), *Isohypsibius dudichi* (Iharos 1965), *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1940, 1965), *Isohypsibius tetradactyloides*, *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1965), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1960, 1965), *Macrobiotus occidentalis occidentalis* (Iharos 1965), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1960, 1965)

Gyöngyösoroszi (Mátra, Heves megye, DT19)  
*Diphascion (Diphascion) brevipes*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2011)

Gyórszentiván (Győr, Győr-Moson-Sopron megye, YN08)

*Hypsibius convergens*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Vargha et al. 2002)

Gyula (Békés megye, ES26)

*Hypsibius convergens*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al. 2002)

Gyulafirátót (Veszprém, Bakony, Veszprém megye, YN22)

*Echiniscus testudo* (Iharos 1966b, 1977), *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum* (Iharos 1966b), *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici* (Iharos 1977), *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1966b, 1977), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1977), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b, 1977)

Gyulakeszi (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM89)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1965, 1966b), *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1965), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965, 1966b)

Hajagos (Hajagos-hegy, Tapolca, Diszel, Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM99)

*Echiniscus arctomys* (Iharos 1965), *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1963a, 1965), *Diphascion (Diphascion) stappersi* (Iharos 1963a), *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi*, *Murrayon pullari* (Iharos 1963a, 1865)

Hajmáskér/Tobán-hegy (Bakony, Veszprém megye, BT72)

*Bryodelphax parvulus*, *Pseudechiniscus suillus*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1977)

Haláp-hegy (Zalahaláp, Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM89)

*Echiniscus blumi blumi*, *Echiniscus canadensis*,

*Echiniscus granulatus* (Iharos 1965), *Echiniscus mediantus* (Iharos 1959a), *Echiniscus testudo*, *Echiniscus trisetosus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Diphascion) halapiense*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Ramazzottius novemcinctus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius dudichi*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Halimba (Bakony, Veszprém megye, XN91)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1966b)

Hanság ( Győr-Moson-Sopron megye, XN69, XN79)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a)

Hármas-hegy (Hosszúhetény, Mecsek, Baranya megye, BS91) [6. ábra]

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Hegyesd/Várhegy (Bakony, Veszprém megye, XM99)

*Cornechiniscus cornutus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius theresiae*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Hegymagas (Veszprém megye, XM88)

*Hypsibius convergens*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1966b)

Herend (Bakony, Veszprém megye, YN12)

*Isohypsibius latiunguis* (Iharos 1966b), *Isohypsibius pappi* (Iharos 1966a), *Isohypsibius rudescui*, *Isohypsibius schaudinni*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Hetvehely (Zselic, Baranya megye, BS71)

*Ramazzottius anomalus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*,  
*Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Macrobiotus*  
*ovidii* (Iharos & Vargha 1995)

Héviz (Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM68)  
*Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940)

Hidasi-patak völgye (Hosszúhetény-Pusztabánya,  
Mecsek, Baranya megye, BS91)  
*Pseudechiniscus suillus*, *Hypsibius convergens*,  
*Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi*  
*hufelandi*, *Paramacrobiotus areolatus*, *Paramacrobiotus*  
*richtersi* (Iharos 1963b)

Hidegkút (Balaton-felvidék, Veszprém megye,  
YN10)  
*Hypsibius convergens*, *Isohypsibius sattleri*,  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus*  
*richtersi* (Iharos 1966b)

Hideg-völgy (Sümeg, Bakony, Veszprém megye,  
XN70)  
*Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Diphascon*  
*(Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*,  
*Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius mihelcici*,  
*Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi*  
*hufelandi* (Iharos 1966b)

Hollád (Somogy megye, XM76)  
*Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*,  
*Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni*,  
*Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1960)

Homokbödöge (Bakony, Veszprém megye, XN94)  
*Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Ipolytarnóc (Nógrád megye, CU94)  
*Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Macrobiotus*  
*hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi*  
(Vargha 2011)

Írottkő (Bozsok, Kőszegi-hegység, Vas megye,  
XN04)  
*Echiniscus batramiae* (Iharos 1936), *Pseudechiniscus*  
*suillus*, *Isohypsibius tetradactyloides*, *Paramacrobiotus*  
*richtersi* (Iharos 1937a)

Ják (Vas megye, XN12)  
*Diphascon (Adropion) scoticum scoticum* (Iharos  
1937a)

Jászberény (Szolnok megye, DT16)

*Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1937a)

Jávorkút (Miskolc-Lillafüred, Bükk-fennsík, Bor-  
sod-Abaúj-Zemplén megye, DU62)  
*Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon*  
*(Adropion) prorsirostre*, *Hypsibius convergens*,  
*Astatumen trinacriae*, *Isohypsibius pappi*, *Isohypsibius*  
*prosostomus prosostomus*, *Macrobiotus hufelandi*  
*hufelandi* (Vargha 2011)

Jeli (Kám, Vas megye, XN41)  
*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a)

Jósvafő (Aggteleki-karszt, Borsod-Abaúj-Zemplén  
megye, DU67)  
*Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus* (Iharos  
1937a)

Kab-hegy (Úrkút, Bakony, Veszprém megye,  
YN01)  
*Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon*  
*(Diphascon) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*,  
*Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Isohypsibius*  
*mihelcici*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius*  
*schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*,  
*Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi*  
(Iharos 1966b)

Kadarkút (Zselic, Somogy megye, YM02)  
*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus mediantus*,  
*Echiniscus trisetosus*, *Ramazzottius anomalus* (Iharos  
& Vargha 1995)

Kapoly (Somogy megye, YM27)  
*Ramazzottius oberhaeuseri* (Vargha 2011, Vargha &  
Iharos 2001), *Isohypsibius pappi* (Vargha & Iharos  
2001), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha  
2011, Vargha & Iharos 2001), *Macrobiotus*  
*montanus* (Vargha 2011), *Paramacrobiotus richtersi*  
(Vargha & Iharos 2001)

Karcag (Szolnok megye, DT94)  
*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius*  
*pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940)

Kardosrét (Zirc, Bakony, Veszprém megye, YN14)  
*Bryodelphax parvulus*, *Echiniscus granulatus*,  
*Pseudechiniscus suillus*, *Diphascon (Diphascon)*  
*bullatum*, *Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Hypsibius*  
*convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps*,  
*Hypsibius pallidus*, *Astatumen trinacriae*, *Isohypsibius*

*bartosi*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1977)

Kádárta (Veszprém, Bakony, Veszprém megye, YN22)

*Diphascon* (*Diphascon*) *bullatum*, *Diphascon* (*Diphascon*) *recamieri*, *Hypsibius convergens*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Kápolna (Heves megye, DT49)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus occidentalis occidentalis* (Iharos 1937a)

Kemence (Pest megye, CU42)

*Diphascon* (*Diphascon*) *pingue pingue*, *Astatumen bartosi*, *Astatumen trinacriae*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius* (Vargha 2011)

Kenesei-öböl (Balatonkenese, Balaton, Veszprém megye, BT71)

*Thulinus augusti* (Iharos 1959b)

Kercseliget (Zselic, Somogy megye, BS73)

*Hypsibius convergens*, *Doryphoribius macrodon*, *Isohypsibius pappi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos & Vargha 1995)

Kesellő (Kesellő-völgy, Balatongyörök, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Cornechiniscus cornutus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1968)

Kesznyét (Tiszaújváros, Borsod-Abaúj-Zemplén megye, EU00)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Homonnay et al. 1965)

Keszthely (Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Echiniscus testudo* (Iharos 1940, 1959b, 1965), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1940, 1959b, 1965, Vargha 2011), *Diphascon* (*Adropion*) *scoticum scoticum* (Iharos 1940, 1965), *Hypsibius*

*convergens* (Iharos 1959b, 1960, 1965), *Hypsibius dujardini* (Iharos 1940, 1959b, 1965), *Hypsibius pallidus* (Iharos 1940, 1965, Vargha 2011), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940, 1959b, 1960, 1965), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1940, 1959b, 1965), *Isohypsibius tetradactyloides* (Iharos 1959b, 1965), *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1960), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b, 1960, 1965, Vargha 2011), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1940, 1959b, 1965)

Kékestető (Gyöngyös, Mátra, Heves megye, DU20)

*Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus*, *Echiniscus wendti* (Iharos 1960)

Kéki-völgy (Balatonfüred, Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN10)

*Diphascon* (*Diphascon*) *pingue pingue*, *Diphascon* (*Diphascon*) *recamieri*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1965), *Isohypsibius mammillosus* (Iharos 1964b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965)

Kéthely (Somogy megye, XM87)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1960)

Kisszékel (Tolna megye, CS16)

*Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al. 2002)

Kisvárda (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, EU73)

*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus trisetosus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius novemcinctus* (Iharos 1940)

Komló (Mecsek, Baranya megye, BS81) [6-7. ábra]

*Diphascon* (*Diphascon*) *pingue pingue*, *Diphascon* (*Adropion*) *prorsirostre* (Vargha et al. 2002), *Hypsibius convergens*, *Astatumen trinacriae*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Vargha 2006), *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Vargha et al. 2002)

Kovácsi-hegy (Vindornyasztólós, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM69)

*Echiniscus wendti*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1965)

Kozári-vadászház (Pécs, Mecsek, Baranya megye,





**6. ábra.** Komló és környéke, a távolban a hosszúhétényi Hármashegy (603 m) (fotó: Fazekas I.)

Fig. 6. Near Komló with Hármashegy (603 m) (photo: I. Fazekas)

BS81)

*Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Környei-tó, Környei-halastó (Környe, Komárom-Esztergom megye, BT96)

*Dactylobiotus macronyx* (Daday 1897, Iharos 1937a)

Körtvélyes (Mártély, Csongrád megye, DS44)

*Echiniscus canadensis*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Homonnay et al. 1965), *Diphascion (Diphascion) bullatum* (Iharos 1962a), *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Homonnay et al. 1965)

Köveskál (Balatonfelvidék, Veszprém megye, XM99)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965)

Kőorra (Lesenceistvánd, Keszthelyi-hegység, Veszprém megye, XM79)

*Hypsibius dujardini*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Kőszeg, Kőszegi-hegyek<sup>x</sup>, (Kőszegi-hegység, Vas



**7. ábra.** Komló–Kisbattyán, a távolban a Kelet-Mecsek Tájvédelmi Körzet (fotó: Fazekas I.)

Fig. 7. Komló–Kisbattyán (photo: I. Fazekas)

megye, XN14)

*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus granulatus*, *Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus* (Iharos 1937a), *Echiniscus testudo* (Iharos 1940), *Echiniscus trisetosus* (Iharos 1937a), *Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius dujardini* (Iharos 1937b), *Hypsibius pallidus* (Iharos 1937b, 1940), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a<sup>x</sup>, 1937b), *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1937b), *Isohypsibius tetradactyloides*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1937a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus occidentalis occidentalis* (Iharos 1937b), *Macrobiotus rollei* (Iharos 1940), *Minibiotus furcatus* (Iharos 1937b), *Minibiotus intermedius* (Iharos 1937a), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1937b)

Kővágóörs (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM99)

*Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha 2011)

Kunszentmárton (Szolnok megye, DS49)

*Hypsibius pallidus* (Iharos 1940)

Lakatos-tető (Gyenesdiás, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Cornechiniscus cornutus*, *Echiniscus spinulosus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*,

*Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1968)

