

e **Acta**
Naturalia
Pannonica
10

Redigit
Fazekas Imre



Regiograf Intézet | Regiograf Institute
Pécs, Hungary
2016

A folyóirat évente 1–2 kötetben zoológiai, botanikai, állatföldrajzi, természetvédelmi és ökológiai tanulmányokat közöl. Ezenkívül helyet biztosít geológiai, paleontológiai és archeológiai írásoknak, rövid közleményeknek, híreknek, könyvismertetőknél. Az archivált publikációk az Országos Széchenyi Könyvtár Elektronikus Periodika Adatbázis és Archívumban (EPA) érhetők el:

http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

A nyomtatott kötetek a szerkesztő címén rendelhetők meg.

The serial is 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 and conservation biology. E - Acta Naturalia Pannonica may be obtained from the Editor on a basis of exchange or via purchase.

Archives: http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

Szerkesztő | Editor

FAZEKAS IMRE

E-mail: fazekas@microlepidoptera.hu | fazekas.hu@gmail.com

Szerkesztőbizottság | Editorial Board

Bálint Zsolt (H-Budapest)

Buschmann Ferenc (H-Jászberény)

Pastorális Gábor (SK-Komárno)

Szeőke Kálmán (H-Székesfehérvár)

Kiadó | Publisher: Regiograf Intézet | Regiograf Institute | Pécs, Hungary

Kiadványterv, tördelés, tipográfia | Design, lay-out, typography: Fazekas Imre

Nyomtatás | Print: ROTARI Nyomdaipari Kft., Komló

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

http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

Megjelent | Published: 2016.02.29. | 29.02.2016

Minden jog fenntartva | All rights reserved

© Regiograf Intézet | Regiograf Institute | Hungary, 2016

HU ISSN 2061–3911

TARTALOM – CONTENTS

- Fazekas I.: Magyar Eupitheciini tanulmányok 4.
Az *Eupithecia catharinae* Vojnits, 1969 típusanyagának revíziója
Hungarian Eupitheciini studies, No. 4. Revision of *Eupithecia catharinae*
Vojnits, 1969 type material (Lepidoptera: Geometridae) 5–12
- Fazekas I. & Schmidt Cs.: A fügedarázs (*Blastophaga psenes* Linnaeus, 1758)
megtelepedése a Mecsekben (Hymenoptera: Agaonidae)
The settlement of fig wasp (*Blastophaga psenes* Linnaeus, 1758)
in the Mecsek Mountains, Hungary (Hymenoptera: Agaonidae) 13–16
- Katona G.: Újabb részlegesen albínó *Salamandra salamandra* észlelése
Magyarországon
New observation of a partially albinistic *Salamandra salamandra* in Hungary
(Amphibia: Caudata: Salamandridae) 17–20
- Kevay B.: A Villányi-hegység gyertyános-tölgyesei
Oak-hornbeam forests in the Villány Mountains [*Asperulo taurinae*-
Carpinetum (A. O. Horvát 1946) Soó & Borhidi in Soó 1962] 21–46
- Nagy F.: Újabb adatok Vas megye futóbogár-faunájához IV.
Further data on ground beetle fauna of Vas County IV.
(Coleoptera: Carabidae) 47–76
- Sütőné Szentai M.: A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna definíciója
Definition of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone
(Early Pannonian, Late Miocene) 77–113
- Vargha B.: Vizsgálatok *Milnesium tardigradum* fajnak határozott magyarországi
medveállatka (Tardigrada) egyedeken I. Karom konfigurációk
Investigations on the Hungarian water bear (Tardigrada) specimens
determined as *Milnesium tardigradum* species I. Claw configurations ..115–125

e Acta
Naturalia
Pannonica



A megjelent kötetek pdf-ben is elérhetők:

http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

Published volumes are available online of pdf format:

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 megrendelhető:
7625 Pécs, Magaslati út 24. E-mail: 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 available on the e-Acta homepage at <http://actapannonica.gportal.hu>
Single or back issues of e-Acta Naturalia Pannonica can be obtained from Regiograf Institute:
7625 Pécs, Magaslati út 24. E-mail: fazekas.hu@gmail.com

**Magyar Eupitheciini tanulmányok 4.
Az *Eupithecia catharinae* Vojnits, 1969
típusanyagának revíziója**

Hungarian Eupitheciini studies, No. 4.
Revision of *Eupithecia catharinae* Vojnits, 1969 type material
(Lepidoptera: Geometridae)

Fazekas Imre

Abstract: The author examined the holotype and paratype specimens of *Eupithecia catharinae* Vojnits, 1969 deposited in the Hungarian Natural History Museum. Additionally more than 800 specimens were studied, all curated hitherto either as *E. catharinae* or *E. absinthiata* (Clerck, 1759). It has been found that *E. absinthiata* is a polytypic species, and the species-group name *catharinae* indicates a widely distributed intraspecific form; consequently *E. catharinae* is not a valid species, but a synonym of *E. absinthiata*. The type material of *E. catharinae* (including their genitalia) is documented in colour for the first time.

Keywords: Lepidoptera, *Eupithecia catharinae*, determination, biology, distribution, Hungary.

Author's address: Fazekas Imre | Regiograf Institute | 7625 Pécs, Magaslati út 24. | Hungary
E-mail: fazekas@microlepidoptera.hu

Summary: In the second half of the 1960ies Dr András Vojnits revised the *Eupithecia absinthiata* material deposited in the Hungarian Natural History Museum. He concluded that none of them were identical with the species *E. goossensiata* considered as valid taxon in those times. The material curated as *E. absinthiata* were arranged by him into two „sharply” differing groups; one of them became described as new species under the name *Eupithecia catharinae*.

A. Vojnits concluded that in both sexes the size of *catharinae* is larger than that of *absinthiata*. Although the wing patterns are identical, the dominant shade of the *catharinae* wing ground colour has an „iron grey shade”, whilst that of in *absinthiata* is chocolate brown with rufous tone. Differences were also detected in male genitalia configurations, especially in the shape of the valva, whilst in the case of females it was pointed to the size and form of the bursa, and the position of signa (Vojnits 1969, 1970).

Reading the works of Vojnits is it obvious that he failed to examine *absinthiata* type material, and specimens from the type locality were neither consulted. The material originated from a wider geographical area was not analysed and the method he used was not documented.

According to the 700–800 specimens collected in various geographical regions of Hungary it can be concluded that *catharinae*-like individuals can be detected in any populations and they are present with specimens having typical *absinthiata* characteristics. The so-called „chocolate brown” *absinthiata* specimens have variable genitalia configurations, otherwise they are almost totally identical with the ferruginous grey *catharinae* forms. The specimens having *catharinae* wing markings possess genitalia configurations which cannot be distinguished from typical *absinthiata* (eg. Fazekas 1982, p. 149, Abb. 4a, ♀ gen.; Mironov 2003, p. 396, ♂ gen. 123., p. 416, ♀ gen. 123.).

Bevezetés – Introduction

Az *Eupithecia satyrata* fajcsoportba tartozó *E. absinthia*–*E. catharinae* „fajpárról” még nem jelent meg elemző munka Magyarországon Vojnits (1969, 1970) leírása óta. Szórványosan – néhány tanulmányban – találunk utalásokat arra vonatkozóan, hogy a *catharinae*-t nehezen, vagy egyáltalán nem lehet elkülöníteni az *absinthiata* fajtól (Fazekas 1980, 2012). Nagy valószínűséggel annak csak egy ökológiai formája, s a *catharinae* nevet csupán az *absinthiata* szinonimájaként kell használnunk.

Bár ez a felismerés jelen sorok írójánál már több évtizeddel ezelőtt felmerült (Fazekas 1980), mégis csak most vizsgáltam meg először a *catharinae* eredeti típusait, s azokat összehasonlítottam sok száz *absinthiata* fajnak identifikált példánnyal.

A revíziót az is indokolja, hogy Mironov (2003) európai kötetében, minden vizsgálati dokumentáció nélkül, csupán néhány mondatban az *E. catharinae*-t az *E. absinthiata* szinonimái közé sorolta. Számos európai online fórumon, weblapon (lásd a lábjegyzetben: 1, 2) Mironov (2003) könyvének megjelenése után is az *E. catharinae*-t valid fajként kezelik.

Az alábbiakban röviden áttekintem az *absinthiata*–*catharinae* „fajpár” hazai kutatástörténetét, bemutatom az újra vizsgált *E. catharinae* típusokat, s összegzem a kutatási eredményeket.

Anyag és módszer – Material and methods

Több mint 800 példányt vizsgáltam meg annak eldöntésére, hogy mely példányok, melyik taxonhoz tartoznak. Elkülönítő diagnosztikus bélyegeket kerestem a szárnyakon, has oldali lemezeken és a genitáliákban. A vizsgált példányok lefedik az országosan korábban publikált *E. absinthiata* és *E. catharinae* előfordulási helyeinek földrajzi térségeit. Az elkészített genitália preparátumok jelentős része a pécsi Regiograf Intézetben és részben a Magyar Természettudományi Múzeumban (Budapest) vannak elhelyezve, kanadabalzsamban ill. euparalban. Azért, hogy az ivarszervek térszerkezetét a későbbiekben is tanulmányozni lehessen, a vizsgálati anyag néhány példányának genitáliáját 97%-os glicerinben tartósítva, műanyag csőben, a rovartüre tűztem. Az imágók képei Sony DSC-H100v fényképezőgéppel és Zeiss sztereo mikroszkópra szerelt BMS tCam 3,0 MP digitális kamerával készültek, a ScopePhoto 3.0.12 szoftver segítségével. A genitális fotókat a Scopium XSP-151-T-Led biológia mikroszkóppal és a számítógéphez csatlakoztatott MicroQ 3.0 MP digitális kamerával készítettem 20x-os és 50x-es nagyítással.

Az így elkészített habitus és preparátum fotókat a Corel Draw/Paint és Photoshop programokkal elemeztem. A térképezés során többféle adatgyűjtést végeztem: geokoordinátás (= ponttérképezés), folt-térképezés, földrajzi(hely) nevek

¹⁾ http://www.euroleps.ch/seiten/s_art.php?art=geo_catharinae (visited: 02.12.2015)

²⁾ http://www.lepiforum.de/lepwiki.pl?Eupithecia_catharinae (visited: 02.12.2015)

szerint. Az igen heterogén adatsorok alapján készítettem el a vizsgálati példányok magyarországi lelőhelytérképét (vö. 8. ábra).

A gyűjtemények rövidítése – Collection acronyms: JPM= Janus Pannonius Múzeum, Pécs [Janus Pannonius Museum]; MM= Mátra Múzeum, Gyöngyös [Mátra Museum]; MTM= Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest [Hungarian Natural History Museum]; RRM= Rípl-Rónai Múzeum, Kaposvár [Rípl-Rónai Museum].

Kutatástörténet

Vojnits az 1960-as évek második felében a Magyar Természettudományi Múzeum gyűjteményében átfogó összehasonlító vizsgálatot végzett az *Eupithecia absinthiata* példányokon. Megállapította, hogy közülük egyik sem azonosítható az *E. goossensiata* fajjal, melyet Ő akkor valid fajnak tartott. Az addig *E. absinthiata* név alá besorolt példányokat ugyanakkor „élesen” két csoportra osztotta, s így írt (Vojnits 1970, p. 127): „A fennmaradó rész azonban mind morfológiai, mind pedig fenológiai és élőhely igény szempontjából élesen elütött az *absinthiata*-tól és a *goossensiata*-tól. Ugyanerre az eredményre vezettek az ivarszerwi vizsgálatok is. Minthogy az idevágó irodalom áttanulmányozása nem hagyott kétséget aziránt, hogy az *absinthiata* csoport egy még le nem írt tagjáról van szó, az új fajt *Eupithecia catharinae* VOJNITS néven vezetem be az irodalomba”.

A szerző megállapította, hogy a *catharinae* mérete mindkét ivarban nagyobb, mint az *absinthiata*-é. Bár a szárnyak rajzolati elemei megegyeznek, azonban a *catharinae* szárnyainak barna alapszíne vasszürke alaptónusú, míg az *absinthiata* csokoládébarna, vörhenyes fényű. A hím ivarszervekben eltéréseket talált a valva alakjában, míg nőstények esetében a bursa nagyságában, annak formájában, s a signumok elhelyezkedésében vélt felfedezni eltéréseket (Vojnits 1969, 1970).

Vojnits tanulmányaiból az derül ki, hogy az *absinthiata* eredeti típusait, vagy a típuslelőhelyről származó példányokat nem vizsgálta, s a szélesebb földrajzi térségből származó sorozatokat nem elemezte és vizsgálati dokumentációt sem közölt.

Az *absinthiata*-t Vojnits „visszavonulóban” lévő fajnak tekintette az Alföldön, melyet a mocsarak és lápok területének csökkenésével magyarázott. A *catharinae*-t a melegebb és a szárazabb területek fajának tartotta (Alföld, a középhegységek karsztbokor erdői, sziklafüves lejtői stb.); hernyója *Solidago virgaurea*-ról került elő. Szerinte az *absinthiata* a „...a folyók holtágaiban kialakuló lápos, mocsaras területeken él...”, ahol a hernyókat *Eupatorium cannabinum*-on gyűjtötték. Bár feltételezem, hogy Vojnits számos példányt vizsgált, azonban semmilyen elterjedési térképet nem közölt a taxonokról.

Igen érdekes a két taxon fenológiája is: míg az *absinthiata* imágók június végétől augusztus elejéig repülnek, addig a *catharinae* csak július végén kezd el repülni, s az utolsó példányait még szeptember elején is lehet gyűjteni (Vojnits 1970, p. 128–129.)

Vojnits (1969, 1970) tanulmányait követően a hazai és főleg a közép-európai kutatók megjelenő publikációikban folyamatosan közölték az *absinthiata* és *catharinae* fajokat.

Hazai és európai vonatkozásban az első kételkedő taxonómia jegyzetét a Bakony hegység *Eupithecia* faunájának vizsgálata során tettem a *catharinae* fajról (Fazekas 1980, p. 135.): „Az auctor által megadott specifikus *catharinae* genitáliabélyegek saját vizsgálataim szerint igen nehezen vagy többnyire egyáltalán nem ismerhetők fel. Inkább azon a véleményen vagyok, hogy a *catharinae* csupán egy tápnövény rassz, s az *E. absinthiata* CL.-el való allopatrikusságát figyelembe véve helyesebb volna subspeciesnek tekinteni.” Ezt követően további sorozatokat átvizsgálva magam teljesen mellőztem a *catharinae* név használatát, s mindig *absinthiata*-kat identifikáltam, ugyanakkor a hazai kutatók továbbra is elkülönítették a két fajt.

Az *absinthiata*–*catharinae* „fajpár” kérdésében Mironov (2003, p. 281) már határozottabb álláspontot közölt, amikor így írt: „After carefully examining many specimens of *absinthiata* from West Europe to the Far East of Russia and the holotype and some paratypes of *catharinae*, as well as studying the original description of *catharinae*, I have come to the conclusion that *absinthiata* and *catharinae* are conspecific. Vojnits distinguished *catharinae* from *absinthiata* mainly by its maculation, greyer colour, size and shape of wings. However, to my surprise, no differences in external and morphological characteristics could be found between the specimens of *absinthiata* and the holotype of *catharinae*.” Mironov (2003) nem csak a *catharinae*-t, hanem a *goossensiata*-t is az *absinthiata* szinonimájának tekintette.

Mivel Mironov (2003) a fentiekén kívül semmilyen vizsgálati anyagot (habitusképek, genitáliák stb.) nem mutatott be a *catharinae*-ről, s a faji státusz megvonását egzakt módon nem igazolta (vö. Fazekas 2012, p. 56.), a következőkben először ábrázolom színesben a holo- és paratípust valamint ez idáig csupán tusrájkokon közölt genitáliákat mikroszkópos felvételekkel illusztrálom.

Az *Eupithecia catharinae* típusainak vizsgálata

Eupithecia catharinae Vojnits, 1969

Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungarica 15 (1–2): 232–236. figs 1A [♂ genitalia], 2A [♀ genitalia]. Locus typicus: Kunfehértó, holo- et paratípus in coll. MTM Budapest.

Vizsgálati anyag – Examined material

In coll. MTM, Budapest: ♂ | Kunfehértó | 1966.VII. 22. | fénycsapda | Holotypus | *Eupithecia catharinae* Vojnits, 1969 | No 484 | Holotype | ♂: | *Eupithecia catharinae* Voj. | V. Mironov ; – ♀ | Mátrasz.[ent]lászló | 830 m | 1958.VIII.13-16. | dr. Kaszab Z. | Paratypus | *Eupithecia catharinae* Vojnits, 1969 | Gen. prep Fazekas I. No. 3433. ♀ | *Eupithecia catharinae*; – ♀ | Budapest | Budai hegys. | Virányos | 1950.VIII.14. | Dr. Lengyel | Paratypus | *Eupithecia catharinae* Vojnits, 1969 | Gen. prep Fazekas I. No. 3434. ♀ | *Eupithecia catharinae*; – ♀ | Bükk hg. | Bálvány | 1959.VII.16. | Balogh I. | Gen. prep. No. 10.718♀ | Dr. A. Vojnits | Budapest TTM | *E. catharinae* Vojnits | det. Vojnits A.; – ♀ | Mecsek hg. | Vasas II. | fénycsapda | 1966.VII.23. | Gen. prep. No. 10.721♀ | Dr. A. Vojnits | Budapest TTM | *E. catharinae* Vojnits | det. Vojnits A.



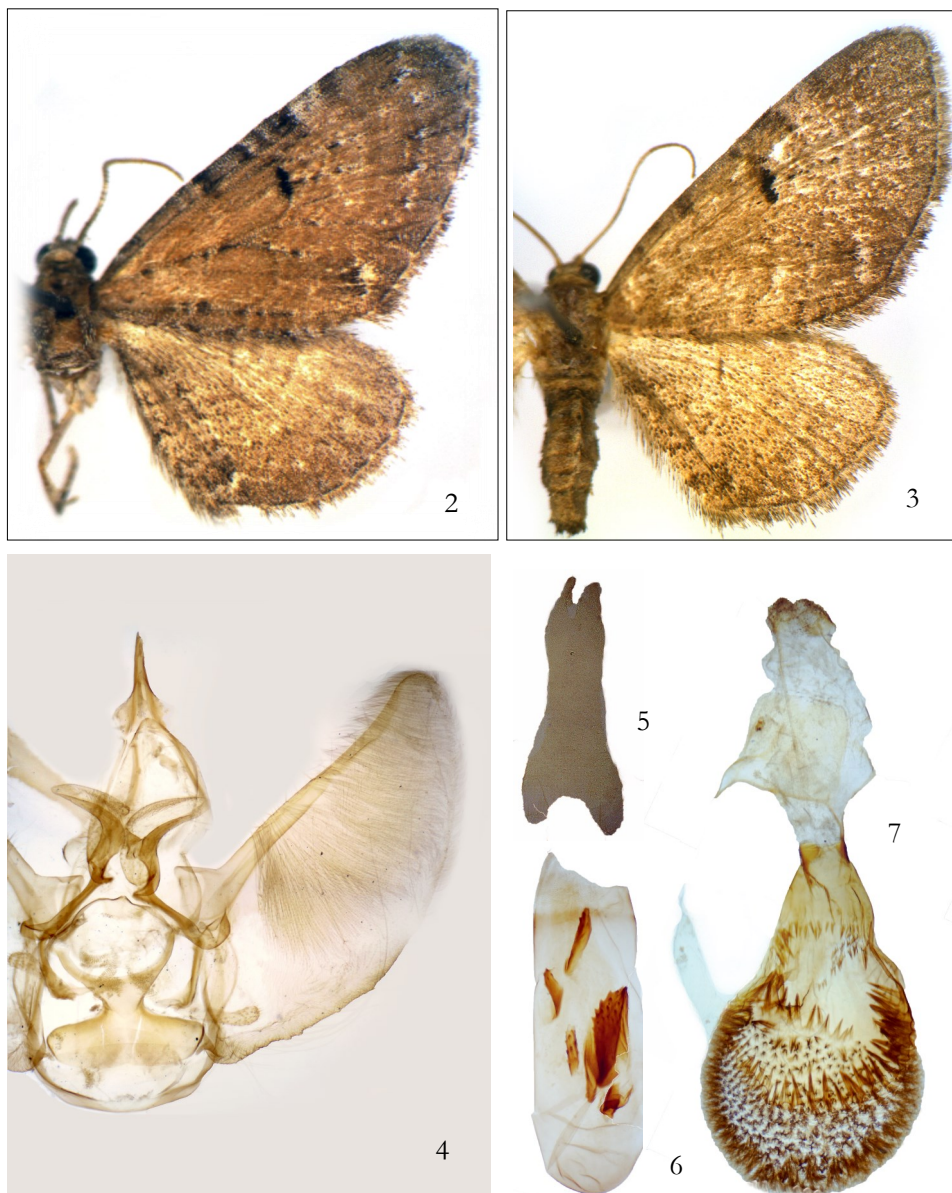
1. ábra. „*Eupithecia catharinae*” néven azonosított különböző *Eupithecia absinthia* példányok szárnyainak habitusa; gen. prep. Fazekas I.

Figure 1. Wing patterns of *Eupithecia absinthia* (indicated); original identified are „*Eupithecia catharinae*”; gen. prep. Fazekas I.

Az eredeti leírásban a szerző sem a *catharinae* habitusképét, sem pedig tusrajzát nem ábrázolta. Az ivarszerui ábráknál nem tüntette fel a típusokon lévő cédulák adatait, csupán a preparátumok számát közölte.

A típusok és nagyobb számú, korábban *E. catharinae* fajnak határozott példány részletes revíziója után azon a véleményen vagyok, hogy a *catharinae* a politipikus *E. absinthia* egy igen elterjedt intraspecifikus alakja, nem valid faj, hanem csupán annak szinonimája.

Vojnits (1969) morfológiai alapon a *catharinae*-t a nagyobb szárnyméret, az ún. vasszürke tónusú alapszín, a valvák és bursa alakja, a signumok nagysága és elhelyezkedése alapján különítette el az *absinthia*-tól és a *goossensiata*-tól. Az utóbbi taxonról bebizonyosodott, hogy nem önálló faj, hanem csupán az *absinthia* egyik alakja. Az ország különböző földrajzi területein gyűjtött, mintegy 700–800 példány vizsgálata alapján megállapítható, hogy az ún. *catharinae* „formák” bármelyik helyi populációban megjelenhetnek, s együttesen vannak jelen a tipikusan *absinthia* bélyegeket viselő példányokkal. Az ún. „csokoládébarna” *absinthia* példányok ivarszerui morfológiailag variabilisek, s szinte teljesen azonosak a „vasszürke” szárnytónusú *catharinae* formákéval. A *catharinae* szárnyjegyeket viselő példányok ivarszerui nem konstansak, azok semmiben sem térnek el a tipikus *absinthia* jellegektől



2–7 ábra. „*Eupithecia catharinae*”: 2. holotípus, ♂; 3. paratípus, ♀; 4. ♂ genitália, holotípus; 5. ♂ VIII. sternit, holotípus; 6. ♂ genitália, aedeagus, holotípus; 7. ♀ genitália, paratípus

Figures 2–7. „*Eupithecia catharinae*”: 2. holotype, ♂; 3. paratype, ♀; 4. ♂ genitalia, holotype; 5. ♂ VIII. sternit, holotype; 6. ♂ genitalia, aedeagus, holotype; 7. ♀ genitalia, paratype

(vö. Fazekas 1982, p. 149, Abb. 4a, ♀ gen.; Mironov 2003, p. 396, ♂ gen. 123., p. 416, ♀ gen. 123.).

Egyes kutatók szerint a kanadabalszamban ill. az euparalban lefedett és tartósított genitália preparátumok amolyan „műtermékek”, s jelentősen torzítják főleg a nőstények bursa-jának alakját, így alkalmatlanok a fajbélyegek egzakt felismerésére. Ez a szubjektív vélekedés nem helytálló. A megfelelő módon előkészített, lefedett és tartósított ivarszervek morфомetriai értelemben teljesen korrelálnak a glicerinben, minden külső deformáló, lapító hatástól mentes genitáliákkal.

Vojnits (1969, 1970) szerint eltérések ismerhetők fel az *absinthiata* és a *catharinae* között az élőhelyek, a tápnövények és a repülési időszak vonatkozásaiban is. A nagyszámú vizsgálatai példány alapján az előbbi megállítások nem igazolódtak be. A tipikus *absinthiata*-k ugyanúgy előfordulhatnak száraz, meleg élőhelyeken, míg a *catharinae* alakok megjelennek a hűvösebb, nedvesebb habitatokban is. A repülési idő viszonylag hosszú júniustól akár szeptember közepéig is elhúzódhat (Fazekas 1977, p. 55). Mironov (2003) szerint Európában egy vagy két generációs, majd megjegyzi a következőket: „...in some years a partial first generation from late April to mid-May.”

Vojnits (1969, 1970) csupán két tápnövényt említ: *Solidago virgaureae*, *Eupatorium cannabinum*. Ez idáig mintegy 30-40 növényen találták meg a hernyókat (vö. Mironov 2003, p. 280–281.), tehát egy jellegzetesen polifág fajról és annak alakköréről van szó.

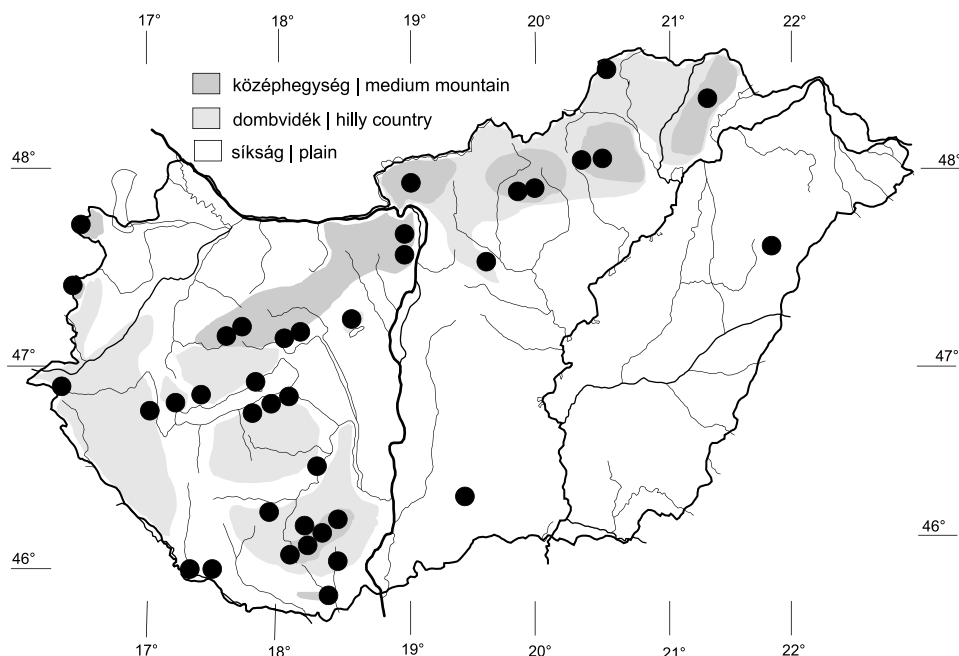
Korábban *Eupithecia catharinae*-nek határozott példányok megismételt vizsgálata

In coll RI, Pécs: 87 ex |Bakóca, Balatonszabadi, Balatonszemes, Csopak, Erdősmecke, Farkasgyepű, Fenyőfő, Gyöngyössolymos, Gyulaj, Királyszállás, Kisvaszar, Komló, Kőkútpuszta (Mátra), Mátraháza, Nagyharsány, Püspökszentlászló, Som-hegy (Bakony), Szederkény, Somhegypuszta, Szömörke-völgy (Bakony), Tihany, Zamárdi, Zobákpuszta (Komló) (vö. Fazekas 1977, 1979, 1980). Az előbbi irodalmakban felsorolt *catharinae* példányok az *E. absinthiata* fajhoz tartoznak.

Összefoglalás – Summary

Ez idáig arról nincs tudomásunk, hogy a molekuláris biológiai kutatások a *catharinae* faji státuszát igazolták volna. A morfológiai és bionómiai elemzések alapján az *Eupithecia catharinae* Vojnits, 1969 taxont az *Eupithecia absinthiata* (Clerck, 1759) szinonimájának tekintem.