Látrányi Puszta Természetvédelmi Terület  
(Látrány, Somogy megye, YM17)

*Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Diphascon (Adropion) prorsirostre*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius latiunguis*, *Isohypsibius pappi*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus echinogenitus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobotus richtersi*, *Xerobiotus pseudohufelandi* (Vargha 2003)

Láz-tető (Mindszentkál, Keszthelyi-hegység,  
Veszprém megye, XM99)

*Echiniscus granulatus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius novemcinctus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1965)

Lendvaújfalu (Tornyiszentmiklós, Zala megye,  
XM15)

*Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a)

Lesenceistvánd (Balaton-felvidék, Veszprém me-  
gye, XM79)

*Echiniscus testudo* (Iharos 1965, 1966b), *Hypsibius microps* (Iharos 1965), *Ramazzottius novemcinctus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius pappi* (Iharos 1966b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus furcatus* (Iharos 1965, 1966b), *Minibiotus intermedius* (Iharos 1965)

Lesencetomaj (Balaton-felvidék, Veszprém megye,  
XM89)

*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1965), *Hypsibius convergens* (Iharos 1965, 1966b), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1965), *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1966b), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1965), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965, 1966b), *Minibiotus intermedius* (Iharos 1965), *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1965, 1966b)

Lovas (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN20)

*Hypsibius convergens*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1963a)

Lókút (Bakony, Veszprém megye, YN13)

*Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus csotiensis* (Iharos 1966b)

Lóri-vadászház (Orfű, Mecsek, Baranya megye,  
BS81)

*Diphascon (Diphascon) alpinum*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1963b)

Ludad (Gyöngyösfalu, Vas megye, XN14)

*Hypsibius pallidus* (Iharos 1937a)

Madaras-tető (Vonyarcvashegy, Keszthelyi-  
hegység, Zala megye, XM78)

*Cornechiniscus cornutus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1968)

Magyarürögi-völgy (Pécs, Mecsek, Baranya me-  
gye, BS80)

*Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Diphascon (Adropion) belgicae*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum* (Iharos 1963b), *Diphascon punctatum* (Iharos 1962a), *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus* (Iharos 1963b), *Astatumen bartosi* (Iharos 1962a, 1963b), *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus occidentalis occidentalis*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobotus richtersi* (Iharos 1963b)

Malom-völgy/Séd (Felsőörs, Balaton-felvidék,  
Veszprém megye, YN21)

*Hypsibius convergens*, *Isohypsibius tetradactyloides*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1963a)

Malomréti-völgy (Malom-völgy, Eplény, Bakony,  
Veszprém megye, YN23)

*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus granulatus*,



8. ábra. Mánfa és környéke, jobbra a Melegmányi-völgygel (fotó: Fazekas I.)

Fig. 8. Near Mánfa, SW Hungary, Mecsek Mountains, right Melegmányi-valley (photo: I. Fazekas)

*Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1966b)

Maros-Tisza torkolat (Szeged-Tápé, Csongrád megye, DS32)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius dujardini*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Homonnay et al. 1965)

Mánfa környéke (Mánfa, Mecsek, Baranya megye, BS81) [8. ábra]

*Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus montanus*, *Minibiotus furcatus*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Máré-vári-völgy (Vár-völgy, Magyaregregy, Mecsek, Baranya megye, BS92)

*Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Gebhardt 1961)

Márkó (Bakony, Veszprém megye, YN12)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius dudichi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Mátraháza (Gyöngyös, Mátra, Heves megye, DU20)

*Echiniscus wendti*, *Pseudechiniscus suillus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1960)  
Mátraszentimre (Mátra, Heves megye, DU10)

*Pseudechiniscus suillus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Richtersius coronifer* (Iharos 1960)

Mecsek hegység (Baranya megye, Tolna megye, BS71, BS81, BS91) [4. ábra]

*Pseudechiniscus suillus* (Iharos 1940), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a), *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Isohypsibius granulifer granulifer*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1940)

Meleg-hegy (Gyenesdiás, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Diphascion (Diphascion) recamieri* (Iharos 1965)

Meleg-hegy (Rezi, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM79)

*Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1965, 1966b), *Hypsibius dujardini* (Iharos 1965), *Hypsibius pallidus* (Iharos 1965, 1966b), *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1965), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965, 1966b)

Melegmányi-völgy (Pécs, Mecsek, Baranya megye, BS81) [8. ábra]

*Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Mencshely (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN00)

*Cornechiniscus cornutus*, *Echiniscus granulatus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius*

- convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1965), *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1937a, 1963a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)
- Mezőcsát (Borsod-Abaúj-Zemplén megye, DT99)  
*Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1937a)
- Mély-völgy (Pécs, Melegmány, Mecsek, Baranya megye, BS81)  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Gebhardt 1961)
- Mileva-út (Pécs, Tettye-fennsík, Mecsek, Baranya megye, BS80)  
*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)
- Mindszentkállya/Kopasz-hegy/Köves-hegy (Balatonfelvidék, Veszprém megye, XM99)  
*Bryodelphax parvulus*, *Echiniscus blumi blumi*, *Echiniscus spinulosus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus furcatus*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1965)
- Misina-tető (Pécs, Mecsek, Baranya megye, BS80)  
*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Echiniscus wendti*, *Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)
- Monostorapáti (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XN99)  
*Echiniscus granulatus*, *Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)
- Monoszló/Taróza-hegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM09) [3a. ábra]  
*Isohypsibius dudichi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1977)
- Mosdós (Zselic, Somogy megye, YM33)  
*Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos & Vargha 1995)
- Mosonszentmiklós (Győr-Moson-Sopron megye, XN88)  
*Hypsibius dujardini*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius silvicola*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al. 2002)
- Mucsi (Tolna megye, BS94)  
*Pseudobiotus megalonyx* (Iharos 1937a)
- Nagycsákány (Csákánydoroszló, Vas megye, XN10)  
*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a)
- Nagyesztergár (Bakony, Veszprém megye, YN14)  
*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Hypsibius microps*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Doryphoribius flavus*, *Isohypsibius dudichi*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1977)
- Nagygencs (Gencsapáti, Vas megye, XN23)  
*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus trisetosus*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a)
- Nagyharsány (Villányi-hegység, Baranya megye, BR98)  
*Echiniscus spinulosus*, *Echiniscus testudo*, *Parechiniscus chitonides*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Ramazzottius anomalus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Eremobiotus alicatai*, *Isohypsibius asper*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Macrobiotus echinogenitus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus macrocalix*, *Minibiotus furcatus*, *Paramacrobiotus richtersi*, *Tenuibiotus willardi* (Vargha 2000)
- Nagyhörcsök (Sárbogárd, Fejér megye, CS19)  
*Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2011)
- Nagykanizsa (Zala megye, XM54)

*Hexapodibius pseudomiconyx* (Vargha 1996), *Hypsibius convergens* (Vargha 2011), *Hypsibius dujardini* (Iharos 1937a), *Macrobiotus ovidii* (Vargha 1996)

Nagykőrös (Pest megye, DT00)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius sattleri*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al. 2002)

Nagymező (Gyenesdiás, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Cornechiniscus cornutus*, *Hypsibius dujardini*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1968)

Nagypusztá (Bárdudvarnok, Zselic, Somogy megye, YM02)

*Isohypsibius pappi* (Iharos & Vargha 1995)

Nagyvázsony (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN00)

*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1966b), *Hypsibius convergens* (Iharos 1966b, 1977), *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Astatumen trinacriae*, *Ramazzottius novemcinctus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1966b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1966b, 1977), *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Nemescsó (Vas megye, XN24)

*Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1937a)

Nemesgulács (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM88)

*Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940, 1963a, 1965), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965)

Nemesvámos, Nemesvámos/Bagó-hegy<sup>x</sup> (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN11)

*Echiniscus granulatus*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1966b), *Isohypsibius pappi*, *Isohypsibius rudescui<sup>x</sup>* (Iharos 1966a), *Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Nemesvid (Somogy megye, XM75)

*Diphascon (Diphascon) iharosi* (Vargha & Iharos 2001), *Diphascon (Diphascon) pingue pingue* (Vargha & Iharos 2001, Vargha et al. 2002), *Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Vargha & Iharos 2001), *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha & Iharos 2001, Vargha et al. 2002)

Nemesvita (Keszthelyi-hegység, Veszprém megye, XM88)

*Echiniscus testudo*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Nosztori-erdő (Veszprémfajs, Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN21)

*Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963a)

Novákpusztá (Kimle, Győr-Moson-Sopron megye, XN89)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha 2011)

Nógrádszakáll (Nógrád megye, CU93)

*Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2011)

Nyíradony (Hajdú-Bihar megye, ET68)

*Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al. 2002)

Nyirád<sup>x</sup>, Nyirádi-erdők (Bakony, Veszprém megye, XN80, XN81)

*Pseudechiniscus suillus*, *Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici* (Iharos 1965), *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1964b), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1965), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965, 1966b), *Minibiotus furcatus*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1965), *Paramacrobiotus csotiensis* (Iharos 1966a<sup>x</sup>, 1966b), *Paramacrobiotus richtersi*

(Iharos 1965, 1966b)

Ohatpuszta (Etyek, Hajdú-Bihar megye, DT97)  
*Echiniscus testudo*, *Diphascion* (*Diphascion*) *stappersi*,  
*Diphascion* (*Adropion*) *scoticum scoticum*,  
*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*,  
*Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus*  
*hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*,  
*Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1960)

Olaszfalu, Olaszfalu/Malom-völgy<sup>x</sup> (Bakony,  
 Veszprém megye, YN13, YN23)  
*Echiniscus testudo*, *Hypsibius convergens*,  
*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici<sup>x</sup>*,  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi<sup>x</sup>*, *Macrobiotus*  
*hufelandi hufelandi* (Iharos 1977)

Orfűi-rét (Orfű, Mecsek, Baranya megye, BS81)  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Gebhardt 1961)

Oszkó (Vas megye, XN41)  
*Minibiotus intermedius* (Iharos 1937a)

Óbányai-patak völgye (Óbánya, Mecsek, Baranya  
 megye, BS92)  
*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion*  
 (*Adropion*) *scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*,  
*Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius*  
*oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius*  
*schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus*  
*hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*,  
*Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Ódörögdpuszta (Zalahaláp, Bakony, Veszprém  
 megye, XM89)  
*Cornechiniscus cornutus*, *Echiniscus granulatus*  
 (Iharos 1966b)

Óhuta (Háromhuta, Borsod-Abaúj-Zemplén me-  
 gyé, EU25)  
*Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Minibiotus*  
*intermedius* (Iharos 1937a)

Öcs<sup>x</sup>, Öcs-hegy (Bakony, Veszprém megye, XN90)  
*Echiniscus simba<sup>x</sup>*, *Echiniscus spinulosus*, *Echiniscus*  
*testudo<sup>x</sup>* (Iharos 1965), *Echiniscus testudo* (Iharos  
 1966b), *Milnesium tardigradum tardigradum*,  
*Diphascion* (*Diphascion*) *bullatum*, *Diphascion*  
 (*Diphascion*) *recamieri*, *Hypsibius convergens*,  
*Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1965),

*Ramazzottius oberhaeuseri<sup>x</sup>* (Iharos 1966b),  
*Doryphoribius evelinae* (Iharos 1965), *Isohypsibius*  
*helenae*, *Isohypsibius latiunguis* (Iharos 1964b),  
*Isohypsibius mihelcici*, *Macrobiotus hufelandi*  
*hufelandi<sup>x</sup>*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos  
 1965), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos  
 1966b), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Öskü/Sötéthorog-völgy (Bakony, Veszprém me-  
 gyé, BT72)  
*Pseudechiniscus suillus*, *Hypsibius convergens*,  
*Hypsibius microps*, *Isohypsibius schaudinni*,  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus*  
*richtersi* (Iharos 1977)

Órbottyán (Pest megye, CT78)  
*Hexapodibius bindae*, *Xerobiotus pseudohufelandi*  
 (Vargha 1996), *Apodibius richardi* (Vargha 1995)

Padrag (Ajka-Padragkút, Bakony, Veszprém me-  
 gyé, XN91)  
*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum*  
*tardigradum*, *Diphascion* (*Adropion*) *scoticum*  
*scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*,  
*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius josephi*,  
*Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi*  
*hufelandi*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1965)

Paks (Tolna megye, CS36)  
*Hypsibius convergens*, *Isohypsibius schaudinni*,  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus*  
*richtersi* (Vargha et al. 2002)

Palóznaki-öböl (Palóznak, Veszprém megye,  
 YN20)  
*Thulinus augusti*, *Dactylobiotus dispar*, *Dactylobiotus*  
*macronyx* (Iharos 1964a)

Pannonhalmi-dombvidék (Sokorói-dombság,  
 Győr-Moson-Sopron megye, YN06, YN07)  
*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum*  
*tardigradum*, *Diphascion* (*Diphascion*) *pingue pingue*,  
*Diphascion* (*Diphascion*) *stappersi*, *Diphascion*  
 (*Adropion*) *scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*,  
*Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius*  
*pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius*  
*oberhaeuseri*, *Isohypsibius pappi*, *Macrobiotus*  
*hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*,  
*Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1968)

Páhi/Kolon-tó (Kiskunság, Bács-Kiskun megye, CS77, CS78)

*Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1987)

Pápa (Bakony, Veszprém megye, XN84)

*Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Hypsibius dujardini*, *Isohypsibius schaudinni*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Pápasalamon/Kupi-erdő (Bakony, Veszprém megye, XN83)

*Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1977)

Pápateszér (Bakony, Veszprém megye, YN05)

*Hypsibius convergens*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1966b)

Pető-hegy (Gyenesdiás, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Cornechiniscus cornutus*, *Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Astatumen bartosi*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius pappi*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1968)

Pécs, Pécs/köztemető<sup>x</sup> (Mecsek, Baranya megye, BS80)

*Milnesium tardigradum tardigradum<sup>x</sup>*, (Vargha 2006, 2011), *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Minibiotus furcatus* (Iharos 1940), *Paramacrobiotus richtersi<sup>x</sup>* (Vargha 2006, 2011)

Pécsbányatelep (Pécs-Pécsbányatelep, Mecsek, Baranya megye, BS80)

*Echiniscus granulatus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Diphascion (Adropion) belgicae*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Pécsbudafa (Mánfa, Mecsek, Baranya megye, BS81)

*Pseudechiniscus suillus*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Isohypsibius granulifer granulifer*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus furcatus*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1963b)

Pécsely, Pécsely-patak<sup>x</sup> (Balaton-felvidék, Veszprém megye YN10)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1963a), *Milnesium tardigradum tardigradum<sup>x</sup>* (Sebestyén et al. 1953), *Diphascion (Diphascion) brevipes*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius arcuatus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tetradactyloides*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus occidentalis occidentalis*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963a)

Pénzesgyőr (Bakony, Veszprém megye, YN13)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1966b)

Pilikáni-erdő (Gyenesdiás, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Bryodelphax parvulus*, *Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1965), *Diphascion (Diphascion) bisbullatum* (Iharos 1964b), *Diphascion (Diphascion) trachydorsatum*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius pratensis* (Iharos 1965), *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1964b), *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Polgár (Hajdú-Bihar megye, ET00)

*Ramazzottius oberhaeuseri* (Homonnay et al. 1965)

Pomáz (Pest megye, CT57)

*Echiniscus granulatus*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1937a)

Pornóapáti (Vas megye, XN12)

*Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1937a)

Pörkölt-hegyek (Rezi, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM79)

*Cornechiniscus cornutus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Pula<sup>x</sup> Pulai-erdő (Bakony, Veszprém megye, XN90)

*Echiniscus blumi blumi*, *Echiniscus canadensis*, *Echiniscus testudo* (Iharos 1965), *Echiniscus testudo* (Iharos 1966b, 1977<sup>x</sup>), *Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1965), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1966b), *Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon (Diphascon) recamieri* (Iharos 1965), *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1965, 1966b), *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus* (Iharos 1965), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1965, 1966b, 1977<sup>x</sup>), *Isohypsibius mihelcici* (Iharos 1966b), *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1964b), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1965), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965, 1966b, 1977<sup>x</sup>), *Minibiotus intermedius* (Iharos 1965), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965, 1966b)

Püspökladány (Hajdú-Bihar megye, ET04)

*Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1940)

Rezi (Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM69)

*Testechiniscus spitsbergensis*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius novemcinctus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Révfülöp (Veszprém megye, YM08)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Thulinus augusti*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b)

Románd (Bakony, Veszprém megye, YN15)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius undulatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1966b)

Rosta-hegy (Taliándörög, Bakony, Veszprém megye, XN90)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Rudabánya (Borsod-Abaúj-Zemplén megye, DU75)

*Hypsibius convergens* (Iharos 1937a)

Rum (Vas megye, XN32)

*Diphascon (Adropion) prorsirostre* (Iharos 1937a)

Salgótarján (Nógrád megye, DU12)

*Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al. 2002)

Sasér (Sándorfalva, Csongrád megye, DS33)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius tuberculatus* (Homonnay et al. 1965)

Sárkány-völgy (Balatonfüred, Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN10)

*Pseudechiniscus ramazzottii facettalis* (Iharos 1964b), *Pseudechiniscus suillus*, *Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Astatumen bartosi*, *Isohypsibius dudichi* (Iharos 1965), *Isohypsibius mihelcici* (Iharos 1964b), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Sárkeresztúr (Fejér megye, CT10)

*Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha et al. 2002)

Sásd (Zselic, Baranya megye, BS72)

*Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos & Vargha 1995),

Sáska (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XN80)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1966b)



Sátormagas (Sátor magasa, Vállus, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Siófok (Somogy megye, BS79)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Vargha 2011, Vargha & Iharos 2001), *Eremobiotus alicatai* (Vargha 1996, Vargha & Iharos 2001), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha 2011, Vargha & Iharos 2001)

Solymár (Pest megye, CT47)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus*, *Hypsibius dujardini* (Iharos 1937a)

Somogyapáti (Zselic, Baranya megye, YM10)

*Hypsibius convergens*, *Isohypsibius pappi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos & Vargha 1995)

Somogysámson (Somogy megye, XM76)

*Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus*, *Pseudechiniscus suillus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1960)

Sopron (Győr-Moson-Sopron megye, XN18)

*Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1937a)

Sötét-rét (Balatonszőlős, Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN10)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus*, *Echiniscus testudo*, *Diphascon (Diphascon) stappersi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Sövénykútpuszta (Nagyveleg, Fejér megye, BT85)

*Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a)

Súr (Bakony, Komárom-Esztergom megye, BT75)

*Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1977)

Sümeg (Bakony, Veszprém megye, XN70)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum*

*tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940), *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1937a), *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1940)

Szabad-hegy (Balatonederics, Keszthelyi-hegység, Veszprém megye, XM88)

*Pseudechiniscus suillus*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Szarvaskő (Bükk-hegység, Heves megye, DU51)

*Echiniscus testudo* (Iharos 1937a), *Pseudechiniscus suillus* (Vargha 2011), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a), *Diphascon (Diphascon) iharosi* (Vargha 1995), *Diphascon (Diphascon) pingue pingue*, *Diphascon (Adropion) prorsirostre*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen trinacriae*, *Isohypsibius pappi*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius sattleri* (Vargha 2011), *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1937a), *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2011), *Murrayon pullari* (Iharos 1937a)

Szaudó-völgy (Orfú, Mecsek, Baranya megye, BS81)

*Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1963b)

Szántód, Szántódi-rév (Somogy megye, YM29)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b)

Szár-hegy (Cserszegtomaj, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Százhalombatta (Pest megye, CT44)

*Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Vargha et al. 2002)

Szeged (Csongrád megye, DS32)

*Hexapodibius reginae* (Vargha 1995), *Diphascon*

- (*Diphascon*) *recamieri*, *Diphascon* (*Adropion*) *scoticum scoticum* (Homonnay et al. 1965), *Hypsibius convergens* (Homonnay et al. 1965, Vargha 2011), *Hypsibius dujardini* (Vargha 2011), *Isohypsibius nodosus* (Homonnay et al. 1965), *Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Vargha 2011), *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Homonnay et al. 1965), *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2011), *Dactylobiotus dispar* (Homonnay et al. 1965)
- Szena (Zselic, Somogy megye, YM13)  
*Diphascon* (*Diphascon*) *brevipes*, *Diphascon* (*Diphascon*) *bullatum*, *Diphascon* (*Diphascon*) *pingue pingue*, *Diphascon* (*Adropion*) *scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos & Vargha 1995)
- Szentbalázs (Zselic, Somogy megye, YM23)  
*Isohypsibius pappi* (Iharos & Vargha 1995)
- Szentbékála (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM99) [3c. ábra]  
*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965)
- Szentborbás (Somogy megye, YL08)  
*Diphascon* (*Diphascon*) *bullatum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Eremobiotus alicatai*, *Isohypsibius dastychi*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 1998b)
- Szentendre (Pest megye, CT58)  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha 2011)
- Szentgál (Bakony, Veszprém megye, YN02)  
*Echiniscus arctomyx*, *Echiniscus granulatus*, *Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus*, *Echiniscus spinulosus*, *Echiniscus testudo*, *Pseudechiniscus suillus*, *Testechiniscus spitsbergensis*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon* (*Diphascon*) *pingue pingue*, *Diphascon* (*Adropion*) *scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus furcatus*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1960)
- Szentgrót (Zalaszentgrót, Zala megye, XN50)  
*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1940)
- Szent György-hegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM78)  
*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus testudo*, *Echiniscus trisetosus* (Iharos 1966b), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1966b), *Isohypsibius josephi* (Iharos 1964b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965, 1966b), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)
- Szentlászló (Zselic, Baranya megye, YM11)  
*Paramacrobiotus richtersi* (Iharos & Vargha 1995)
- Szerencs (Borsod-Abaúj-Zemplén megye, EU13)  
*Echiniscus testudo*, *Echiniscus wendti*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius* (Homonnay et al. 1965)
- Szék-tető (Gyenesdiás, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)  
*Echiniscus granulatus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965)
- Szénégető-hegy (Balatonszőlős, Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN10)  
*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus*, *Echiniscus testudo*, *Diphascon* (*Diphascon*) *stappersi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Murrayon pullari* (Iharos 1963a)
- Szépkiútó (Balatongyörök, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM88)  
*Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)
- Szigliget<sup>x</sup>, Szigliget/arboretum, Szigliget/Várhegy<sup>xx</sup> (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM88)  
*Echiniscus blumi blumi* (Iharos 1965<sup>xx</sup>), *Echiniscus testudo* (Iharos 1978), *Echiniscus wendti* (Iharos 1965<sup>xx</sup>), *Milnesium tardigradum tardigradum*,