Köszönet – Acknowledgements: Megköszönöm Bálint Zsoltnak és Katona Gergelynek (MTM, Budapest), hogy az *E. catharinae* típusok vizsgálatához segítségüket adták. Az angol nyelvű szövegrészek munkálataiban Bálint Zsolt volt segítségemre.



8. ábra. Eredetileg „*Eupithecia catharinae*”-nek identifikált példányok lelőhelyei Magyarországon, melyek a revízió alapján *Eupithecia absinthiata*-nak bizonyultak
Figure 8. Localities *Eupithecia absinthiata* in Hungary; original identified are „*Eupithecia catharinae*”

Irodalom – Bibliography

- Fazekas I. 1977: Adatok a Dél-Dunántúl Eupitheciini-faunájának elterjedéséhez és fenológiájához. [Daten zur Verbreitung und Phenologie der Eupitheciini-Fauna Süd-Transdanubiens]. – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 20–21: 49–56.
- Fazekas I. 1979: A Mátra hegység nagylepke-faunája I. Geometridae: *Eupithecia* Curt. [Die Macrolepidoptera-Fauna des Mátra-Gebirges I. Geometridae: *Eupithecia* Curt.]. – Folia Historico-naturalia Musei Matraensis 5: 63–75.
- Fazekas I. 1980: A Bakony hegység Eupitheciini-faunája I. (Die Eupitheciini-Fauna des Bakony-Gebirges I.). – Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei 15: 131–140.
- Fazekas I. 1982: Daten zur Verbreitung der *Eupithecia*-Fauna der Balkanhalbinsel (Geometridae). – Nota lepidopterologica 5 (4): 143–153.
- Fazekas I. 2012: Magyar *Eupithecia* tanulmányok (I.): *Eupithecia sinuosaria* (Eversmann, 1848), *E. unedonata* Mabille, 1868, *E. expallidata* Doubleday, 1856. [Hungarian *Eupithecia* studies (No. 1). – e-Acta Naturalia Pannonica 3: 49–58.
- Mironov V. 2003: Larentiinae II. (Perizomini and Eupitheciini). In A. Hausmann (ed.): The Geometrid Moths of Europe 4: 1–463.
- Vojnits A. 1969: A new Geometrid species: *Eupithecia catharinae* sp. nov. (Lepidoptera: Geometridae). – Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungarica 15 (1–2): 231–236.
- Vojnits A. 1970: Adatok Magyarország *Eupithecia* faunájához (Lep.) I. [Further Data to the *Eupithecia* (Lep.) Fauna of Hungary]. – Folia Entomologica Hungarica 23: 125–132.

**A fügedarázs (*Blastophaga psenes* Linnaeus, 1758)
megtelepedése a Mecsekben
The settlement of fig wasp (*Blastophaga psenes* Linnaeus, 1758)
in the Mecsek Mountains, Hungary
(Hymenoptera: Agaonidae)**

FAZEKAS Imre & SCHMIDT Csaba

Abstract: The first settled and breeding population of fig wasp (*Blastophaga psenes*) has been recorded in 2008 in the Mecsek Mountains, South-Hungary. In the last years the authors sampled continuously the fig trees of the region and recorded the permanent presence of the species. When the winter temperature sinks to the level between grades minus 12-14 Celsius, the 90-95% of the wasps hibernating as adults are getting to be frozen and die. Therefore during the cold period of 2012 February the individual numbers of the fig wasp population in the Mecsek region decreased drastically, but during the following years with mild winter the wasps again massively proliferated. On the basis of January observations made during the winter period of 2015-2016 uncountable fig wasp adults are hibernating in the fruits remained on the trees. With the help of figures the study shows the most important diagnostic features of the species and its habitat. Voucher specimens are deposited by the authors in the collections of Hungarian Natural History Museum (Budapest) and Regiograf Institute (Pécs).

Keywords: Hymenoptera, Agaonidae, *Blastophaga psenes*, new records, faunistic, Hungary.

Author's addresses:

FAZEKAS Imre | Regiograf Intézet | 7625 Pécs, Magaslati út 24. | E-mail: fazekas.hu @gmail.com
SCHMIDT Csaba | 7635 Pécs, Hattyú utca 6. | E-mail: tanicsabi@gmail.com

Bevezetés

Az szmirnai típusú fügéket (*Ficus carica*) és az ún. caprificus fügéket (*Ficus carica caprificus*) vizsgálva Schmidt (2010) 2008-tól folyamatosan kimutatja a fügedarázs jelenlétét a Pécs város feletti házi kertekben, a Mecsek déli lejtőin. Bár a szerző 2010-es tanulmányában fotókkal is bizonyította a faj magyarországi elterjedését, a hazai hymenopterológusok mégsem tekintették a taxont a magyar fauna tagjának. Egyes vélemények szerint, amíg nincs (nincsenek) megfelelő módon preparált és demonstrált példány(ok) a gyűjteményekben, főleg a múzeumokban, addig kérdéses a faj magyarországi bizonyíthatósága. A Fauna Europaea (vö. irodalom) szerint szintén ismeretlen a faj Magyarországon, holott már öt évvel ezelőtt publikálta Schmidt (2010).

Az első szerző az elmúlt években kutatásokat kezdett a hazai fügefákon, fügeültetvényekben, ahol főleg a füge-levelmoly (*Choreutis nemorana* Hübner, 1799) bio-

lógiaját és földrajzi elterjedését vizsgálta (Fazekas 2015). A füge-levélmoly további kutatása során a fügedarázsok vizsgálatára is sor került Pécs Mecsek-oldalban, ahol második szerző 2015 őszén ismételt jelentős számú fügedarászat fogott be. A *Blastophaga psenes* bizonyító példányokat a Regiograf Intézet (Pécs) rovargyűjteményében valamint a Magyar Természettudományi Múzeum (Budapest) Hymenoptera gyűjteményében helyezték el (leg. Schmidt Cs.; det. Fazekas I.).

Bár az első magyarországi fügedarászsakra 2008-ban figyelt fel Schmidt Csaba, elképzelhető, hogy azok egy-két évvel korábban már jelen voltak, de faj elkerülte a kertészkedők és rovarászok figyelmét. Jelen tanulmányunkban összefoglaljuk azokat megfigyeléseket a Mecsekben, amelyek Schmidt (2010) első tanulmánya óta a helyi populáció életmenetére és a faj felismerésére vonatkoznak.

Blastophaga psenes (Linnaeus, 1758)

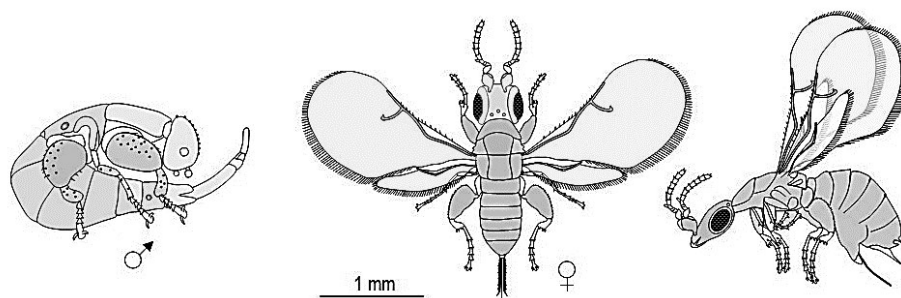
Cynips psenes Linnaeus, 1758, Systema naturae (10th Edition) 1: 824+iii pp.

Synonyma: *Blastophaga grossorum* Gravenhorst, 1827; *B. vaidi* Joseph, 1954.

Irodalom: Grandi 1929, Schmidt 2010.

Diagnózis: 2-3 mm. A hímek szárnyatlanok. Színük vöröses barna, a potroh sárgás barna (1. ábra). A nőstény alapszíne feketésbarna, csáptő erőteljes vöröses barna, a csápízek kehelyformájúak, világosabbak. Az elülső szárny apexe lekerekített, a szegélyér enyhén homorú, a sugárér töve majdnem merőleges a costára, mediálisan ívben meghajlik, a disztálisan kiszélesedik, s az apikális rész többnyire két-ágú, a lábak világos sárgásbarnák (2. ábra).

Földrajzi elterjedés: Palearktikum; őshazája feltehetőleg a mediterrán térség. Ezen kívül a fügeültetvények telepítésével megjelent az afrotropikus, a nearktikus, az orientális és az ausztráliai faunarégiókban is.



1. ábra. A *Blastophaga psenes* habitus rajza Grandi (1929) nyomán módosítva és kiegészítve

Figure 1. Illustration of *Blastophaga psenes* according to Grandi (1929); modified drawing



2–7. ábra. *Blastophaga psenes*: 2. ♂♂, imágók, 3. ♀, imágo, 4. ♀, elülső szárny, 5. ♀, csápok, 6–7. *Ficus carica caprificus* fűgék fűgedarazsakkal (Pécs)

Figures 2–7. *Blastophaga psenes*: 2. ♂♂, adults 3. ♀, adult, 4. ♀, forewing (indicated), 5. ♀, antenna, 6–7. adults on *Ficus carica caprificus* (Pécs, Hungary)

Újabb megfigyelések

A fügedarázsok kizárólag a *caprificus* bokrokon tudnak szaporodni. A mediterrán területeken a darázsok számára kedvező klimatikus viszonyok uralkodnak, azonban a pécsi populáció túlélése az alapvetően kontinentális klíma miatt attól függ, hogy a *caprificus*okon a harmadik, áttelelő termések (*mammae*) átvészelik-e a telet. Az eddigi, itteni fennmaradásuk a kedvező mecseki mikroklímának köszönhető. A füge – mint növény – fajtától függően, átlagosan -15 fokig viseli el a hideget. A *caprificus* bokrokon áttelelő harmadik termések azonban ennél jóval érzékenyebbek, megfigyelésem szerint -12 fok alatt már károsodnak.

A pécsi fügedarázs-populáció számára megjelenése óta a legnagyobb próbatelt a 2012. évi február havi extrém hideg időjárás jelentette. Ekkor, 2012. február 10-én, a Pécshez közeli pogányi meteorológiai állomáson -17 fokos minimumot mértek, és ezekben a napokban – az idokep.hu adatai alapján – többször is jóval -20 fok alatti hőmérséklet volt egyes környező, alacsonyabban, vagy völgyben fekvő településeken. Az ilyen alacsony hőmérséklet azt eredményezi, hogy a füge föld feletti része teljesen elpusztul, tavasszal csak tőből hajt ki.

Ebben az időszakban a második szerző mérései és megfigyelései szerint a pécsi belváros felső részén, valamint a Mecsek lejtőin a minimum hőmérséklet -12 és -14 fok között alakult. Ez a hőmérséklet a növényekben általában nem okozott kárt, azonban a *caprificus* bokrokon az áttelelő, darázsokat tartalmazó termések kb. 95%-a megfagyott. Érdekes, hogy az egymás mellett elhelyezkedő, azonos hőmérsékletet elszenvedő termések közül egyesek sértetlenek maradtak, míg mások megfagytak.

Miután egyetlen termésből is nagyszámú darázs fejlődik ki, ezért néhány jól áttelelő termés is elég a darázsok mecseki túléléséhez, és újbóli gyors elszaporodásához. Bár a 2012-es igen hideg februári időjárás jelentősen csökkentette a helyi populáció egyedszámát, azonban az ezt követő években a darázsok rövid időn belül ismét elszaporodtak. 2015–2016 telén, a januári megfigyelések alapján rengeteg fügedarázs várja a tavaszt az áttelelő termésekben.

Köszönet: A szerzők köszönetet mondanak Bálint Zsoltnak (Budapest) az angol nyelvű szöveghez nyújtott segítségért.

Irodalom – References

- Grandi G. 1929. Studio morfologico e biologico della *Blastophaga psenes* (L.) (2a edizione riveduta). – Bollettino del Laboratorio di Entomologia del R. Istituto Superiore Agrariodi Bologna 2: 1–147.
- Fazekas I. 2015: A füge-levélmoly [*Choreutis nemorana* (Hübner, 1799)] egy adventív faj Magyarországon. *Choreutis nemorana* (Hübner, 1799) a adventive species in Hungary (Lepidoptera: Choreutidae). – *Microlepidoptera.hu* 8: 3–10.
- Schmidt Cs. 2010: Megjelent a fügedarázs Magyarországon. – *Kertészet és Szőlészet* 21: 16–17. <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/arbres/figuier.htm> (2016.01.04.)
- http://www.faunaeur.org/distribution_table.php (2015.12.09.)

Újabb részlegesen albinó *Salamandra salamandra* észlelése Magyarországon

New observation of a partially albinistic *Salamandra salamandra* in Hungary (Amphibia: Caudata: Salamandridae)

Katona Gergely

Abstract: During the year of 2015 the partially albinistic larva of fire salamander (*Salamandra salamandra* Linnaeus, 1758) has been observed several times in the Börzsöny Mountains. This is the second record for the occurrence of a leucistic salamander in Hungary. The first one has been found in the summer of 2008 by János Varga, also in the Börzsöny Mountains. The larva has been transported to Poroszló, Lake Tisza Ecocentre. The transformation into adult stage was unsuccessful, and the specimen died.

Keywords: *Salamandra salamandra*, partial albinism, leucism, Börzsöny Mountains, Hungary

Author's address: Katona Gergely | Magyar Természettudományi Múzeum | 1088 Budapest VIII,
Baross utca 13., Hungary | E-mail: katona@nhmus.hu

Az albinizmus több formája ismert az állatvilágban, mely jelenségnek kiterjedt irodalma van; fiziológiai, genetikai hátterét, recesszív öröklésmenetét ismerjük (Kinnear et al. 1985). Kételtűek esetében ritkábbak a megfigyelések, ennek ellenére albinó foltos szalamandrák előfordulásáról Európa számos országából tudunk, például: Franciaország (Rauch é. n.), Svájc (Herger & Krapp 1968), Németország (Freytag 1982), Ausztria (Menzl 2006), Spanyolország (Benavides et al. 2000) és Magyarország (Varga 2010).

A Magyar Természettudományi Múzeum (MTM) 2015-ben a Börzsöny-hegység szaproxilofág bogárvilágát kutatta a Duna-Ípoly Nemzeti Park Igazgatóság megbízásából. Ennek keretében nem csak a Bogárgyűjtemény, de hozzám hasonlóan más gyűjtemények dolgozói is részt vettek a terepmunkában. 2015. június 17-én Grabant Aranka, Merkl Ottó és Szőke Viktóra társaságában a Kemence település közelében lévő Fekete-völgybe is eljutottunk, ahol a partok közt való többszöri gyalogos átkelés során a Csarna-patakban (Fekete-patak) több szalamandalárvát (8–10 pld.) is sikerült megfigyelni. A völgy felsőbb szakaszán található a Fekete-kút elnevezésű kikövezett forrásfoglalás (koordináták: N 47° 58,783' E 18° 53,773' 323 m), ahol számos szalamandalárvát találtam, és a sötét, bomló avarral borított aljzattal éles kontrasztot képezve feltűnt számomra egy kb. 4 cm-es, fehér színű példány is. Méretben nem tért el az azonos korú társaitól.

A felfedezést követően 2015. július 2-án is sikerült munkatársaimnak (Grabant Aranka, Merkl Ottó, Németh Tamás és Szőke Viktória) megfigyelni ezt a különleges példányt, ekkor már fotók is készültek róla (1–2. ábra). Jól látható, hogy a lárvá

nem teljesen fehér; a szemei sötétek, és a testén, farkán is találhatóak pigmentált foltok. Ezért leucisztikus, azaz részlegesen albínó egyedről van szó.

Az első ismert hazai részlegesen albínó szalamandra lelőhelye a Királyrét mellett folyó Nagy-Vasfazék-patak (Varga 2010), az itt bemutatott második példányé a Fekete-kút volt (3. ábra). Az említett vízfolyások a Börzsöny két ellentétes oldalán találhatóak (déleleti, illetve északnyugati), és így különböző folyók vízgyűjtő területéhez tartoznak (az Ipolyba, illetve a Dunába vezetnek). A két lárva lelőhelye közti távolság légvonalban több mint 10 km, ami arra utal, hogy noha egy populációba tartoznak, (Puky et al. 2005) de közvetlen rokonságuk kizárható, mivel az egyedek élőhelyei viszonylag kis területre korlátozódnak (Schute et al. 2007 és Balogová et al. 2012).

A MTM blogja egy héttel később hírt adott róla az alábbi címmel: Fekete forrásvíz, fehér szalamandra - *Diversas diversa* iuvant. (Szőke 2015) Majd az illegális begyűjtés elkerülése érdekében javaslatomra Kovács Gyula és Kóródy Olivér segítségével július 28-án a lárva befogásra került. A Poroszlón található Tisza-tavi Ökocentrumba szállították, ahol a tartásának személyi, jogi és materiális eszközei is rendelkezésre álltak. (Befogási engedély: 14/6261/15/2011 Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, állatkert működési engedély: 9100-20/2012 Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség.) Így – ismerve a hasonló szalamandrák felnevelésének nehézségeit, eseti sikertelenségét (Freytag 1982) – lehetőség nyílt fejlődése és növekedése nyomon követésére, dokumentálására, és további vizsgálatok elvégzésére (pl. genetikai mintavétel) is. A növekedésében – az azonos, kedvező körülmények ellenére – idővel lemaradt fajtársaitól, és míg azok sikeresen átalakultak, a leucisztikus példánynak ez nem sikerült, és 2015. október elsején elpusztult. A példány a MTM Állattárában, a kételtűek és hüllők gyűjteményében lett elhelyezve (leltári száma: 2016.1.1.).

A MTM Börzsöny-kutatása nem csak bogarakra szorítkozott; a lepke- és szita-kötő-adatok gyűjtése mellett az alábbi hüllőfajokkal is találkozottam: *Podarhis muralis* – fali gyík (június 3. – 2 pld.), *Lacerta agilis* – fűrgye gyík (június 3. – 1 pld.), *Anguis colchica* – kékpettyes lábatlangyík (június 3. – 1 élő és 1 elűtött pld.), *Zamenis longissimus* – erdei sikló (június 3., – 1 pld., június 8. – 4 pld., július 1. – 1 pld.) és *Natrix natrix* – vízisikló (június 8. – 1 pld., július 1. – 1 pld.).

Összefoglalás: A Börzsöny hegységben 2015-ben a foltos szalamandra (*Salamandra salamandra* Linnaeus, 1758) részlegesen albínó, lárvaállapotú példányát sikerült több alkalommal is megfigyelni. Magyarországon ez a második megfigyelt, leucisztikus példány, az első hasonló színezetű lárva hét éve, 2008. nyarán találta Varga János, szintén a Börzsönyben. A második ismert hazai példány a Tisza-tavi Ökocentrumba került, de átalakulnia nem sikerült, elpusztult.

Köszönetnyilvánítás: Szeretnék köszönetet mondani a programban való részvételemért Merkl Otónak, a fotókért Németh Tamásnak, a lárva befogásáért és az ökocentrumba juttatásáért Kovács Gyulának és Kóródy Olivérnek, végezetül pedig Bálint Zsoltnek a cikk megírásában nyújtott segítségével.



1. ábra. A természetes környezetben megfigyelt, részlegesen albínó foltos szalamandra-lárva (Fotó: Németh T.)

Fig. 1. The partially albino larva of fire salamander observed in natural habitat (Photo: T. Németh)

2. ábra. A leucisztikus példány és hasonló korú, normál színezetű fajtársai (Fotó: Németh T.)

Fig. 2. The leucistic larva among the normal colour salamanders of the same age (Photo: T. Németh)

3. ábra. A magyarországi leucisztikus foltos szalamandra lárvák lelőhelyei elhelyezkedése a Börzsönyben:

1= Királyrét, Nagy-Vasfázék-patak,
2= Fekete-völgy, Fekete-kút. (Google Maps)

Fig. 3. The overview of leucistic salamander occurrences in the Börzsöny Mountains:
1= Királyrét, Nagy-Vasfázék-patak,
2= Fekete-völgy, Fekete-kút. (Google Maps)



Hivatkozások – References

- Balogová M., Uhrin M., Kaňuk J. & Kaľavský J. 2012: Salamandra salamandra in Slovakia, distribution and habitat. – Folia Veterinaria 56 (4) 3–6.
- Benavides J., Viedma A., Cliviles J., Ortiz, A. & Gutierrez J. M. 2000: Albinismo en Alytes dickhilleni y Salamandra salamandra en La Sierra de Castril Granada. – Boletín de la Asociación Herpetologica Española 11(2): 83.
- Freytag G. E. 1982: An albino spotted salamander (*Salamandra salamandra*) larva from the Harz mountains west Germany and other white spotted salamanders (Amphibia: Caudata: Salamandridae). – Salamandra 18: 89–92.
- Herger P. & Krapp F. 1968: Eine weiße Larve des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra* terrestris Lacépède, 1788) aus dem Kanton Freiburg (Amphibia, Salamandridae). – Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg 58 (1): 73–78.
- Kinnear P. E., Jay B. & Witkop C. J. 1985: Albinism. – Survey of Ophthalmology 30 (2): 75–101.
- Menzl F. 2006: Ein Albino-Feuersalamander aus dem Pesenbachtal – ÖKO-L 28 (3): 28–29.
- Puky M., Schád P. & Szóvényi G. 2005: Magyarország herpetológiai atlasza. Herpetological atlas of Hungary. – Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest, 223 p.
- Rauch M (é. n.): Albino larva of Speckled salamandra Bas-Rhin France – <http://www.diomedea.com/stock-photo-albino-larva-of-speckled-salamandra-bas-rhin-france-image7037336.html> (Megtekintés: 2015. november 24.)
- Schulte U., Küsters D. & Steinfartz S. 2007: A PIT tag based analysis of annual movement patterns of adult fire salamanders (*Salamandra salamandra*) in a Middle European habitat. – Amphibia-Reptilia 28: 531–536.
- Szóke V. 2015: Fekete forrásvíz, fehér szalamandra - *Diversas diversa* iuvant. – Magyar Természet-tudományi Múzeum Blog http://mttmuzeum.blog.hu/2015/07/10/fekete_forrasviz_feher_szalamandra_diversas_diversa_iuvant (Látogatva: 2015. november 24.)
- Varga J. 2010: Részlegesen albinó foltossal salamandra-lárva észlelése Magyarországon. – Állattani Közlemények 95(2): 305–309.

A Villányi-hegység gyertyános-tölgyesei
Oak-hornbeam forests in the Villány Mountains
[*Asperulo taurinae-Carpinetum* (A. O. Horvát 1946)
Soó & Borhidi in Soó 1962]

Kevey Balázs

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

Keywords: Syntaxonomy, Villány Mountains, sub-Mediterranean forest community, SW-Hungary.

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

Bevezetés

A Villányi-hegység gyertyános-tölgyeseit Horvát (1972) 10 cönológiai felvétel alapján jellemezte. Táblázatában 7 felvétel a Szársomlyóról, 3 felvétel pedig a Tenkesről származik. Horvát tanár úr munkásságát folytatva a Villányi-hegység gyertyános-tölgyeseiből 1978 és 2007 között 103 cönológiai felvételt készítettem. E felvételi anyagból választottam ki azt az 50 felvételt, amely alapján alább jellemzem a Villányi-hegység gyertyános-tölgyeseit.

Kutatási terület jellemzése

A Villányi-hegység geológiai felépítése nem túl változatos. Nagyrészt mészkő, kisebb részben pedig dolomit képezi, amelyet főleg az északi lejtőkön vastag lösztakaró fed (Lovász & Wein 1974). A hegység hűvös és párás mikroklímájú, északias kitettségű (ÉNy, É, ÉK, K, ritkán Ny), enyhe (3-15 fok) és meredekebb (20-35 fok) lejtőin, valamint völgyoldalain nagyobb kiterjedésű gyertyános-tölgyesek talál-

hatók. A vizsgált állományok 120 és 320 m közötti tengerszint feletti magasságban található, félnedves, vagy üde, barna erdőtalajon. A gyertyános-tölgyesek talajai a magasabb régiókban vékony szelvényűek és kissé kőtörmelékesek, az alacsonyabb régiókban viszont mélyszelvényűek, s helyenként átmenetet képeznek a lejtőhor-dalék talajok felé. A szőlő kultúrák és az akácok térhódítása mellett a természet-szerű erdők viszonylag kisebb területet borítanak, de közöttük legelterjedtebbek a gyertyános-tölgyesek.

Alkalmazott módszerek

A cönológiai felvételek a Zürich-Montpellier növénycönológiai iskola (Becking 1957, Braun-Blanquet 1964) hagyományos kvadrát-módszerével készültek. A felvételek táblázatos összeállítása, valamint a karakterfajok csoportrészesedésének és csoporttömegének kiszámítása az „NS” számítógépes programcsomaggal (Kevey & Hirmann 2002) történt. A felvételkészítés és a hagyományos statisztikai számítások – kissé módosított – módszerét korábban részletesen közöltem (Kevey 2008). A SYN-TAX 2000 program (Podani 2001) segítségével bináris ordinációt végeztem (Futtatási mód: főkoordináta-analízis; Koefficiens: Baroni-Urbani & Buser).

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

Eredmények

Fiziognómia

A vizsgált gyertyános-tölgyesek az állomány korától függően 20–30 m magasak, felső lombkoronaszintjük erősen záródó (75–90%). Állandó (K: IV-V) fajai a *Carpinus betulus*, a *Cerasus avium*, a *Quercus cerris*, a *Quercus petraea* és a *Tilia tomentosa*. Tömeges (A-D: 3-5) fái a *Carpinus betulus*, a *Quercus petraea* és a *Tilia tomentosa*, ritkán a *Quercus robur* és a *Tilia platyphyllos*. Mellettük egyéb elegyfák is előfordulhatnak: *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus ornus*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*. Az alsó lombkoronaszint változóan fejlett. Magassága 15–22 m, borítása pedig 5–40%. Főleg alászorult fák alkotják. Állandó (K: IV-V) fajai a *Carpinus betulus* és a *Tilia tomentosa*. E szintben nagyobb borítást (A-D: 3) csak a *Carpinus betulus* ér el.

A cserjeszint is változóan fejlett. Magassága 1–4 m, borítása pedig 3–50%. Részben cserjék, részben pedig a lombkoronaszint fáinak fiatal egyedei képezik. Viszonylag állandó (K: IV-V) fajai az *Acer campestre*, a *Fraxinus ornus*, a *Staphylea pinnata*, a *Tilia tomentosa* és az *Ulmus glabra*. Nagyobb tömegben (A-D: 3) előforduló cserjéje csak a *Staphylea pinnata*. Az alsó cserjeszint (újulat) borítása 1–75%, tehát igen tág határok között változik. Állandó (K: IV-V) fajai a következők: *Acer campestre*, *Cerasus avium*, *Hedera helix*, *Lonicera caprifolium*, *Rubus hirtus*, *Staphylea pinnata*, *Tilia tomentosa*, *Ulmus glabra*. Fáciesképző (A-D: 4) faja csak a *Hedera helix*.

A gyepszint borítása 60–100%. Állandó (K: IV-V) fajai az alábbiak: *Ajuga reptans*, *Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Arum maculatum*, *Asperula taurina*, *Cardamine bulbifera*, *Carex pilosa*, *Carex sylvatica*, *Corydalis cava*, *Circaea lutetiana*, *Euphorbia amygdaloides*, *Gagea lutea*, *Galanthus nivalis*, *Galeobdolon luteum*, *Galium aparine*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Helleborus odorus*, *Isopyrum thalictroides*, *Lilium martagon*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Moebingia trinervia*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus ficaria*, *Ruscus aculeatus*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria holostea*, *Tamus communis*, *Veronica hederifolia*, *Viola reichenbachiana*. A következő fajok képezhetnek fáciest (A-D: 3-5): *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Carex pilosa*, *Corydalis cava*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Ranunculus ficaria*, *Ruscus aculeatus*, *Stellaria holostea*.