- Diphascon (Diphascon) pingue pingue* (Iharos 1978), *Diphascon (Diphascon) recamieri* (Iharos 1965<sup>x</sup>, Iharos 1978), *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus* (Iharos 1978), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1965<sup>xx</sup>, Iharos 1978), *Isohypsibius brevispinosus*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1978), *Isohypsibius tetradactyloides* (Iharos 1965<sup>x</sup>), *Thulinus augusti* (Iharos 1978), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965<sup>xxx</sup>, Iharos 1978), *Minibiotus furcatus*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1978), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965<sup>xxx</sup>, Iharos 1978)
- Szilsárkány (Győr-Moson-Sopron megye, XN66)  
*Hypsibius dujardini*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a)
- Szobakó (Balatongyörök, Keszthelyi-helység, Zala megye, XM78)  
*Echiniscus blumi blumi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965)
- Szóllós (Vértesszőlős, Komárom-Esztergom megye, CT07)  
*Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1937a)
- Szóc (Bakony, Veszprém megye, XN91)  
*Diphascon (Diphascon) bullatum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)
- Szulahuta (Szuha, Mátraalmás, Mátra, Nógrád megye, DU10)  
*Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1960)
- Szulok környéke (Somogy megye, XM90)  
*Hypsibius convergens*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1985a)
- Tab (Somogy megye, BS77)  
*Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha & Iharos 2001), *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2011, Vargha & Iharos 2001)
- Taliándörög (Bakony, Veszprém megye, XN90)  
*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum*
- tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965)
- Tapolca (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM89)  
*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1965), *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1940, 1965), *Macrobiotus occidentalis occidentalis* (Iharos 1937a, 1965)
- Tapolcafő (Pápa, Veszprém megye, XN93)  
*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a)
- Tardos (Komárom-Esztergom megye, CT08)  
*Echiniscus testudo*, *Pseudechiniscus suillus*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1940)
- Tatai-tó (Tata, Komárom-Esztergom megye, BT97)  
*Dactylobiotus macronyx* (Daday 1897, Iharos 1937a)
- Tatár-verés (Csabrendek, Bakony, Veszprém megye, XN70)  
*Astatumen bartosi*, *Isohypsibius mihelcici*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)
- Tápé (Szeged, Csongrád megye, DS32)  
*Isohypsibius tuberculatus* (Homonnay et al. 1965)
- Tápiószele (Pest megye, DT14)  
*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1937a)
- Táska (Somogy megye, XM96)  
*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius undulatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1960)
- Tátika (Zalaszántó, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM79)  
*Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)
- Tekenye (Zala megye, XN60)  
*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus mediantus*,

*Echiniscus trisetosus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius conifer*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius* (Iharos, 1959a)

Tettye-karszt (Pécs, Mecsek, Baranya megye, BS80)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi*, *Murrayon pullari* (Iharos 1963b)

Tés (Bakony, Veszprém megye, BT73)

*Echiniscus testudo*, *Pseudechiniscus novaezeelandiae novaezeelandiae*, *Pseudechiniscus suillus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius pappi*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1977)

Tihany, Tihanyi-félsziget (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Echiniscus granulatus* (Felföldy & Iharos 1947, Iharos 1959b), *Echiniscus testudo* (Felföldy & Iharos 1947, Vargha 2011), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Felföldy & Iharos 1947, Iharos 1959b, Vargha 2011), *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum* (Iharos 1959b), *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini* (Felföldy & Iharos 1947, Iharos 1959b), *Hypsibius pallidus* (Iharos 1937a), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a, 1959b, Vargha 2011), *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni* (Felföldy & Iharos 1947, Iharos 1959b), *Isohypsibius tetradactyloides* (Felföldy & Iharos 1947), *Thulinus augusti* (Iharos 1959b, Sebestyén 1957), *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Felföldy & Iharos 1947, Iharos 1959b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Felföldy & Iharos 1947, Iharos 1959b, Vargha 2011), *Macrobiotus montanus* (Felföldy & Iharos 1947, Iharos 1959b), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1937a, 1959b, Vargha 2011), *Dactylobiotus macronyx* (Felföldy & Iharos 1947, Iharos 1959b, Sebestyén 1957)

Tihanyi-félsziget/Akasztó-domb/-hegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM29)

*Echiniscus canadensis* (Iharos 1962b), *Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1947, 1962b), *Diphascon (Diphascon) recamieri*, *Diphascon (Diphascon) stappersi*, *Diphascon (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps* (Iharos 1962b), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1947), *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1962b), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1947, 1962b), *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1962b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1947, 1962b), *Macrobiotus montanus* (Iharos 1962b), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1947)

Tihanyi-félsziget/Aranyház-hegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon (Diphascon) stappersi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius annulatus annulatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi*, *Murrayon pullari* (Iharos 1947)

Tihanyi-félsziget/Balaton-part (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19, YM29, YN10) [3b. ábra]

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tetradactyloides*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus montanus*, *Dactylobiotus macronyx* (Iharos 1947)

Tihanyi-félsziget/Belső-tó környéke (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Echiniscus testudo*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Paramacrobiotus richtersi*, *Murrayon pullari* (Iharos 1947)

Tihanyi-félsziget/Bozsai-öböl (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tetradactyloides*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus montanus*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1947)

Tihanyi-félsziget/Cser-hegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus testudo* (Iharos 1947), *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon* (*Diphascon*) *stappersi*, *Diphascon* (*Adropion*) *scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps* (Iharos 1962b), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1947), *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1962b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus montanus* (Iharos 1947, 1962b), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1962b)

Tihanyi-félsziget/Csúcs-hegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon* (*Diphascon*) *stappersi*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus montanus* (Iharos 1947)

Tihanyi-félsziget/Hármas-hegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon* (*Diphascon*) *stappersi* (Iharos 1947), *Diphascon* (*Adropion*) *scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini* (Iharos 1962b), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1947), *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1962b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1947, 1962b), *Minibiotus intermedius* (Iharos 1962b), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1947, 1962b)

Tihanyi-félsziget/Hosszú-hegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Echiniscus canadensis*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1947), *Diphascon* (*Adropion*) *scoticum scoticum* (Iharos 1963a), *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini* (Iharos 1962b), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1947), *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1962b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus montanus* (Iharos 1947), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1962b)

Tihanyi-félsziget/Kálvária és falu (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Cornechiniscus cornutus*, *Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo* (Iharos 1947), *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Vargha 1998a), *Diphascon* (*Diphascon*) *brevipes*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1947), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Vargha 1998a), *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1947), *Isohypsibius pappi* (Vargha 1998a), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1947), *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Vargha 1998a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Macrobiotus montanus* (Iharos 1947), *Macrobiotus ovidii*, *Minibiotus furcatus*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 1998a)

Tihanyi-félsziget/Kiserdő-domb (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Cornechiniscus cornutus* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Echiniscus blumi blumi* (Vargha 1998a), *Echiniscus canadensis* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascon* (*Diphascon*) *pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius anomalus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Doryphoribius macrodon*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius silvicola* (Vargha 1998a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Macrobiotus macrocalix*, *Minibiotus furcatus*, *Paramacrobiotus richtersi*, *Xerobiotus pseudohufelandi* (Vargha 1998a), *Murrayon pullari* (Iharos 1947)

Tihanyi-félsziget/Komp-kikötő (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM29)

*Echiniscus granulatus*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius dujardini*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus montanus*, *Paramacrobiotus richtersi*, *Dactylobiotus dispar* (Iharos 1947)

Tihanyi-félsziget/Nyársas-hegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM29)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1947), *Hypsibius convergens* (Vargha 1998a), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Isohypsibius sattleri* (Vargha 1998a), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1947), *Isohypsibius silvicola* (Vargha 1998a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Macrobiotus macrocalix*, *Macrobiotus ovidii*, *Minibiotus furcatus* (Vargha 1998a), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1947, Vargha 1998a)

Tihanyi-félsziget/Nyereg-hegy (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Cornechiniscus cornutus*, *Echiniscus canadensis*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Hypsibius convergens* (Vargha 1998a), *Hypsibius pallidus* (Iharos 1947), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Isohypsibius dastychi*, *Isohypsibius sattleri* (Vargha 1998a), *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Macrobiotus macrocalix*, *Paramacrobiotus richtersi*, *Xerobiotus pseudohufelandi* (Vargha 1998a), *Murrayon pullari* (Iharos 1947)

Tihanyi-félsziget/Óvár és Ciprián-forrás (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN10)

*Echiniscus canadensis* (Iharos 1962b), *Echiniscus testudo* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Pseudechiniscus suillus* (Iharos 1947), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1947, 1962b, Vargha 1998a), *Diphascion (Diphascion) stappersi* (Iharos 1947, 1962b), *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum* (Iharos 1962b), *Hypsibius convergens* (Iharos 1947, 1962b, Vargha 1998a), *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius microps* (Iharos 1962b), *Hypsibius pallidus* (Iharos 1947), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1947, 1962b, Vargha 1998a), *Doryphoribius macrodon*, *Eremobiotus alicatai* (Vargha 1998a), *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1947, 1962b), *Isohypsibius pappi*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Vargha 1998a), *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1962b, Vargha 1998a), *Isohypsibius schaudinni* (Iharos 1962b), *Isohypsibius silvicola* (Vargha 1998a), *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1962b), *Macrobiotus echinogenitus* (Vargha 1998a), *Macrobiotus furciger* (Iharos 1947), *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1947, 1962b, Vargha 1998a), *Macrobiotus montanus* (Iharos 1947, 1962b), *Macrobiotus ovidii*, *Minibiotus furcatus* (Vargha 1998a), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1947, 1962b, Vargha 1998a), *Xerobiotus pseudohufelandi* (Vargha 1998a)

Tihanyi-félsziget/Szarkád, Szarkádi-erdő (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM19)

*Echiniscus canadensis* (Iharos 1962b), *Echiniscus granulatus* (Iharos 1947), *Echiniscus testudo* (Iharos 1962b), *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1947, 1962b), *Diphascion (Diphascion) recamieri*,

*Diphascion (Diphascion) stappersi*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1962b), *Hypsibius dujardini* (Iharos 1962b, Vargha 1998a), *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus* (Iharos 1962b), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1947, Vargha 1998a), *Isohypsibius annulatus annulatus* (Iharos 1947), *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1962b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1947, 1962b, Vargha 1998a), *Macrobiotus montanus* (Iharos 1947, 1962b), *Minibiotus intermedius* (Iharos 1962b), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1962b, Vargha 1998a)

Tiszaalpár/Lódöngető-fok (Kiskunság, Bács-Kiskun megye, DS28)

*Isohypsibius mihelcici*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1987)

Tiszadob (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, EU11)

*Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Homonnay et al 1965)

Tiszalök (Borsod-Abaúj-Zemplén megye, EU21)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni* (Homonnay et al 1965)

Tiszaszentimre (Szolnok megye, DT75)

*Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940)

Tiszaújváros (Borsod-Abaúj-Zemplén megye, EU00)

*Hypsibius convergens*, *Eremobiotus alicatai*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Vargha 2011)

Tokaj (Borsod-Abaúj-Zemplén megye, EU32)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Homonnay et al 1965)