Fajkombináció

Állandósági osztályok eloszlása

Az 50 cönológiai felvétel alapján a társulásban 27 konstans (K V) és 21 szubkonstans (K IV) faj szerepel az alábbiak szerint: – K V: *Acer campestre*, *Anemone ranunculoides*, *Asperula taurina*, *Cardamine bulbifera*, *Carex pilosa*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Corydalis cava*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fraxinus ornus*, *Gagea lutea*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Helleborus odorus*, *Melica uniflora*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Quercus petraea*, *Ranunculus ficaria*, *Ruscus aculeatus*, *Staphylea pinnata*, *Tilia tomentosa*, *Ulmus glabra*, *Viola reichenbachiana*. – K IV: *Ajuga reptans*, *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Carex sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Cornus sanguinea*, *Fagus sylvatica*, *Galanthus nivalis*, *Galium aparine*, *Isopyrum thalictroides*, *Lilium martagon*, *Lonicera caprifolium*, *Mercurialis perennis*, *Moebingia trinervia*, *Quercus cerris*, *Rubus hirtus*, *Sambucus nigra*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria holostea*, *Tamus communis*, *Veronica hederifolia*. Ezen kívül 23 akcesszórius (K III), 27 szubakcesszórius (K II) és 82 akcidens (K I) faj került elő (vö. 1. táblázat). Az állandósági osztályok fajsámát tekintve tehát a konstans (K V) és az akcidens (K I) fajoknál jelentkezik egy-egy maximum (1. ábra).

Karakterfajok aránya

Mint általában a gyertyános-tölgyesekben, jelen esetben is a *Fagetalia* jellegű elemek játszanak kiemelkedő szerepet, amelyek 34,6% csoportrészesedést és 46,1% csoporttömeget mutatnak, arányuk tehát csaknem pontosan annyi, mint a Mecseken, viszont kevesebb, mint a bükkösökben (3. táblázat; 3. ábra): K V: *Anemone ranunculoides*, *Cardamine bulbifera*, *Carex pilosa*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Corydalis cava*, *Euphorbia amygdaloides*, *Gagea lutea*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Ulmus glabra*, *Viola reichenbachiana*. – K IV: *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Carex sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Fagus sylvatica*, *Galanthus nivalis*, *Isopyrum thalictroides*, *Lilium martagon*, *Mercurialis perennis*, *Moebingia trinervia*, *Rubus hirtus*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria holostea*. – K III: *Acer platanoides*, *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Lathyrus vernus*. – K II: *Adoxa*

moschatellina, *Carex digitata*, *Corydalis solida*, *Dryopteris filix-mas*, *Galeopsis speciosa*, *Geranium phaeum*, *Glechoma hirsuta*, *Hepatica nobilis*, *Milium effusum*, *Salvia glutinosa*. – K I: *Acer pseudo-platanus*, *Aconitum vulparia*, *Arum orientale*, *Athyrium filix-femina*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis microphylla*, *Epipactis purpurata*, *Festuca drymeja*, *Knautia drymeia*, *Lathraea squamaria*, *Myosotis sparsiflora*, *Primula vulgaris*, *Sanicula europaea*, *Scilla vindobonensis*, *Veronica montana*, *Vinca minor*.

A Villányi-hegység gyertyános-tölgyeseinek sajátos megjelenését az *Aremonio-Fagion* csoportba sorolható szubmediterrán és illír jellegű fajok adják. Ezek némelyike *Quercion farnetto* jelleget is mutat: K V: *Helleborus odorus*, *Ruscus aculeatus*, *Tilia tomentosa*, *Asperula taurina*. – K IV: *Lonicera caprifolium*, *Tamus communis*. – K III: *Lathyrus venetus*, *Rosa arvensis*. – K II: *Ruscus hypoglossum*, *Scutellaria altissima*. – K I: *Primula vulgaris*, *Doronicum orientale*, *Knautia drymeia*, *Luzula forsteri*, *Polystichum setiferum*. Csoportrészesedésük 5,0%, amely szinte megegyezik a Mecseken tapasztaltakkal. Csoporttömegük ezzel szemben 10,7%-kal mintegy kétszer annyi, mint a Mecseken, amely elsősorban a *Ruscus aculeatus* és a *Tilia tomentosa* tömeges előfordulásával hozható összefüggésbe (3. táblázat; 4. ábra).

Nagy számmal fordulnak elő *Quercus-Fagetea* (16,8% csoportrészesedés, 8,9% csoporttömeg), és a *Quercetea pubescentis-petraeae* (10,9% csoportrészesedés, 5,9% csoporttömeg) elemek is, amelyek itt jelentősebb szerepet játszanak, mint a bükkökben (3. táblázat; 2. és 5. ábra).

Sokváltozós statisztikai elemzések eredményei

Mint korábban már utaltam rá (vö. Kevey 2014), a hazai gyertyános-tölgyeseket nem könnyű elkülöníteni a szubmontán bükkösöktől. E két asszociáció (*Asperulo taurinae-Carpinetum*, *Helleboro odori-Fagetum*) sokváltozós összehasonlítását jelen tanulmányban is elvégeztem úgy, hogy a vizsgálatba a Villányi-hegység gyertyános-tölgyesei mellett a Villányi-hegység bükköseit (Kevey 1987) és a Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyeseit (Kevey 1915) is belevontam. Az elemzési eredmények szerint a három anyag felvételei lényegében külön-külön csoportokat képeznek, de az átmenet közöttük folyamatos, s a határzónákon némi keveredés is látható (6. ábra).

Megvitatás

Borhidi (1961) klímazonális térképe szerint az amúgy is alacsony hegyekkel rendelkező Villányi-hegység a zárt tölgyes klímazónába tartozik. A gyertyános-tölgyesekből készült felvételek az északi lejtőkről és a szintén északias lefutású völgyekből, mindössze 120-320 m magasságból származnak, ezért extrazonálisak.

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

szetétele a Villányi-hegységnél valamivel egységesebb, mint a Kelet-Mecseken. Ennek oka részben a Villányi-hegység lényegesen kisebb kiterjedésében és egységesebb felépítésében keresendő.

A vizsgált gyertyános-tölgyes állományokban több szubmediterrán-illír elterjedésű növényfaj (*Aremonio-Fagion* és *Quercion farnetto* elemek) is megtalálható (pl. *Asperula taurina*, *Doronicum orientale*, *Helleborus odorus*, *Lathyrus venetus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Polystichum setiferum*, *Primula vulgaris*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*). E növények a Villányi-hegység gyertyános-tölgyeseit (*Asperulo taurinae-Carpinetum*) megkülönböztetik a Dunántúli-középhegység gyertyános-tölgyeseitől (*Corydali pumilae-Carpinetum*).

Hazánkban a szubmontán bükkösök és gyertyános-tölgyesek cönológiai elkülönítése általában nehéz feladatnak tűnik (vö. Kevey 2014). E probléma a Villányi-hegység gyertyános-tölgyesei (*Asperulo taurinae-Carpinetum*) és bükkösei (*Helleboro odori-Fagetum*) között is hasonló módon fennáll. A karakterfajok arányából (3. táblázat) ugyan kitűnik, hogy a gyertyános-tölgyesekben valamivel magasabb a *Quercus Fagetea*, a *Carpinenion*, és a *Quercetea pubescentis-petraeae* s.l. elemek aránya, bükkösökben viszont a *Fagetalia* fajok válnak gyakoribbá. A differenciális fajok terén már nehezebb a helyzet, ugyanis amíg a gyertyános-tölgyesekből 25 ilyen fajt sikerült kimutatni, addig a bükkösökből mindössze 6 olyan faj került elő (*Cardamine enneaphyllos*, *Oxalis acetosella*, *Ruscus hypoglossum*), amelyek állandósága két fokozattal magasabb értéket mutat, mint a gyertyános-tölgyesekben (vö. 4. táblázat). Ennek oka valószínűleg az eltérő fényviszonyokban keresendő. A bükkösök aljnövényzete ugyanis lényegesen kevesebb fényt kap, ezért onnan a félárnyékot és a félnapfényt igénylő növények jelentős része már kiszorul. Mivel a bükkösöknek jó differenciális fajuk alig akad, ezért inkább egyes fajok hiányával különíthetők el a gyertyános-tölgyesektől. A sokváltozós elemzésekkel (6. ábra) sem sikerült élesen elkülöníteni a Villányi-hegység gyertyános-tölgyeseit és bükköseit. A két asszociáció felvételei ugyan egy-egy csoportba tömörülnek, de e két csoport elkülönülése nem éles: a csoportok közel helyezkednek el egymáshoz, s néhány felvétel a saját csoportjától eltávolodva a másik asszociáció felvételei közé került. Mindezek azt jelzik, hogy a felvételi anyagban olyan mintaterületek is találhatóak, amelyek a két asszociáció között átmenetet képeznek. Ez azzal magyarázható, hogy a természetben a két erdőtársulás legtöbbször érintkezik egymással, az átmenet közöttük folyamatos, s ez a sokváltozós elemzésekben is kitűnik. Ha ezen átmeneti jellegű felvételeket eltávolítanánk az elemzési anyagból, a két asszociáció elkülönülne egymástól, mint a Kelet-Mecsek gyertyános-tölgyesei és bükkösei esetében is történt (vö. Kevey 2014).

A sokváltozós elemzésbe bevontam a Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyeseit (Kevey 2015) is. Az ordinációs diagramon ezek a felvételek az ábra jobb alsó sarkán tömörülnek, de a Villányi-hegység gyertyános-tölgyeseivel való keveredés itt is látható. Ezek alapján a Villányi-hegység gyertyános-tölgyese az *Asperulo taurinae-*

Carpinetum erdőtársulással azonosítható. Az asszociáció helye a növénytársulások rendszerében az alábbi módon vázolható:

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

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

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

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

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

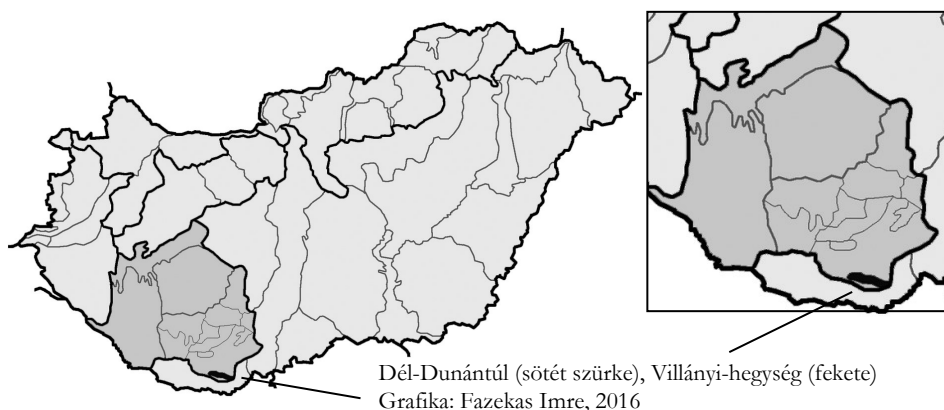
Társulás: *Asperulo taurinae-Carpinetum* (A. O. Horvát 1946) Soó & Borhidi in Soó 1962

Természetvédelmi vonatkozások

A Villányi-hegység Natura 2000 terület. Ezen belül a Szársomlyó és a Fekete-hegy országos jelentőségű fokozottan védett természetvédelmi terület. Sajnos az évtizedek óta tervezett Villányi Tájvédelmi Körzet még mindig nem jött létre. Kétszer is megtörtént az előkészítés, de elakadt a bürokratikus akadályokon. A táj, mint legdélibb fekvésű hegységünk, hazai viszonylatban páratlan élővilággal rendelkezik, így a szubmediterrán-illír jellegű gyertyános-tölgyesek is vegetációjuk értékes mozaikjait képezik. Az 50 felvételtől 24 védett növényfaj került elő: – K V: *Asperula taurina*, *Helleborus odoratus*, *Ruscus aculeatus*. – K IV: *Galanthus nivalis*, *Lilium martagon*, *Lonicera caprifolium*, *Tamus communis*. – K III: *Lathyrus venetus*. – K II: *Hepatica nobilis*, *Ruscus hypoglossum*. – K I: *Aconitum vulparia*, *Cephalanthera damasonium*, *Cephalanthera longifolia*, *Doronicum orientale*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis microphylla*, *Epipactis purpurata*, *Limodorum abortivum*, *Muscari botryoides*, *Neottia nidus-avis*, *Ornithogalum sphaerocarpum*, *Polystichum setiferum*, *Primula vulgaris*, *Scilla vindobonensis*. Előfordulnak egyes idegenhonos özönnövények, amelyek a cönológiai felvételekbe is bekerültek: *Juglans nigra*, *Juglans regia*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudo-acacia*, *Stenactis annua*. Közülük csak a *Robinia pseudo-acacia* jelent komolyabb zavaró hatást.

Összefoglalás

Jelen tanulmány a Magyarországon délnyugati részén levő Villányi-hegység gyertyános-tölgyeseinek (*Asperulo taurinae-Carpinetum*) társulási viszonyait mutatja be 50 cönológiai felvétel alapján. A Villányi-hegység gyertyános-tölgyesei extrazonlások, mert a hegység a zárt tölgyes klímazonában foglalnak helyet. Az asszociáció viszonylag erős szubmediterrán hatás alatt áll, amelynek bizonyítéka egyes szubmediterrán-illír (*Aremonio-Fagion*, *Quercion farnetto*) jellegű fajok előfordulása: *Asperula taurina*, *Doronicum orientale*, *Helleborus odoratus*, *Lathyrus venetus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Polystichum setiferum*, *Primula vulgaris*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*. A vizsgált



gyertyános-tölgyesekben a karakterfajok aránya igen hasonló, mint a közeli Mecsekben. A *Quercus-Fagetea*, a *Carpinenion*, a *Quercetalia pubescentis-petraeae* s.l. elemek aránya lényegesen magasabb, a *Fagetalia* fajok aránya viszont alacsonyabb, mint a bükkösökben. Az asszociáció a szüntaxonómiai rendszer „*Erythronio-Carpinenion* (Marincek in Wallnöfer et al. 1993) Borhidi in Borhidi & Kevey 1996” alcsoportjába helyezhető.

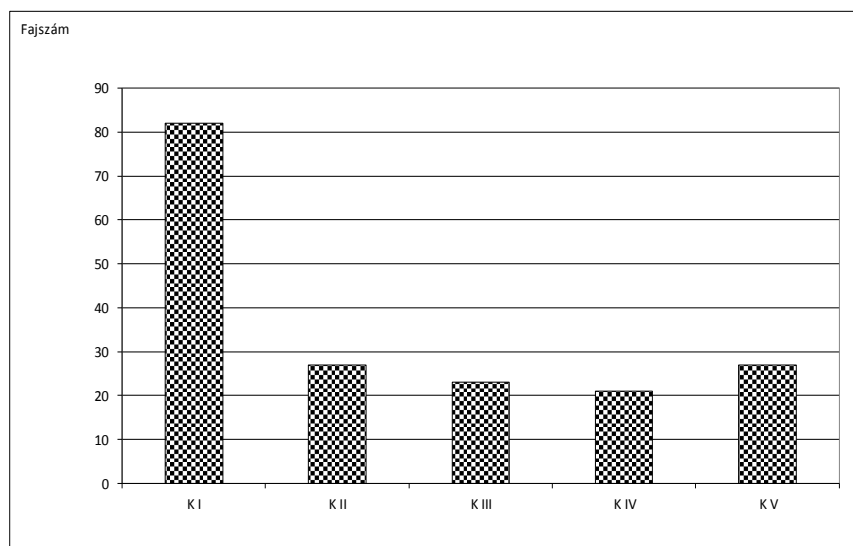
Rövidítések:

A1: felső lombkoronaszint; A2: alsó lombkoronaszint; AF: *Aremonio-Fagion*; Agi: *Alnion glutinosae-incanae*; Ai: *Alnion incanae*; AQ: *Aceri tatarici-Quercion*; Ar: *Artemistetea*; Ara: *Arrhenatheretea*; Ate: *Alnetea glutinosae*; B1: cserjeszint; B2: újulat; Ber: *Berberidion*; Bia: *Bidentetea*; C: gyepszint; Cal: *Calystegion sepium*; Cau: *Caucalidion platycarpus*; Che: *Chenopodietea*; ChS: *Chenopodio-Scleranthea*; Cp: *Carpinenion betuli*; Des: *Deschampsion caespitosae*; ECp: *Erythronio-Carpinenion betuli*; Epa: *Epilobietea angustifolii*; Epr: *Epilobion angustifolii*; EuF: *Eu-Fagion*; F : *Fagetalia sylvatica*; FB: *Festuco-Bromea*; FBt: *Festuco-Brometea*; Fru: *Festucion rupicola*; Fvl: *Festucetalia valesiaca*; GA: *Galio-Alliarion*; ined.: ineditum (kiadatlan közlés); Mag: *Magnocaricetalia*; MoA: *Molinio-Arrhenathera*; MoJ: *Molinio-Juncetea*; NC: *Nardo-Callunetea*; OCn: *Orno-Cotinion*; Pla: *Plantaginetea*; Pna: *Populion nigro-albae*; PP: *Pulsatillo-Pinetea*; PQ: *Pino-Quercetalia*; Prf: *Prunion fruticosae*; Pru: *Prunetalia spinosae*; Pte: *Pbragmitetea*; Qc: *Quercetalia cerridis*; Qfa: *Quercion farnetto*; QFt: *Quercus-Fagetea*; Qpp: *Quercetalia pubescentis-petraeae*; Qr: *Quercetalia roboris*; S: summa (összeg); Sea: *Secalietea*; s.l.: sensu lato (tágabb értelemben); Spu: *Salicetea purpureae*; TA: *Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani*; Ulm: *Ulmion*; US: *Urtico-Sambucetea*; VP: *Vaccinio-Piceetea*.

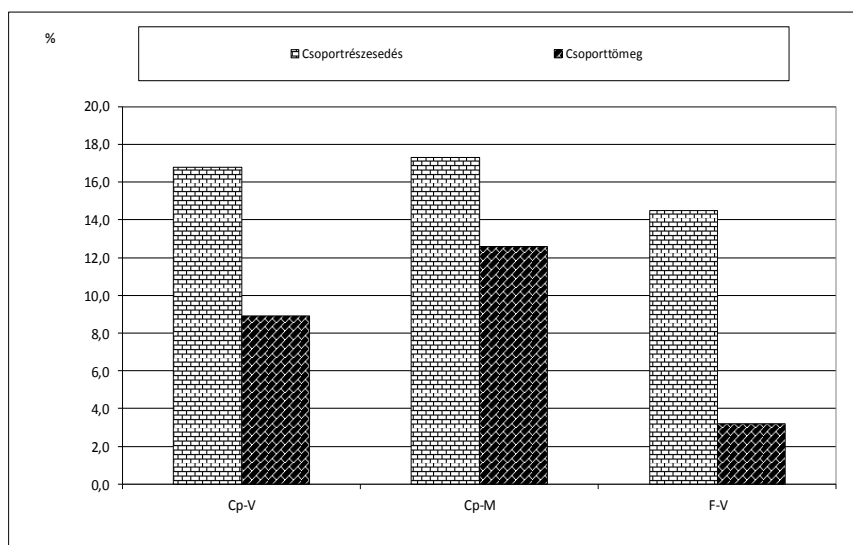
Irodalom – References

- Becking, R. W. 1957: The Zürich-Montpellier Schol of phytosociology. – *Botanical Review* 23: 411–488.
- Borhidi A. 1961: Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Biologica* 4: 21–250.
- Borhidi A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – *Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs*, 95 pp.
- Borhidi A. 1995: Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the hungarian flora. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 39: 97–181.

- Borhidi A. & Kevey B. 1996: An annotated checklist of the hungarian plant communities II. – In: Borhidi A. (ed.): Critical revision of the hungarian plant communities. Janus Pannonius University, Pécs, pp. 95–138.
- Borhidi A., Kevey B. & Lendvai G. 2012: Plant communities of Hungary. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 544 p.
- Braun-Blanquet, J. 1964: Pflanzensoziologie (ed. 3.). – Springer Verlag, Wien–New York, 865 p.
- Horvát A. O. 1946: A pécsi Mecsek (Misina) természetes növényközösségei. – Dunántúli Tudományos Intézet, Pécs, 52 p.
- Horvát A. O. 1972: Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 376 p.
- Horvat, I. 1938: *Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj*. – Glasnik za šumske pokuse 6: 127–256.
- Horváth F., Dobolyi Z. K., Morschhauser T., Lőkös L., Karas L. & Szerdahelyi T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. – MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete és a MTA Növénytára, Vácrátót, 267 p.
- Jakucs P. 1967: Gedanken zur höheren Systematik der europäischen Laubwälder. – *Contribuții Botanici Cluj* 1967: 159–166.
- Kevey B. 1987: A Villányi-hegység bükkösei. The beech-woods of the Villány Mountains, South Hungary. – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 30–31: 7–9.
- Kevey B. 2008: Magyarország erdőtársulásai (Forest associations of Hungary). – *Tilia* 14: 1–488. + CD-adatbázis (230 táblázat + 244 ábra).
- Kevey B. 2014: A Kelet-Mecsek gyertyános-tölgyesei (Oak-hornbeam forests [Asperulo taurinae-Carpinetum (A. O. Horvát 1958) Soó & Borhidi in Soó 1962] in the Eastern Mecsek Mountain). – *e-Acta Naturalia Pannonica* 7: 77–114.
- Kevey B. 2015: A Nyugat-Mecsek gyertyános-tölgyesei (Oak-hornbeam forests [Asperulo taurinae-Carpinetum (A. O. Horvát 1958) Soó & Borhidi in Soó 1962] in the Western Mecsek Mountains). – *e-Acta Naturalia Pannonica* 8: 5–41.
- Kevey B. & Hirmann A. 2002: „NS” számítógépes cönológiai programcsomag. – In: Aktuális flóra-és vegetációkutatások a Kárpát-medencében V. Pécs, 2002. március 8–10. (Összefoglalók), 74 p.
- Király G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvald, 616 p.
- Lovász Gy. & Wein Gy. 1974: Délkelet-Dunántúl geológiája és felszínfejlődése. – Baranya Megyei Levéltár, Pécs, 215 p. + 1 chart.
- Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsche. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, 353 p.
- Oberdorfer, E. 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, 282 p.
- Pawlowski B., Sokolowski M. & Wallisch K. 1928: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges VII. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. – Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et Lettres; Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles; Série B: Sciences Naturelles 1927: 205–272.
- Podani J. 2001: SYN-TAX 2000 Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. – Scientia, Budapest, 53 p.
- Soó R. 1962: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften V. Die Gebirgswälder I. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 8: 335–366.
- Soó R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I–VI. – Akadémiai kiadó, Budapest.
- Török K., Podani J. & Borhidi A. 1989: Numerical revision of *Fagion illyricum* alliance. – *Vegetatio* 81: 169–180.
- Vlieger, J. 1937: Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. – *Nederlandsch Kruidkundig Archief* 47: 335.
- Wallnöfer, S., Mucina, L. & Grass, V. 1993: *Quercus-Fagetum*. – In: Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. (Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S.). – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, pp. 85–236.



1. ábra. Állandósági osztályok eloszlása



2. ábra. *Quercus-Fagetea* fajok aránya

Cp-V: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.)

Cp-M: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2015: 50 felv.)

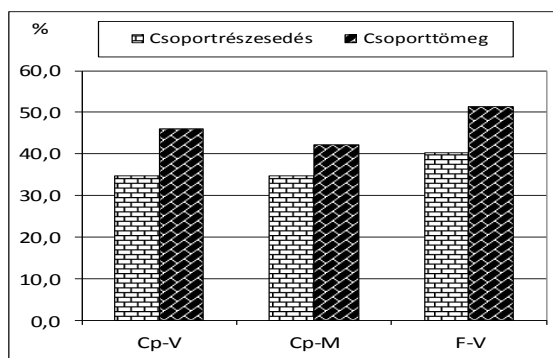
F-V: *Helleboro odori-Fagetum*, Villányi-hegység (Kevey 1987: 50 felv.)

3. ábra. *Fagetalia* fajok aránya

Cp-V: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.)

Cp-M: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2015: 50 felv.)

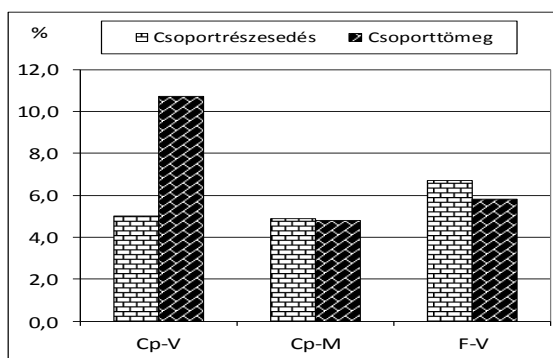
F-V: *Helleboro odori-Fagetum*, Villányi-hegység (Kevey 1987: 50 felv.)

**4. ábra.** *Aremonio-Fagion* fajok aránya

Cp-V: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.)

Cp-M: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2015: 50 felv.)

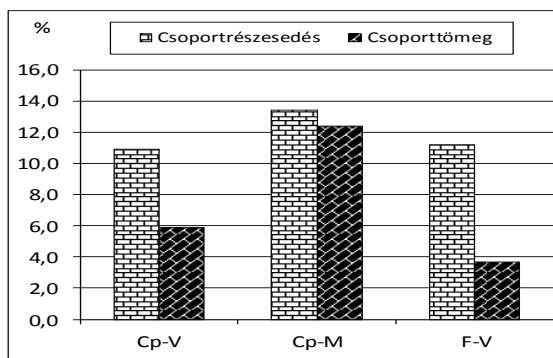
F-V: *Helleboro odori-Fagetum*, Villányi-hegység (Kevey 1987: 50 felv.)

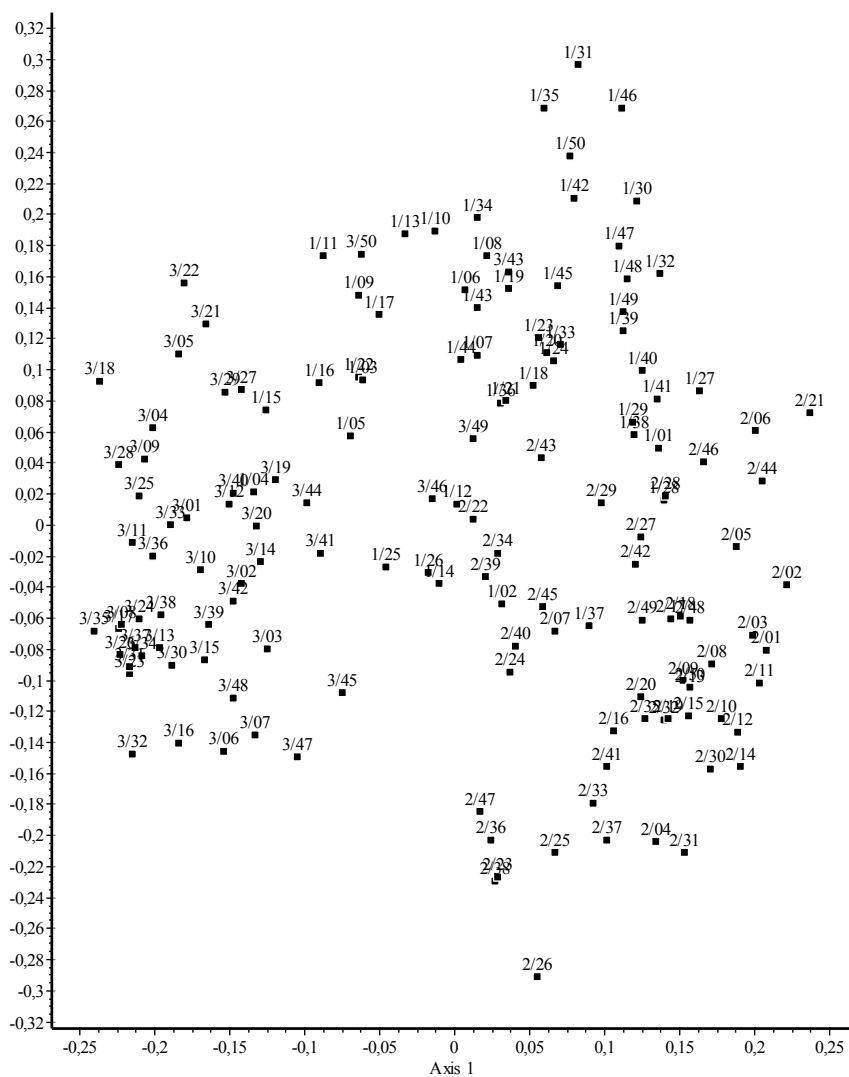
**5. ábra.** *Quercetea pubescentis-petraeae* fajok aránya

Cp-V: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.)

Cp-M: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2015: 50 felv.)

F-V: *Helleboro odori-Fagetum*, Villányi-hegység (Kevey 1987: 50 felv.)