Tó-hegy (Balatonszőlős, Balaton-felvidék, Veszprém megye YN10)

*Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi*,

*Dactylobiotus dispar* (Iharos 1963a)

Tósokberénd (Ajka, Bakony, Veszprém megye, XN91)

*Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos, 1940)

Tóti-hegy (Káptalantóti, Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM99)

*Echiniscus blumi blumi*, *Echiniscus canadensis*, *Echiniscus mediantus*, *Echiniscus trisetosus*, *Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1965), *Isohypsibius theresiae* (Iharos 1964b), *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Tótújfalu (Somogy megye, YL08)

*Diphascion (Diphascion) bullatum*, *Diphascion (Diphascion) nobilei*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Diphascion (Adropion) belgicae*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Astatumen bartosi*, *Astatumen trinacriae*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius dastychi*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus pallarii*, *Minibiotus furcatus*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 1998b)

Tótvázsony (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN10)

*Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius silvicola*, *Isohypsibius theresiae*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Tömlöc-hegy (Cserszegtomaj, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Törökszentmiklós (Szolnok megye, DT52)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a)

Tripammer-fa (Pécs, Mecsek, Baranya megye, BS81)

*Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Diphascion (Adropion) belgicae*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Astatumen bartosi*, *Macrobiotus hufelandi*

*hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Tubes-tető (Pécs, Mecsek, Baranya megye, BS81)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus*, *Echiniscus spinulosus*, *Echiniscus testudo*, *Echiniscus wendti*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Túrkeve (Szolnok megye, DT81)

*Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Iharos 1937a)

Türje (Zala megye, XN50)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940)

Ugod (Bakony, Veszprém megye, XN94)

*Diphascion (Diphascion) brevipes*, *Diphascion (Diphascion) bullatum*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Ukk (Veszprém megye, XN61)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1940)

Upponyi-szoros (Uppony, Upponyi-hegység, Bükk-vidék, Borsod-Abaúj-Zemplén megye, DU54)

*Echiniscus granulatus*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius anomalus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus areolatus*, *Paramacrobiotus richtersi* (Varga & Vargha 1995)

Urkút/Dohányos-hegy (Bakony, Veszprém megye, YN01)

*Echiniscus granulatus*, *Hypsibius convergens*,

*Astatumen bartosi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Uzsabánya, Uzsabánya/Kisbakonyi-erdő<sup>x</sup>  
(Lesenceistvánd, Uzsza, Balaton-felvidék. Veszprém megye, XM79)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Diphascion) bullatum*, *Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Hypsibius dujardini*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1966b)<sup>x</sup>, *Isohypsibius brevispinosus*, *Isohypsibius lunulatus* (Iharos 1966a), *Isohypsibius mihelcici* (Iharos 1966b)<sup>x</sup>, *Isohypsibius pappi* (Iharos 1966a), *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Thulinus augusti*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)<sup>x</sup>

Újszentmargita (Hajdú-Bihar megye, ET08)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Homonnay et al. 1965)

Vadleány-barlang környéke (Vadleány-lik barlang, Gyenesdiás, Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius bartosi*, *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1968)

Vanyarc (Nógrád megye, CT89)

*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a)

Vaskapu-tető (Taliándörög, Bakony, Veszprém megye, XN90)

*Diphascion (Diphascion) bullatum*, *Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Diphascion (Diphascion) stappersi*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Astatumen bartosi*, *Isohypsibius gracilis*, *Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Vassurány (Vas megye, XN23)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius dujardini*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus* (Iharos 1937a)

Vác (Pest megye, CT69)

*Isohypsibius nodosus* (Iharos 1937a)

Vág (Győr-Moson-Sopron megye, XN65)

*Diphascion (Diphascion) pingue pingue*, *Astatumen trinacriae*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Macrobiotus pallarii* (Vargha et al. 2002)

Vállus (Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM79)

*Echiniscus testudo*, *Diphascion (Diphascion) recamieri*, *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Városlőd (Bakony, Veszprém megye, YN02)

*Hypsibius pallidus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Várpalota (Bakony, Veszprém megye, BT83)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Astatumen trinacriae*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1977)

Várvölgy, Várvölgy/Nagy-Lázhegy<sup>x</sup> (Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM79)

*Cornechiniscus cornutus*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1965), *Diphascion (Diphascion) pingue pingue* (Iharos 1965, 1977<sup>x</sup>), *Hypsibius convergens* (Iharos 1965), *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965, 1977<sup>x</sup>), *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Vászoly (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN00)

*Diphascion (Diphascion) pingue pingue* (Iharos 1963a, Vargha et al. 2002), *Diphascion (Adropion) scoticum scoticum* (Iharos 1963a), *Hypsibius convergens* (Iharos 1963a, Vargha et al. 2002), *Hypsibius microps* (Iharos 1963a), *Astatumen bartosi* (Vargha et al. 2002), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1963a, Vargha et al. 2002), *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1963a), *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1963a, Vargha et al. 2002), *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius*



*tuberculatus* (Iharos 1963a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1963a, Vargha et al. 2002), *Minibiotus furcatus* (Vargha et al. 2002), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963a, Vargha et al. 2002)

Vejti (Baranya megye, YL37)

*Diphascon* (*Diphascon*) *bullatum*, *Diphascon* (*Diphascon*) *recamieri*, *Diphascon* (*Adropion*) *belgicae*, *Diphascon* (*Adropion*) *scoticum scoticum*, *Hypsibius convergens*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus occidentalis occidentalis*, *Macrobiotus pallarii*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 1998b)

Velem (Vas megye, XN14)

*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a), *Paramacrobiotus areolatus* (Iharos 1940)

Velencei-tó (Fejér megye, CT13)

*Dactylobiotus macronyx* (Daday 1897, Iharos 1937a)

Veszprém, Veszprém/Séd-völgye/Lenin-liget/Jutas

-erdő<sup>x</sup> (Bakony, Veszprém megye, YN21, YN22)

*Echiniscus granulatus* (Iharos 1966b)<sup>x</sup>, *Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus* (Iharos 1937a), *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1966b)<sup>x</sup>, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1966b<sup>x</sup>, Vargha 2011), *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius pappi*, *Macrobiotus annae* (Iharos 1966b)<sup>x</sup>, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1966b<sup>x</sup>, Vargha 2011), *Paramacrobiotus csotiensis* (Iharos 1966b)<sup>x</sup>, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b<sup>x</sup>, Vargha 2011), *Xerobiotus pseudohufelandi* (Vargha 1996)

Vép (Vas megye, XN33)

*Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a)

Vigántpetend (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN00)

*Echiniscus testudo*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1965)

Világos-hegy (Kopasz-hegy, Gyöngyöstarján, Mát-ra, Heves megye, DU10)

*Diphascon* (*Diphascon*) *pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Astatumen bartosi*, *Astatumen trinacriae*, *Isohypsibius latiunguis*, *Isohypsibius prosostomus*

*prosostomus*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus pallarii*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 2011)

Visegrád (Visegrádi-hegység, Pest megye, CT49)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Vargha 2011), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a, Vargha 2011), *Isohypsibius nodosus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi* (Iharos 1937a), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha 2011), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1937a)

Vízvár (Somogy megye, XM70)

*Diphascon* (*Diphascon*) *alpinum*, *Diphascon* (*Diphascon*) *bullatum*, *Hypsibius convergens*, *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius brevispinosus*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius ronsisvallei*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus pallarii*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 1998b)

Vonyarc<sup>x</sup>, Vonyarcvashegy (Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM78)

*Bryodelphax parvulus* (Iharos 1968), *Cornechiniscus cornutus* (Iharos 1959b<sup>x</sup>, 1968), *Echiniscus montanus* (Iharos 1982), *Echiniscus spinulosus* (Iharos 1968), *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1959b<sup>x</sup>, 1965, 1968), *Diphascon* (*Diphascon*) *pingue pingue*, *Diphascon* (*Diphascon*) *recamieri*, *Hypsibius convergens* (Iharos 1968), *Hypsibius microps* (Iharos 1965, 1968), *Hypsibius pallidus* (Iharos 1968), *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1937a, 1965, 1968), *Isohypsibius lunulatus*, *Isohypsibius mihelcici*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius sattleri* (Iharos 1968), *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b<sup>x</sup>, 1965, 1968), *Minibiotus intermedius* (Iharos 1968), *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1959b<sup>x</sup>, 1965, 1968)  
Vörös-hegy (Pécs, Mecsekszentkút, Mecsek, Baranya megye, BS81)  
*Echiniscus simba* (Iharos 1962a, 1963b), *Diphascon* (*Adropion*) *scoticum scoticum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1963b)

Vöröstó (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YN00)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion* (*Adropion*) *scoticum scoticum*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius silvicola*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Macrobiotus occidentalis occidentalis*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b)

Vörs (Somogy megye, XM77)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940)

Zala (Somogy megye, BS78)

*Echiniscus testudo*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Vargha 2011, Vargha & Iharos 2001), *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha & Iharos 2001),

Zalaapáti (Zala megye, XM67)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Ramazzottius oberhaeuseri* (Iharos 1940)

Zalaegerszeg (Zala megye, XM48)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Isohypsibius tuberculatus* (Iharos 1940)

Zalahaláp (Balaton-felvidék, Veszprém megye, XM89)

*Cornechiniscus cornutus*, *Echiniscus blumi blumi*, *Echiniscus canadensis*, *Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1965), *Diphascion* (*Diphascion*) *halapiense* (Iharos 1964b), *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius novemcinctus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Zalaszántó (Keszthelyi-hegység, Zala megye, XM69)

*Milnesium tardigradum tardigradum*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius microps*, *Astatumen bartosi* (Iharos 1965), *Isohypsibius nodosus* (Iharos 1940, 1965), *Isohypsibius sattleri*, *Isohypsibius schaudinni*, *Isohypsibius tuberculatus*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1965)

Zaláta (Baranya megye, YL27)

*Diphascion* (*Diphascion*) *bullatum*, *Hypsibius convergens*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius*

*pappi*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Isohypsibius sattleri*, *Macrobiotus occidentalis occidentalis*, *Minibiotus furcatus*, *Paramacrobiotus richtersi* (Vargha 1998b)

Zákány (Somogy megye, XM42)

*Echiniscus quadrispinosus quadrispinosus*, *Minibiotus intermedius* (Iharos 1937a)

Zánka (Balaton-felvidék, Veszprém megye, YM09)

*Echiniscus testudo*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi* (Iharos 1959b)

Zebegény (Pest megye, CT49)

*Hypsibius convergens* (Iharos 1937a)

Zirc, Zirc/Csengő-hegy/Aklipusztá<sup>x</sup> (Bakony, Veszprém megye, YN13)

*Echiniscus granulatus*, *Echiniscus testudo*, *Hypsibius convergens*, *Astatumen bartosi* (Iharos 1966b<sup>x</sup>), *Astatumen trinacriae* (Iharos 1966a, 1966b<sup>x</sup>), *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius lunulatus*, *Isohypsibius mihelcici*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos 1966b<sup>x</sup>)

Zselickisfalud (Zselic, Somogy megye, YM12)

*Diphascion* (*Diphascion*) *brevipes*, *Diphascion* (*Diphascion*) *pingue pingue*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius pallidus*, *Isohypsibius nodosus*, *Isohypsibius schaudinni*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus intermedius* (Iharos & Vargha 1995)