6. ábra. A vizsgált asszociációk ordinációs diagramja
 (Futtatási mód: főkoordináta-analízis; Koefficiens: Baroni-Urbani & Buser)
 1/1-50: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Villányi-hegység (Kevey ined.)
 2/1-50: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2015)
 3/1-50: *Helleboro odori-Fagetum*, Villányi-hegység (Kevey 1987)

2. táblázat: Felvételi adatok

2/1. táblázat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Minta felvételi sorszáma	7390	7392	5904	7372	7373	7374	5895	5900	7365	7367
Felvételi évszám 1.	1989	1989	1982	1991	1991	1991	1991	1978	1994	1994
Felvételi időpont 1.	06.13	06.13	04.13	03.26	03.26	03.26	03.26	06.03	03.20	03.20
Felvételi évszám 2.	1991	1991	1982	1991	1991	1991	1991	1979	1994	1994
Felvételi időpont 2.	03.22	03.22	06.05	06.05	06.05	06.05	06.05	04.17	06.28	06.28
Tengerszint feletti magasság (m)	200	180	175	200	200	250	320	200	180	250
Kitettség	É	ÉNy	ÉK	ÉNy	É	ÉK	É	ÉNy	ÉNy	K
Lejtőszög (fok)	15	10	20	15	10	30	25	5	30	30
A1 borítása (%)	80	90	90	85	90	85	90	80	90	80
A2 borítása (%)	40	25	22	30	25	25	25	10	20	25
B1 borítása (%)	40	20	3	20	20	20	20	10	10	5
B2 borítása (%)	10	40	1	20	20	25	25	1	30	40
C borítása (%)	60	80	90	70	90	90	80	95	90	90
A1 magassága (m)	25	20	22	26	26	22	25	20	22	22
A2 magassága (m)	18	15	12	14	12	18	15	12	18	16
B1 magassága (cm)	1,5	1	1	2	2,5	1,5	1,5	1	1,5	1
Átlagos törzsátmérő (cm)	40	35	35	50	50	40	45	35	40	40
Felvételi terület nagysága (m ²)	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1200	1600	1600

2/2. táblázat	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Minta felvételi sorszáma	7368	7369	5916	7360	7361	7363	7364	7407	7408	7409
Felvételi évszám 1.	1994	1994	1980	1994	1994	1994	1994	1995	1995	1995
Felvételi időpont 1.	03.20	03.20	04.10	04.14	04.14	04.14	04.14	04.17	04.17	04.17
Felvételi évszám 2.	1994	1994	1980	1994	1994	1994	1994	1995	1995	1995
Felvételi időpont 2.	06.28	06.28	06.23	07.12	07.12	07.12	07.12	07.15	07.15	07.15
Tengerszint feletti magasság (m)	270	160	170	250	250	180	150	150	150	260
Kitettség	É	ÉNy	ÉK	É	É	ÉNy	ÉK	ÉNy	ÉK	É
Lejtőszög (fok)	15	5	3	5	25	25	20	20	15	10
A1 borítása (%)	80	85	90	85	80	85	80	80	75	75
A2 borítása (%)	25	20	15	20	30	20	25	25	30	30
B1 borítása (%)	20	15	10	25	15	20	10	30	40	30
B2 borítása (%)	20	5	5	10	10	25	20	10	1	5
C borítása (%)	90	90	100	90	90	70	80	80	90	90
A1 magassága (m)	25	26	28	25	26	28	27	30	30	26
A2 magassága (m)	18	20	18	18	18	20	18	16	22	20
B1 magassága (cm)	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1	1	2,5	2	2
Átlagos törzsátmérő (cm)	45	45	50	45	50	50	50	60	55	50
Felvételi terület nagysága (m ²)	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600

2/3. táblázat	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Minta felvételi sorszáma	7410	7411	7412	7413	7414	7416	4760	7405	7406	7393
Felvételi évszám 1.	1995	1995	1995	1995	1982	1982	1979	1991	1991	1981
Felvételi időpont 1.	04.17	04.17	04.17	04.17	04.18	04.18	04.19	03.22	03.22	03.31
Felvételi évszám 2.	1995	1995	1995	1995	1982	1982	1979	1991	1991	1981
Felvételi időpont 2.	07.15	07.15	07.15	07.15	06.04	06.04	08.21	06.03	06.03	07.17
Tengerszint feletti magasság (m)	220	280	150	150	140	200	130	120	120	130
Kitettség	ÉNy	ÉK	É	ÉNy	É	ÉK	ÉK	É	É	ÉNy
Lejtőszög (fok)	15	5	5	20	5	10	25	10	10	5
A1 borítása (%)	80	80	80	80	85	80	85	80	75	85
A2 borítása (%)	25	25	15	20	20	25	5	25	40	25
B1 borítása (%)	30	5	50	40	40	35	40	50	40	20
B2 borítása (%)	5	5	5	10	25	75	5	1	3	1
C borítása (%)	80	90	90	90	90	90	100	70	80	80
A1 magassága (m)	25	27	28	30	28	25	25	26	28	22
A2 magassága (m)	18	22	16	18	20	18	15	18	22	12
B1 magassága (cm)	1,5	1,5	2,5	2	2	2	4	3	2,5	1,5
Átlagos törzsátmérő (cm)	50	50	55	60	50	45	45	45	55	40
Felvételi terület nagysága (m ²)	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1200	1600	1600	1600

2/4. táblázat	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Minta felvételi sorszáma	7394	7397	7398	14370	7399	7401	7403	7386	7387	7388
Felvételi évszám 1.	1981	1991	1991	2007	1981	1991	1991	1986	1986	1986
Felvételi időpont 1.	03.31	03.22	03.22	03.30	04.04	03.26	03.26	04.05	04.05	04.05
Felvételi évszám 2.	1981	1991	1991	2007	1981	1991	1991	1986	1986	1986
Felvételi időpont 2.	07.17	06.05	06.05	05.03	07.17	06.03	06.03	08.19	08.19	08.19
Tengerszint feletti magasság (m)	210	200	190	175	150	150	175	300	310	290
Kitettség	ÉK	K	ÉNy	ÉK	K	K	Ny	É	É	É
Lejtőszög (fok)	20	25	15	15	20	10	10	30	25	25
A1 borítása (%)	80	80	75	90	90	80	85	90	90	90
A2 borítása (%)	30	30	30	25	10	25	30	20	20	20
B1 borítása (%)	10	30	50	20	15	10	5	30	5	5
B2 borítása (%)	1	10	3	1	1	1	5	2	2	3
C borítása (%)	80	80	95	90	95	90	70	80	80	90
A1 magassága (m)	25	26	25	25	25	28	24	22	22	25
A2 magassága (m)	14	15	12	18	12	20	18	14	15	15
B1 magassága (cm)	1,5	2	4	1,5	2	2,5	1,5	2,5	1	1
Átlagos törzsátmérő (cm)	45	55	50	45	45	55	45	45	45	45
Felvételi terület nagysága (m ²)	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600

2/5. táblázat	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Minta felvételi sorszáma	7389	4974	4975	4986	7375	4970	7378	7380	7381	7382
Felvételi évszám 1.	1986	1981	1981	1987	1981	1979	1979	1991	1992	1992
Felvételi időpont 1.	04.05	04.04	04.04	04.23	04.04	04.16	04.16	03.09	04.03	04.03
Felvételi évszám 2.	1986	1981	1981	1987	1981	1979	1979	1991	1992	1992
Felvételi időpont 2.	08.19	07.27	07.27	06.13	07.27	09.19	09.19	06.10	06.01	06.01
Tengerszint feletti magasság (m)	275	225	220	175	225	250	300	250	270	280
Kitettség	ÉK	ÉNy	ÉNy	ÉK	É	É	É	É	É	É
Lejtőszög (fok)	25	20	15	15	20	30	35	20	20	35
A1 borítása (%)	80	90	80	85	85	85	80	80	80	85
A2 borítása (%)	25	10	5	20	10	5	5	30	25	20
B1 borítása (%)	30	25	15	10	3	35	25	25	5	25
B2 borítása (%)	1	1	1	2	5	1	1	5	5	5
C borítása (%)	90	100	100	95	100	100	100	80	90	95
A1 magassága (m)	22	25	25	25	24	20	20	22	20	26
A2 magassága (m)	15	12	15	14	15	15	15	18	15	18
B1 magassága (cm)	2,5	3	3	1,5	1,5	3	2	2	2	1,5
Átlagos törzsátmérő (cm)	40	45	50	50	45	35	35	40	35	45
Felvételi terület nagysága (m ²)	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600

Hely: 1-2: Csarnóta „Kopasz-hegy”; 3-7: Bisse „Remete”; 8-12: Bisse „Pécsi-lapis”; 13-17: Bisse „Poszthagymás”; 18-22: Kistótfalu „Kopasz-hát”; 23-26: Bisse „Csicsó-hegy”; 27-29: Vokány „Trinitás-erdő”; 30-31: Nagytótfalu „Császár-hegy”; 32-34: Nagytótfalu „Kecskeháti-erdő”; 35-37: Palkonya „Luca-karaj”; 38-41: Villánykövesd „Fekete-hegy”; 42-45: Nagyharsány „Ördög-árok”; 46-50: Nagyharsány „Vár-erdő”.

Alapkőzet: 1-37, 42-50: mészkő; 38-41: dolomit.

Talaj: 1-50: barna erdőtalaj.

Felvétele készítője: 1-50: Kevey (ined.).

3. táblázat. Karakterfajok aránya

3/1. táblázat	Csoportrészesedés			Csoporttömeg		
	Cp-V	Cp-M	F-V	Cp-V	Cp-M	F-V
Querco-Fagea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salicetea purpureae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salicetalia purpureae	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salicion albae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Populenion nigro-albae	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0
Salicion albae s.l.	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0
Salicetalia purpureae s.l.	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0
Salicetea purpureae s.l.	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0
Querco-Fagetea	16,8	17,3	14,5	8,9	12,6	3,2
Fagetalia sylvaticae	34,6	34,6	40,3	46,1	42,1	51,4
Alnion incanae	2,4	1,4	0,9	0,9	0,4	0,3
Alnenion glutinosae-incanae	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0
Ulmenion	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Alnion incanae s.l.	2,7	1,7	1,0	0,9	0,5	0,3
Fagion sylvaticae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eu-Fagenion	0,7	1,3	1,9	0,6	1,6	20,7
Carpinenion betuli	8,2	8,8	8,4	10,6	15,6	4,9
Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani	2,1	2,0	2,9	1,5	0,9	1,6
Fagion sylvaticae s.l.	11,0	12,1	13,2	12,7	18,1	27,2
Aremonio-Fagion	5,0	4,9	6,7	10,7	4,8	5,8
Fagetalia sylvaticae s.l.	53,3	53,3	61,2	70,4	65,5	84,7
Quercetalia roboris	0,4	0,7	0,5	0,4	0,5	0,1
Deschampsio flexuosae-Fagion	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gentiano asclepiadeae-Fagenion	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Deschampsio flexuosae-Fagion s.l.	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Quercetalia roboris s.l.	0,4	0,8	0,5	0,4	0,5	0,1
Querco-Fagetea s.l.	70,5	71,4	76,2	79,7	78,6	88,0
Quercetea pubescentis-petraeae	10,9	13,4	11,2	5,9	12,4	3,7
Orno-Cotinetalia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Orno-Cotinion	1,5	0,8	2,0	0,8	1,6	1,8
Orno-Cotinetalia s.l.	1,5	0,8	2,0	0,8	1,6	1,8
Quercetalia cerridis	0,7	0,8	1,1	0,2	0,5	0,1
Quercion farnetto	2,9	2,6	3,9	10,3	4,3	5,4
Quercion petraeae	0,0	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0
Aceri tatarici-Quercion	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0
Quercetalia cerridis s.l.	3,9	4,4	5,1	10,6	5,0	5,5
Prunetalia spinosae	0,3	0,4	0,4	0,0	0,1	0,1
Prunion fruticosae	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Prunetalia spinosae s.l.	0,4	0,5	0,4	0,0	0,1	0,1
Quercetea pubescentis-petraeae s.l.	16,7	19,1	18,7	17,3	19,1	11,1
Querco-Fagea s.l.	87,9	90,8	95,0	97,1	97,8	99,1

3/2. táblázat	Csoportrészesedés			Csoporttömeg		
	Cp-V	Cp-M	F-V	Cp-V	Cp-M	F-V
Abieti-Piceea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vaccinio-Piceetea	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0
Pino-Quercetalia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pino-Quercion	0,4	0,8	0,5	0,4	0,8	0,1
Pino-Quercetalia s.l.	0,4	0,8	0,5	0,4	0,8	0,1
Vaccinio-Piceetea s.l.	0,4	1,0	0,5	0,4	1,1	0,1
Abieti-Piceea s.l.	0,4	1,0	0,5	0,4	1,1	0,1
Molinio-Arrhenathera	0,8	0,8	1,0	0,1	0,1	0,1
Molinio-Juncetea	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Molinietalia coeruleae	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Molinio-Juncetea s.l.	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Arrhenatheretea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arrhenatheretalia	0,3	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0
Arrhenatheretea s.l.	0,3	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0
Nardo-Callunetea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nardetalia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nardo-Agrostion tenuis	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Nardetalia s.l.	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Nardo-Callunetea s.l.	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Molinio-Arrhenathera s.l.	1,1	1,0	1,6	0,0	0,0	0,0
Festuco-Bromea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festuco-Brometea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festucetalia valesiacae	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Festucion rupicolae	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Festucetalia valesiacae s.l.	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Festuco-Brometea s.l.	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Festuco-Bromea s.l.	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Chenopodio-Scleranthea	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Secalietea	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Chenopodietea	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Artemisietea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Artemisietalia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arction lappae	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Artemisietalia s.l.	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Artemisietea s.l.	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Galio-Urticetea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Calystegietalia sepium	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Galio-Alliarion	2,2	1,5	0,1	0,3	0,2	0,0
Calystegion sepium	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Calystegietalia sepium s.l.	2,5	1,7	0,1	0,3	0,2	0,0
Galio-Urticetea s.l.	2,5	1,7	0,1	0,3	0,2	0,0

3/3. táblázat	Csoportrészesedés			Csoporttömeg		
	Cp-V	Cp-M	F-V	Cp-V	Cp-M	F-V
Epilobietea angustifolii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Epilobietalia	4,1	3,6	1,7	1,0	0,6	0,3
Epilobion angustifolii	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Atropion bella-donnae	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Epilobietalia s.l.	4,4	3,8	1,7	1,0	0,6	0,3
Epilobietea angustifolii s.l.	4,4	3,8	1,7	1,0	0,6	0,3
Urtico-Sambucetea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sambucetalia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sambuco-Salicion capreae	0,7	0,4	0,6	0,4	0,2	0,1
Sambucetalia s.l.	0,7	0,4	0,6	0,4	0,2	0,1
Urtico-Sambucetea s.l.	0,7	0,4	0,6	0,4	0,2	0,1
Chenopodio-Scleranthea s.l.	8,7	6,3	2,4	1,7	1,0	0,4
Indifferens	0,9	0,3	0,1	0,2	0,1	0,0
Adventiva	0,7	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0

Cp-V: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.)