Zselickislak (Zselic, Somogy megye, YM13)

*Echiniscus testudo*, *Milnesium tardigradum tardigradum*, *Diphascion* (*Diphascion*) *pingue pingue*, *Diphascion* (*Diphascion*) *recamieri*, *Hypsibius convergens*, *Hypsibius dujardini*, *Astatumen bartosi*, *Ramazzottius anomalus*, *Ramazzottius oberhaeuseri*, *Isohypsibius leithaicus*, *Isohypsibius prosostomus prosostomus*, *Macrobiotus harmsworthi harmsworthi*, *Macrobiotus hufelandi hufelandi*, *Minibiotus subintermedius*, *Paramacrobiotus areolatus*, *Paramacrobiotus richtersi* (Iharos & Vargha 1995)

Zsíros-hegy (Nagykovácsi, Pest megye, CT47)

*Echiniscus granulatus*, *Milnesium tardigradum tardigradum* (Iharos 1937a)

## A Tardigrada lelőhelyek csoportosítása megyék szerint

**Baranya megye:** Abaliget, Abaligeti-barlang környéke, Andor-forrás, Árpádtető, Bikal, Bisse, Dinnyeberki, Dömörkapu, Drávasztára, Hármashegy, Hetvehely, Hidasi-patak völgye, Komló, Kozári-vadászház, Lóri-vadászház, Magyarürögi-völgy, Mánfa, Márévári-völgy, Mecsek-hegység, Melegmányi-völgy, Mély-völgy, Mileva-út, Misina-tető, Nagyharsány, Óbányai-patak völgye, Orfűirét, Pécs, Pécs/Köztemető, Pécsbányatelep, Pécsbudafa, Sásd, Somogyapáti, Szaudó-völgy, Szentlászló, Tettye-karszt, Tripammer-fa, Tubes-tető, Vejtő, Vörös-hegy, Zaláta

**Bács-Kiskun megye:** Bócsa, Bócsai-erdő, Bócsa-Bugac, Bugac/Bugac-pusztai/ősborókás, Fülöpháza, Páhi/Kolon-tó, Tiszaalpar/Lódöngető-fok,

**Békés megye:** Gyula

**Borsod-Abaúj-Zemplén megye:** Aggtelek, Jávorkút, Jósvalfő, Kesznyét, Mezőcsát, Óhuta, Rudabánya, Szerencs, Tiszalök, Tiszaújváros, Tokaj, Upponyi-szoros,

**Csongrád megye:** Csongrád, Körtvélyes, Maros-Tisza torkolat, Sasér, Szeged, Tápé,

**Fejér megye:** Bakonycsérnye, Baracs, Bodajk, Dunaújváros, Etyek, Gánt, Nagyhörcsök, Sárkeresztúr, Sövénykútpusztai, Velencei-tó,

**Főváros:** Budapest

**Győr-Moson-Sopron megye:** Balf, Cuha-völgy, Csorna, Fertő-tó, Fertőhomok, Győrszentiván, Hanság, Mosonszentmiklós, Nováckpusztai, Panonhalmi-dombvidék, Sopron, Szilsárhány, Vág,

**Hajdú-Bihar megye:** Nyíradony, Ohatpusztai, Polgár, Püspökladány, Újszentmargita,

**Heves megye:** Belpátfalva, Galyatető, Gyöngyösoroszi, Kápolna, Kékestető, Mátraháza, Mátra-szentimre, Szarvaskő, Világos-hegy,

**Komárom-Esztergom megye:** Bakonyszombat-hely, Esztergom-kertváros, Környei-tó, Környei-halastó, Súr, Szöllős, Tardos, Tatai-tó,

**Nógrád megye:** Ipolytarnóc, Nógrádszakáll, Salgótarján, Szuhahuta, Vanyarc,

**Pest megye:** Alsónémedi, Dobogókő, Kemence, Nagykőrös, Órbottyán, Pomáz, Solymár, Százhalombatta, Szentendre, Tápiószéle, Vác, Visegrád, Zebegény, Zsíros-hegy

**Somogy megye:** Balaton, Balatonfenyves, Balatonföldvár, Balatonlelle, Balatonmárfürdő, Balatonszemes, Barcs, Barcs környéke, Barcsi borókás, Bárdudvarnok, Bélatelep, Bélavár, Bószénfa, Buzsák, Cserénfa, Darány környéke/ősborókás, Fonyód, Fonyódliget, Hollád, Kadarkút, Kapoly, Kercseliget, Kéthely, Látványi Pusztai Természetvédelmi Terület, Mosdós, Nagypusztai, Nemesvid, Siófok, Somogysámsón, Szántód, Szántódi-rév, Szenna, Szentbalázs, Szentborbás, Szulok környéke, Tab, Táskai, Tótújfalu, Vízvár, Vörs, Zala, Zákány, Zselickisfalud, Zselickislak,

**Szabolcs-Szatmár-Bereg megye:** Bátorligeti-láp, Fényi-erdő, Kisvárda, Tiszadob,

**Szolnok megye:** Jászberény, Karcag, Kunszentmárton, Tiszaszentimre, Törökszentmiklós, Túrkeve,

**Tolna megye:** Kisszékely, Mecsek-hegység, Mucsi, Paks,

**Vas megye:** Bozsoki-völgy, Cák, Felsőcsatár, Gödörháza, Írottkő, Ják, Jeli, Kőszeg, Kőszegi-hegyek, Ludad, Nagycsákány, Nagygyécs, Nemescsó, Oszkó, Pornóapáti, Rum, Vassurány, Velem, Vép,

**Veszprém megye:** Agár-tető, Ajka, Ajka-csinger-völgy, Akali, Alsóörs, Ábrahámhegy, Bab-völgy, Badacsonyi, Badacsonyi-hegy, Badacsonyi-örs, Badacsonytomaj, Badacsonytördemic, Bakonybél, Bakonyjácó, Bakonyháza, Bakonyszentkirály, Bakonyszentlászló, Balaton, Balatonakali, Balatonarács, Balatoncsicsó, Balatonederics, Balatonfüred, Balatonszepezd, Balatonszepezd-Víriusz-telep, Balatonszőlős, Bazsi, Bánd, Bánd/Esseg-vár, Becehegy, Bocskor-hegy, Bükköskúti-erdő, Csabrendek, Csesznek, Csesznek-Várbükk, Csetény, Csiga-hegy, Csobánc, Csopak, Csócsa-hegy, Csót, Csőszpusztai, Diszel, Dörgicse, Dudar-hegy, Emberkő, Eplény, Farkasgyepű/Szamár-hegy/Fácános, Felső-erdő, Felsőörs, Felsőpere, Ganna, Gic, Gógánfa, Görbe-tető, Gulács-hegy, Gyulafirá-

tót, Gyulakeszi, Hajagos, Hajmáskér/Tobán-hegy, Haláp-hegy, Halimba, Hegyesd/Várhegy, Hegy-magas, Herend, Hidegkút, Hideg-völgy, Homok-bödöge, Kab-hegy, Kardosrét, Kádárta, Kenesei-öböl, Kéki-völgy, Köveskál, Kóorra, Kővágóörs, Láz-tető, Lesenceistvánd, Lesencetomaj, Lovas, Lókút, Malom-völgy/Séd, Malomréti-völgy, Márkó, Mencshely, Mindszentkál/Kopasz-hegy/Köves-hegy, Monostorapáti, Monosló/Taróza-hegy, Nagyesztergár, Nagyvázsöny, Nemesgulács, Nemesvámos, Nemesvámos/Bagó-hegy, Nemesvita, Nosztori-erdő, Nyirád, Nyirádi-erdők, Olaszfalu, Olaszfalu/Malom-völgy, Ódörögdpusztá, Öcs, Öcs-hegy, Öskü/Sötéthorog-völgy, Padrag, Palóznaki-öböl, Pápa, Pápasalamon/Kupierdő, Pápateszér, Pécsely, Pécsely-patak, Pénzesgyőr, Pula, Pulai-erdő, Révfülöp, Románd, Rosta-hegy, Sárkány-völgy, Sáska, Sötét-rét, Sümeg, Szabad-hegy, Szentbékál, Szentgál, Szent György-hegy, Szénégető-hegy, Szigliget, Szigliget/arborétum, Szigliget/Várhegy, Szóc, Taliándörög, Tapolca, Tapolcafő, Tatár-verés, Tés, Tihany, Tihanyi-félsziget, Tihanyi-félsziget/Akasztó-domb, Tihanyi-félsziget/Aranyház-hegy, Tihanyi-félsziget/Balaton-part, Tihanyi-félsziget/Belső-tó környéke, Tihanyi-félsziget/Bozsai-öböl, Tihanyi-félsziget/Cser-hegy, Tihanyi-félsziget/Csúcs-hegy, Tihanyi-félsziget/Hármas-hegy, Tihanyi-félsziget/Hosszú-hegy, Tihanyi-félsziget/Kálvária és falu, Tihanyi-félsziget/Kiserdő-domb, Tihanyi-félsziget/Kompkötő, Tihanyi-félsziget/Nyársas-hegy, Tihanyi-félsziget/Nyereg-hegy, Tihanyi-félsziget/Óvár és Ciprián-forrás, Tihanyi-félsziget/Szarkád, Szarkádi-erdő, Tó-hegy, Tósokberénd, Tóti-hegy, Tótvázsony, Ugod, Ukk, Urkút/Dohányos-hegy, Uzsabánya, Vaskapu-tető, Városlód, Várpalota, Vászoly, Veszprém, Veszprém/Séd-völgye/Leninliget/Jutas-erdő, Vigántpetend, Vöröstó, Zalaláp, Zánka, Zirc, Zirc/Csengő-hegy/Aklipusztá,

**Zala megye:** Alsónemesapáti, Alsópáhok, Apró-hegyek, Bak, Balaton, Balatongyörök, Cser-völgy, Cseresztegomaj, Fagyoskereszt, Fenépusztá, Gyenesdiás, Gyenesdiás/Keselő-domb/Vadlánybarlang, Hévíz, Kesellő, Keszthely, Kovácsi-hegy, Lakatos-tető, Lendvaújfalu, Madaras-tető, Meleg-hegy, Nagykanizsa, Nagymező, Pető-hegy, Pilikáni-erdő, Pörkölt-hegyek, Rezi, Sátormagas, Szár-hegy, Szentgrót, Szék-tető, Szépkilátó, Szobakő, Tátika, Tekenye, Tömlőc-hegy, Túrje, Vadle-

ány-barlang környéke, Vállus, Vár-völgy, Vár-völgy/Nagyláz-hegy, Vonyarc, Vonyarcvashegy, Zalaapáti, Zalaegerszeg, Zalaszentő,

### Értékelés

A hazánk területéről leírt 116 Tardigrada fajt összesen 395 lelőhelyről sikerült kimutatni. Az egyes lelőhelyeken talált fajok száma igen eltérő, amely függ az adott lelőhely kutatottságának mértékétől, a vizsgált élőhelyek minőségétől és mikro-klimatikus viszonyaitól. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a vizsgálatok során a begyűjtött minták átlagosan fele-harmada nem tartalmaz medveállatkákat. Ezért az évek során történt medveállatka vizsgálatok legalább 600-800 mintavételi helyről származó különböző minták (pl. moha, zuzmó, talaj, avar) feldolgozását valószínűsítik, amelyek során sikerült közel 400 lelőhelyről Tardigrada fajokat kimutatni.

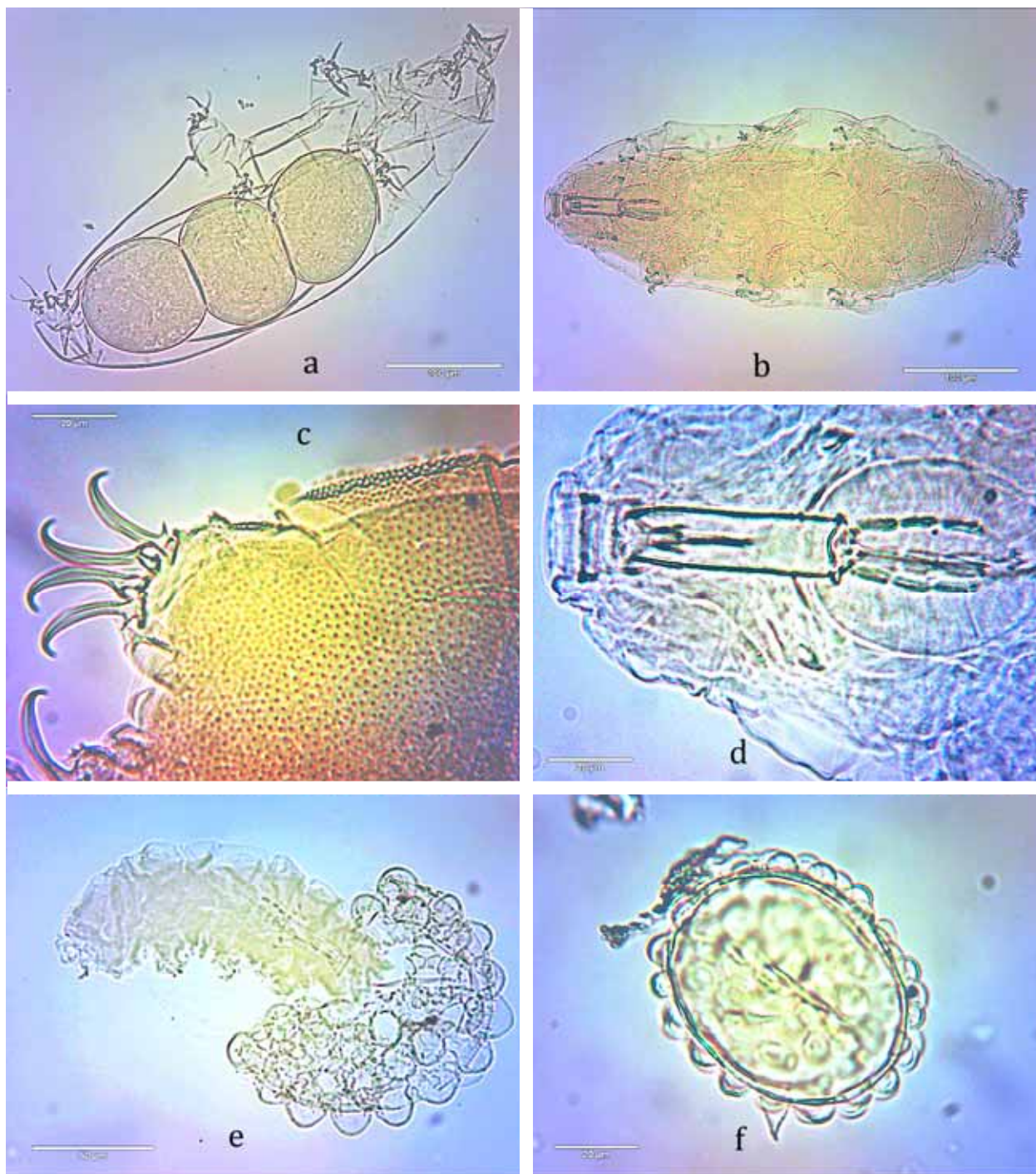
Bár mind a 19 megyéből és a fővárosból is rendelkezünk Tardigradára nézve pozitív mintákkal, az egyes lelőhelyek megyénkénti eloszlása nagyon eltérő. Bizonyos megyék (Baranya, Somogy, Veszprém, Zala) erősen kutatottak és sok lelőhelyet tartalmaznak, míg mások csak néhány, esetleg egyetlen (Békés megye) lelőhelyre korlátozódnak. Ugyanez a megállapítás vonatkozik az egyes tájegységekre is. Intenzíven kutatott terület a Bakony, a Balaton-felvidék, a Keszthelyi-hegység és a Mecsek, s jelentős számú lelőhely származik a Kiskunságból és a Zselic területéről is.

Összességében elmondható, hogy a Dunántúl sokkal jobban kutatott, mint az ország keleti fele (l. 1. ábra), amely egyúttal felhívja a figyelmet a további vizsgálatok szükségességére és azok területi irányára is.

Mivel a szerző előző tanulmánya (Vargha 2011) és jelen dolgozat ugyanazon adatok felhasználására épül és magában foglalja az 1879-től 2011-ig megjelent közlemények adatait, a két tanulmány együttesen ad átfogó képet a medveállatkák hazai előfordulásáról mind a fajok szerinti, mind pedig a lelőhelyek szerinti csoportosításban összefoglalva 132 év Tardigrada kutatási eredményeit.

### Köszönetnyilvánítás

A szerző őszinte köszönetét fejezi ki Dévai



**9. ábra.** a: *Milnesium tardigradum* – levetett kutikula petékkal, b: *Paramacrobotus richtersi*, c: *Echiniscus canadensis* – a IV. láb karmai, d: *Paramacrobotus richtersi* – szájszó és garatfő, e: *Paramacrobotus richtersi* – a fiatal medveállatka elhagyja a petét, f: *Ramazzottius oberhaeuseri* – pete (fotók: Vargha B.)

**Fig. 9.** a: *Milnesium tardigradum* – eggs in the old cuticle, b: *Paramacrobotus richtersi*, c: *Echiniscus canadensis* – claws of leg IV, d: *Paramacrobotus richtersi* – buccal tube and pharynx, e: *Paramacrobotus richtersi* – the young water-bear comes out of egg, f: *Ramazzottius oberhaeuseri* – egg (photos: B.Vargha)

Györgynek, Fazekas Imrének, Fehér Zoltánnak és Suara Róbertnek, az UTM kódok megállapításához, Dankovics Róbertnek és Kiss Istvánnak a térkép elkészítéséhez nyújtott segítségével. Külön köszönet illeti Fazekas Imrét a lelőhely-fotókért, segítő-készségéért és szerkesztői munkájáért.

### Irodalom – References

- Daday, J. 1897: A magyarországi tavak természetes tápláléka. – Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, XIII + 481 pp.
- Felföldy, L., Iharos, A. 1947: A mohaszövetkezetek és a Tardigradum-fauna közti összefüggés a Tihanyi-félsziget északi partvonalán. – *Borbásia* 7: 31–38.
- Gebhardt, A. 1961: A Mecsek hegység forrásainak faunisztikai és biológiai vizsgálata. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 6: 7–38.
- Homonnay, Sz., Iharos, Gy., Kolosváry, G., Sterbetz, I., Vasvári, M. 1965 : Zoologische Ergebnisse der Tiszaforschungen aus dem Jahre 1962. – *Tiscia* 1: 71–80.
- Iharos, A. 1936: Zwei neue Tardigraden-Arten. – *Zoologischer Anzeiger* 115: 219–220.
- Iharos, A. 1937a: A magyarországi medveállatok. – *Matematikai és Természettudományi Értesítő* 56: 982–1041.
- Iharos, A. 1937b: Medveállatok Kőszeg vidékéről. – *Vasi Szemle* 4: 269–272.
- Iharos, A. 1940: Adatok Magyarország Tardigrada faunájához. – *A keszthelyi Premontrei Gimnázium Évkönyve* 1940: 15–32.
- Iharos, A. 1947: The Tardigrada fauna of the Tihany peninsula. – *Archiva Biologica Hungarica* 17: 38–43.
- Iharos, Gy. 1956: Féreglábúak I., Medveállatok, Archipodiata I., Tardigrada. – *Fauna Hungarica* 14: 1–42.
- Iharos, Gy. 1959a: Neuere Beiträge zur Kenntnis der Tardigraden-Fauna Ungarns. II. – *Opuscula zoologica*, Budapest 3: 61–62.
- Iharos, Gy. 1959b: A Balaton vízterületének és parti övének Tardigradáiról. – *Annales Instituti Biologici (Tihany) Hungaricae Academiae Scientiarum* 26: 247–264.
- Iharos, Gy. 1960: Neuere Beiträge zur Kenntnis der Tardigraden-Fauna Ungarns. III. – *Opuscula zoologica*, Budapest 3: 137–144.
- Iharos, Gy. 1962a: Neuere Beiträge zur Kenntnis der Tardigraden-Fauna Ungarns. IV. – *Opuscula zoologica*, Budapest 4: 85–87.
- Iharos, Gy. 1962b: A Tihanyi-félsziget Tardigrada faunája. – *Állattani Közlemények* 49: 55–61.
- Iharos, Gy. 1963a: A Bakony-hegység Tardigrada-faunája, I. – *Állattani Közlemények* 50: 59–67.
- Iharos, Gy. 1963b: A Mecsek-hegység Tardigrada-faunájának vizsgálata. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 8: 53–73.
- Iharos, Gy. 1964a: A balatoni nádasok bevonatának Tardigradái. – *Állattani Közlemények* 51: 49–53.
- Iharos, Gy. 1964b: Neuere Beiträge zur Kenntnis der Tardigraden-Fauna Ungarns. V. – *Opuscula zoologica*, Budapest 5: 57–67.
- Iharos, Gy. 1965: A Bakony-hegység Tardigrada-faunája. II. – *Állattani Közlemények* 52: 47–56.
- Iharos, Gy. 1966a: Neue Tardigraden-Arten aus Ungarn. (Neuere Beiträge zur Kenntnis der Tardigraden-fauna Ungarns. VI.). – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 12: 111–122.
- Iharos, Gy. 1966b: A Bakony-hegység Tardigrada-faunája. III. – *Állattani Közlemények* 53: 69–78.
- Iharos, Gy. 1967: Liste der Tardigraden Ungarns. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 13: 125–138.
- Iharos, Gy. 1968: Újabb adatok a Bakony-hegység Tardigrada-faunájához. (A Bakony-hegység Tardigrada-faunája. IV.). – *A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei* 7: 327–338.
- Iharos, Gy. 1970: Eine neue Tardigraden-Art aus dem Bakony Gebirge. – *Opuscula zoologica*, Budapest 10: 115–116.
- Iharos, Gy. 1977: Die Tardigradenfauna des Bakony-Gebirges, V. – *Opuscula zoologica*, Budapest 13: 61–67.
- Iharos, Gy. 1978: Tardigradák a Szigligeti Arborétum területéről. – *A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei* 13: 95–98.
- Iharos, Gy. 1981: Előzetes adatok a barcsi borókás tájvédelmi körzet Tardigrada-faunájáról. – *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi sorozat* 2: 43–44.
- Iharos, Gy. 1982: Tardigradologische Notizen. I. – *Miscellanea zoologica hungarica* 1: 85–90.
- Iharos, Gy. 1985a: A Barcsi borókás tardigrada faunája. – *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi sorozat* 5: 71–84.

- Iharos, Gy. 1985b: Revidierter Katalog der Tardigraden Ungarns. – *Miscellanea zoologica hungarica* 3: 19–30.
- Iharos, Gy. 1987: Some data to the Tardigrada fauna of the Kiskunság National Park. – In: Mahunka, S. (ed.): *The Fauna of the Kiskunság National Park*, 2. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 63–64.
- Iharos, Gy. 1991: Data to the Tardigrada fauna of the Bátorliget Nature Reserves. – In: Mahunka, S. (ed.): *The Bátorliget Nature Reserves – after forty years*. Hungarian Natural History Museum, (Studia naturalia 1), Budapest, Vol.1. pp. 241–242.
- Iharos, Gy., Vargha, B. 1995: Tardigradák a Zselic területéről. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 39: 33–38.
- Margó, T. 1879: Budapest és környéke állattani tekintetben. – Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, 140 pp.
- Miskolczi, M., Dévai, Gy., Kertész, Gy., Bajza, Á. 1997: A magyarországi helységek kódjegyzéke az UTM rendszerű, 10x10 km beosztású hálótérkép szerint. – *Acta Biologica Debrecina Suppl. Oecologica Hungarica* 8: 43–194.
- Pintér, L., Suara, R. 2004: Magyarországi puhatestűek katalógusa: hazai malakológusok gyűjtései alapján. (Fehér, Z., Gubányi, A. szerk.: *A magyarországi puhatestűek elterjedése II.*). – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 547 p.
- Sebestyén, O. 1957: Parti tanulmány. – *Annales Instituti Biologici (Tihany) Hungaricae Academiae scientiarum* 24: 165–182.
- Sebestyén, O., Stiller, J., Varga L. 1953: Általános rész és a patak állattani feldolgozása. – *Annales Instituti Biologici (Tihany) Hungaricae Academiae scientiarum* 22: 107–183.
- Török, P. 1935: A budapesti vízvezetéki víz szüredékének faunája. – *Matematikai és Természettudományi Értesítő* 53: 637–664.
- Varga, J., Vargha, B. 1995: Adatok az Upponyiszoros bryofaunájának összetételére vonatkozóan. – *Acta Academiae Agriensis Nova Series*, Tom. XXI. Supplement 1: 307–326.
- Vargha, B. 1995: Three new tardigrade species from Hungary. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 41: 301–313.
- Vargha, B. 1996: New data to the Hungarian tardigrade fauna with a revised list of species. – *Folia Entomologica Hungarica* 57: 285–290.
- Vargha, B. 1998a: Fél évszázad környezeti változásának hatása a Tihanyi-félsziget medveállatka (Tardigrada) faunájára. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 41–42: 27–36.
- Vargha, B. 1998b: 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. 2003: Adatok a Látrányi Puszta Természetvédelmi Terület medveállatka (Tardigrada) faunájához. – *Natura Somogyiensis* 5: 53–58.
- Vargha, B. 2006: A Mecsek hegység medveállatka faunája (Tardigrada). – *Folia Comloensis* 15: 15–24.
- Vargha, B. 2011: A Magyarországon előforduló medveállatka-fajok (Tardigrada) és lelőhelyeik. – *Állattani Közlemények* 96: 61–87.
- Vargha, B., Iharos, Gy. 2001: Medveállatka (Tardigrada) fajok előfordulása Somogy megyében. – *Natura Somogyiensis* 1: 41–48.
- Vargha, B., Ötvös, E., Tuba, Z. 2002: Investigations on ecological effects of heavy metal pollution in Hungary by moss-dwelling water bear (Tardigrada), as bioindicators. – *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 9: 141–146.

Érkezett – Received: 2012.06.15.

Elfogadva – Accepted: 2012.08.30.

Megjelent – Appeared: 2012.10.22.

## In memoriam Somssich Lászlóné, Lédeczi Erzsébet (1932–2005)

Egy elfelejtett geológus megkésett megemlékezése születésének 80. évfordulóján

Sütőné Szentai Mária

A földtani kutatást irányító geológusok sorából eltávozott valaki a nagy nemzedékből, akiknek tevékenysége végig kíséerte a földtani kutatás 50 évtizedre visszatekintő aranykorát. Budapesten, az Eötvös Loránd Tudományegyetemen Vadász Elemér tanítványaként szerzett geológus diplomát Lédeczi Erzsébet 1956-ban.

Komlóra, a mélyfúró vállalat földtani laboratóriumába 1958-ban jött, ahol először a kőzetek mikroszkopikus vizsgálatait végezte pl. a Nagymányok-12. sz. fúrását is. A laboratórium ve-

zetését 1960-ban vette át Bóna Józseftől, aki a továbbiakban az őslénytani osztály vezetőjeként tudományos kutatói tevékenységébe és az osztály színvonalának állandó fejlesztésébe fektette minden tudását.

Somssich Lászlóné, Erzsébet, mert mindannyian csak így hívtuk, kedves, de mindenkor mértéktartó ember volt. Régóta ismertem, még egyetemista korából, amikor 1955-ben Veszprémben voltunk gyakorlaton, ő az egyetemről, én a technikumból. Már akkor is pontosan olyan volt, mint 10-20 év múlva. Mosolyogni láttam, de önfeledten nevetni nem. Mindig sietett. Délidőben sokszor egy szendvics-csel rohant el mellettem. Elég magas, nyúlánk alakja, később, idősebb korára sem változott. Tartása egyenes volt, mint egész gondolkodása. Egyszerűen öltözött, mindig a szükségeset választotta.



A laboratórium szakmai állományát és felszereltségét állandóan fejlesztette. Az Ő idejében indult el a műszeres kémiai vizsgálat, a spektroszkóp, lángfotométer, derivatográf beszerzésével a nyomelemek vizsgálata. Az őslénytani osztályra az elektronmikroszkóp és egy jó minőségű nagyítógép került a fotó laborunkba. Az őslénytani és kőzet-tani vizsgálatokhoz mikroszkópokat kaptunk, s a szocialista országokban kiadott tudományos folyóiratokon kívül a nyugati, amerikai tudományos folyóiratokat is megkaptuk.

Egyetemi évfolyamtársai közül Hámor Géza geológussal, a budapesti Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) igazgatójával, de a többi kutatásirányítóval is jó kapcsolatai révén a laboratórium mindig több megrendeléshez, anyagvizsgálathoz jutott. Kitűnő, tehetséges szervező egyéniségével és kivételes személyes hatásával mindig el tudta érni, hogy munkatársai munkabírásukat maximálisan bevetve teljesítsék a feladatokat. Hányszor fordult elő, hogy összehívott bennünket egy fél órára, és őszintén megmondta, hogy nem tud külön jutalmat adni, de határidőre meg kell csinálni a munkát, hogy továbbra is megkapjuk a megrendelést.

A laboratórium vezetőjeként szakmai feladatként alapfúrások jelentését készítette el. Én ezt csak akkor láttam, amikor évtizedekkel később Németh Lajossal a laboratórium és a régi mélyfúró vállalat földtani dokumentációját leltároztuk, mie-





Munkaközben, főgeológusként az 1970-es évek közepén

lőtt azt megvette egy külföldi cég. A jelentés tökéletes volt. Minden egyes réteghez hozzá tette a laboratórium vizsgálati adatait és azt értékelte. Legalább három ilyen jelentést láttam, nagy munka lehetett. Róla nem ez volt látható. Tudtuk, hogy politikus és egyre inkább az a munkája került előtérbe.

Lehet utóbb vitatni, hogy igaza volt-e, de ő hitte az igazát. A hetvenes évek közepén lehetett, hogy egy napon bejelentette, elmegy a laboratóriumból, és az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat főgeológusaként, a várpalotai központhoz fog tartozni. Úgy látszik, hogy szívügye volt a laboratórium, mert a laboratóriumot még főgeológusként akkor is el tudta látni munkával. Amíg a földtani kutatásban dolgozott, figyelemmel kísérte és segítette a kutatók munkáját, haladásukat. Én sokat köszönhetek neki. Mikor a dinoflagellata vizsgálatról az első előadásomat tartottam, azt a szedett-vedett kéziratomat rögtön elvitte Budapestre a MÁFI-ba Jámbor Áronhoz, és elérte vele, hogy a magyarországi alapfúrások dinoflagellata vizsgálatát a komlói laboratórium kapja meg.

1984. március 2-án a nagy múltú Magyarhoni Földtani Társulat Dél-dunántúli Területi Szervezetében a térség szénbányászatának és ércbányászatának fejlődéséről tartott beszámolót (lásd a Földtani Közlöny 114, 4.). Bizakodásról és reménységről szólt akkor még ez a konferencia, és nem lehetett tudni, hogy 16 év múlva majd bezárják az utolsó mélyművelésű bányát is Komlón.



Munkatársai körében, a komlói laboratóriumban

1985. április 4-én Állami Díjat kapott, négy társával megosztva, a hazai feketekőszén-vagyon kutatásában és feltárásában elért kiemelkedő eredményeikért:

- Hámor Géza geológus, a földtudomány kandidátusa, a MÁFI igazgatója;
- Kovács Endre a Mecseki Szénbányák geológus mérnöke;
- Nagy Elemér geológus, a földtudomány kandidátusa, a MÁFI főosztályvezetője;
- Némédi Varga Zoltán geológus mérnök, a földtudomány kandidátusa, a Nehézipari Műszaki Egyetem docense és
- **Somssich Lászlóné geológus**, a MSZMP Komló Városi Bizottságának titkára.

A földtani kutatásért végzett munkájának írásos nyoma alig maradt. Egy 1983-as Földtani Kutatásban így ír: „eredményesen kutatni csak kiegyensúlyozott, hatékonyan szervezett földtani irányítás mellett lehet, hullámhegyek és völgyek nélkül. A földtan a jövőnek dolgozik, optimista tudomány, de magában hordozza azt a szabályt is, hogy a „0”-ra csökkentett kutatást nem lehet ott folytatni, ahol annak idején abba kellett hagyni, a közben támadt hiány pótlására súlyos idő és anyagi áldozatot kell hozni, és többször ismételni, kiszámíthatatlan következményekkel járhatna”.

Politikai munkája elismeréseként kapta meg 1989 januárjában a Magyar Népköztársaság Csillagrendje kitüntetését. A MSZMP komlói titkáráként a politikai rendszer összeomlásáig a helyén maradt.



A komlói laboratórium munkatársai az 1960-as évek elején (Somssichné a hátsó sorban)



Somssich Lászlóné előadás közben 1984-ben

Élete utolsó évtizedét családjában körében, a közélet-től teljesen visszavonultan töltötte.

Tisztelői és egykori munkatársai nevében, születésének 80. évfordulóján, egy kiváló geológustól, szakmájának mindig elkötelezett, de elfeledett hívtől tisztelettel búcsúzunk.

#### **Nyomtatásban megjelent publikációja:**

Somssichné Lédeczi Erzsébet 1983: Az OFKFKV földtani tevékenysége a mecseki földtani kutatásban. – Földtani Kutatás XXVI. 2–3: 63–64.

A szerző címe – Author's address:  
Sütőné Szentai Mária  
H-7300 Komló  
Május 1. u. 7.  
E-mail: szentai.maria@gmail.com