Cp-M: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Nyugat-Mecsek (Kevey 2015: 50 felv.)

F-V: *Helleboro odori-Fagetum*, Villányi-hegység (Kevey 1987: 50 felv.)

4. táblázat. Gyertyános-tölgyesek és bükkösök differenciális fajai

	Cp-V	F-V		Cp-V	F-V
Konstans fajok			Akcesszórius fajok		
Geum urbanum	V	I	Chaerophyllum temulum	III	-
Asperula taurina	V	II	Aegopodium podagraria	III	I
Gagea lutea	V	II	Alliaria petiolata	III	I
Geranium robertianum	V	II	Bromus ramosus agg.	III	I
Ranunculus ficaria	V	III	Heracleum sphondylium	III	I
Carex digitata	II	V	Lamium maculatum	III	I
Lathyrus venetus	III	V	Lapsana communis	III	I
Lathyrus vernus	III	V	Rumex sanguineus	III	I
Szubkonstans fajok			Symphytum tuberosum	III	I
Galium aparine	IV	I	Neottia nidus-avis	I	III
Moehringia trinervia	IV	I	Szubakcesszórius fajok		
Sambucus nigra	IV	I	Robinia pseudo-acacia	II	-
Veronica hederifolia ssp. lucorum	IV	I	Stellaria media	II	-
Allium ursinum	IV	II	Urtica dioica	II	-
Circaea lutetiana	IV	II	Differenciális fajok száma	25	6
Galanthus nivalis	IV	II			
Stachys sylvatica	IV	II			
Melittis melissophyllum ssp. carpatica	II	IV			
Ruscus hypoglossum	II	IV			

Cp-V: *Asperulo taurinae-Carpinetum*, Villányi-hegység (Kevey ined.: 50 felv.)

F-V: *Helleboro odori-Fagetum*, Villányi-hegység (Kevey 1987: 50 felv.)

Újabb adatok Vas megye futóbogár-faunájához IV.

Further data on ground beetle fauna of Vas County IV.

(Coleoptera: Carabidae)

Nagy Ferenc

Abstract: Of ground beetle species, collected by Ferenc Nagy at Ikervár, Püspökmolnári, Rábahídvég and Szombathely districts (Vas county, Western Hungary), *Agonum piceum* (Linnaeus, 1758) is new to the fauna of Vas county. Other rare species worth mentioning are *Omopron limbatum* (Fabricius, 1777), *Elaphrus cupreus* Duftschmid, 1812, *Elaphropus diabrachys* (Kolenati, 1845), *Bembidion guttula* (Fabricius, 1792), *Bembidion obtusum*, Audinet – Serville, 1821, *Bembidion schuëppelii* Dejean, 1831, *Pterostichus macer* (Marsham, 1802), *Molops piceus austriacus* Ganglbauer, 1889, *Olisthopus rotundatus* (Paykull, 1790), *Limodromus krynickii* (Sperk, 1835), *Agonum fuliginosum* (Panzer, 1809), *Agonum piceum* (Linnaeus, 1758), *Agonum thoreyi* Dejean, 1828, *Platynus livens* (Gyllenhal, 1810), *Amara equestris* (Duftschmid, 1812), *Amara gebleri* Dejean, 1831, *Amara montivaga* Sturm, 1825, *Harpalus signaticornis* (Duftschmid, 1812), *Ophonus puncticollis* (Paykull, 1798), *Licinus depressus* (Paykull, 1790) and *Badister sodalis* (Duftschmid, 1812). The author also discusses the distribution of these species in Hungary and presents observations on their life history, and the collecting methods.

Keywords: Coleoptera, Carabidae, new records, Vas County, Hungary.

Author's address: Nagy Ferenc | 9700 Szombathely | Barátság u. 14. II./9. | Hungary |

E-mail: kiss.katalin0328@gmail.com [/co]

Bevezetés

Vas megye területéről eddig 348 futóbogárfaj előfordulása ismert (Nagy et al. 2004; Nagy 2006, 2009; Víg et al. 2006; Nagy & Víg 2011). Ez a szám nem tartalmazza azokat a korábban Vas megyéből közölt fajokat, amelyekről kiderült, hogy vasi előfordulásuk tévedésen alapszik.

A közölt lista hét gyűjtőhelyről származó 116 faj gyűjtési adatait tartalmazza, melyből az *Agonum piceum* új Vas megye faunájára. Ezzel a fajjal a területéről kimutatott futóbogárfajok száma 349-re emelkedett.

A gyűjtéseket a szerző végezte 2013. július végétől 2014. szeptember közepéig. A gyűjtés módszerei talajcsapdázás és egyelés volt. A talajcsapdázás során használt műanyagpoharak úrtartalma 200 ml, szájadékmérője 7 cm volt. A csapdák 10 %-os ecetsavat tartalmaztak, ürítésük 3 hetente történt. A gyűjtések zöme talajcsapdázással folyt.

A rendszer és a nevezéktan tekintetében elsősorban Müller – Motzfeld (2004), illetve Löbl & Smetana (2003) munkái szolgáltak alapul. A példányok azonosítása Hürka (1996) határozókönyvének segítségével történt.

A fajok és gyűjtési adataik felsorolása című fejezetben a fajnevek után a következő adatok szerepelnek: a gyűjtőhely neve, a gyűjtés ideje, a példányszám szögletes zárójelben, ha az egynél több, az élőhely és a gyűjtési módszer rövidítése zárójelben (több egymásután következő időadat esetében az élőhely és a gyűjtési módszer ismertetése a felsorolt dátumok után összesítve szerepel). A közleményben szereplő fajok bizonyító példányai a Savaria Múzeum gyűjteményében találhatóak. A gyűjtési módok rövidítése: (e) egyelés, (tcs) talajcsapdázás.

A gyűjtőhelyek jellemzése

Ikervár: Rába–holtág – A vizsgált terület Ikervár határában a községtől 1 kilométerre délre a Rába folyó jobb oldalán a duzzasztómű közelében (300 m) fekszik. A gyűjtések a Rába holtágának homokos, kavicsos, illetve iszapos partszakaszain, a parti erdősávban, valamint a nádasok és gyékényesek széléin folytak. A területen 2013. július 24-től szeptember 18-ig 30 talajcsapda volt kihelyezve. A Rába túlsó oldalán, a duzzasztómű környékén korábban (2000-2008.) már végeztek kutatásokat, melyek eredményeként a területről 115 futóbogárfaj előfordulását közölték (Nagy et al. 2004, Nagy 2009). Az újabb gyűjtések során további 5 faj került elő, így az ikervári duzzasztómű környékéről kimutatott futóbogárfajok száma 120-ra emelkedett. A területről újabban előkerült ritkább fajok a következők: *Elaphrus cupreus*, *Limodromus krynickii* és *Agonum thoreyi*.

Püspökmolnári: Szálas-dűlő – Püspökmolnáritól Gyanógeregye irányában 1,5 kilométer távolságra a műúttól balra fekszik. A gyűjtések a területen található kavicsbányató partján, valamint a tó közelében réten és akácosban folytak. Ezen a gyűjtőhelyen 2014. április 3-tól július 15-ig 30 talajcsapda gyűjtött. A tó partján a növényzettől mentes finom kavicsos, illetve homokos helyeken egyeléssel sikerült 6 olyan fajt (*Elaphropus diabrachys*, *Bembidion articulatum*, *B. octomaculatum*, *B. quadrimaculatum*, *B. tenellum*, *Acupalpus meridianus*) is gyűjteni, melyeket a talajcsapda nem fogott. Erről a területről 38 futóbogárfaj vált ismertté, közöttük néhány ritkább is található: *Omophron limbatum*, *Elaphropus diabrachys*, *Bembidion obtusum*, *Dolichus balensis*, *Chlaenius festinus*.

Rábahidvég: Rába–holtág – A gyűjtőhely a Rába fölött átívelő közúti hídtól

Egyházashollós irányában 1 kilométer távolságra a folyó jobb partján található. A vizsgált terület egy kiszáradt holtág meder, melynek homokos talaja a száraz felső réteg alatt még nedves volt. A gyűjtések a kiszáradás óta növényzettel sűrűn benőtt helyeken, illetve a növényzettől mentes területeken, továbbá fűzligetekben, valamint nádasok és gyékényesek szélein folytak. A kutatások a közeli nyílt növénytársulásokra és erdőszélekre is kiterjedtek. A területen 2013. július 20-tól szeptember 23-ig 30 talajcsapda működött. Talajon heverő korhadt fatörzs alól egveléssel sikerült 2 olyan fajt (*Bembidion biguttatum*, *B. deletum*) is gyűjteni, melyeket a talajcsapda nem fogott. Innen összesen 42 futóbogárfajt sikerült kimutatni, melyek közül említésre érdemesek az *Elaphrus cupreus*, *Bembidion schueppelii*, *Limodromus krynickii*, *Agonum fuliginosum*, *Platynus livens* és az *Amara gebleri*.

Szombathely: Olad (Alsó-mező) – A gyűjtőhely Szombathely északnyugati szélén a Kámont Oladdal összekötő műút mellett fekszik. A kutatott terület egy cserjés rét, ahol 2014. április 11-től augusztus 13-ig 30 talajcsapda üzemelt. Erről a területről 23 futóbogárfaj vált ismertté, közöttük olyan ritka fajok is, mint az *Amara equestris* és az *A. montivaga*.

Szombathely: Parkerdő – A vizsgált terület Szombathely határában, a várostól nyugati irányban, mintegy 2 kilométer távolságban, a Parkerdőhöz vezető műút végénél található. A kutatások az erdei tornapálya közelében egy tölgyesben folytak, ahol 2014. április 17-től július 27-ig 30 talajcsapda gyűjtött. A területről 18 futóbogár faj került elő, melyek közül érdemes megemlíteni a *Molops piceus austriacus* itteni előfordulását.

Szombathely: Sás-tó – A vizsgált terület Szombathely oladi városrészében, a Kámon – Olad összekötő út oladi végétől északra, mintegy 100 méter távolságra található kavicsbányató és a környéke. A gyűjtések a tó iszapos partján, sásosok és gyékényesek szélein, valamint a tómedret szegélyező cserjésekben és a területet övező lomblevelű ligeterdőben folytak. A kutatások a közeli kaszálóra is kiterjedtek. A területen 2013. július 22-től szeptember 26-ig és 2014. április 1-től szeptember 8-ig 35 talajcsapda volt kihelyezve. Innen összesen 59 futóbogárfajt sikerült kimutatni, melyek közül említésre érdemesek az *Elaphrus cupreus*, *Bembidion guttula*, *Limodromus krynickii*, *Agonum fuliginosum*, *A. piceum*, *Amara equestris*, *Harpalus signaticornis*, *Ophonus laticollis* és a *Badister sodalis*.

Szombathely: volt katonai gyakorlóterület – A terület Szombathely határában a várostól 1,5 kilométerre északra a Szombathely – Söpte összekötő út és a repülő-

tér között fekszik. Ma a terület nagy részét juhlegelőként hasznosítják. A gyűjtések a legelőn, cserjésekben és a területen található erdősávok szélein folytak. Itt a kutatások során 2014. április 18-tól szeptember 16-ig 35 talajcsapda működött. A terület más pontjain korábban (2006) már végeztek gyűjtéseket, melyek eredményeként 46 futóbogárfaj itteni előfordulását közölték (Nagy 2009). Az újabb gyűjtések során további 14 faj került elő, így erről a gyűjtőhelyről kimutatott futóbogárfajok száma 60-ra emelkedett. A területről újabban előkerült faunisztikai szempontból említésre méltó fajok a következők: *Pterostichus macer*, *Olisthopus rotundatus*, *Amara equestris*, *Harpalus smaragdinus*, *Ophonus puncticollis*, *Licinus depressus*, *Panagaeus bipustulatus*.

A fajok és gyűjtési adataik felsorolása

Aptinus bombarda (Illiger, 1800) – Szombathely: Parkerdő, 2014.V.8-28., [5], 2014.V.28-VI.18., [11], 2014.VI.18-VII.7., [5], 2014.VII.7-27., [5], tölgyes, (tcs).

Brachinus crepitans (Linnaeus, 1758) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23-V.20., [34], 2014.V.20-VI.8., [39], 2014.VI.8-27., [2], 2014.VI.27-VII.15., füves rét, kavicsbányató partja, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.IV.11-V.1., [2], 2014.V.1-29., [11], 2014.V.29-VI.18., [5], 2014.VI.18-VII.6., [19], 2014.VII.6-24., cserjés rét, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VI.10-23., 2014.VIII.1-23., cserjés erdőszél, cserjés rét, (tcs).

Brachinus elegans Chaudoir, 1842 – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3-23., [10], 2014.IV.23-V.20., [12], 2014.V.20-VI.8., [27], 2014.VI.8-27., [6], 2014.VI.27-VII.15., kavicsbányató partja, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.V.1-29., cserjés rét, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VIII.23-IX.16., cserjésszél, (tcs).

Brachinus explodens Duftschmid, 1812 – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3-23., füves rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., 2013.VIII.11-17., [2], 2014.IV.1-22., [3], iszapos talajú fűzliget, tóparti lomboserdő, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.V.19-VI.10., [3], 2014.VII.2-20., 2014.VII.12-VIII.1., 2014.VIII.1-23., cserjés rét, cserjésszél, legelő, (tcs).

Omophron limbatum (Fabricius, 1776) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3., [2], 2014.IV.3-23., 2014.IV.23-V.20., [2], kavicsbányató partja, (e), (tcs).

Calosoma inquisitor (Linnaeus, 1758) – Szombathely: Parkerdő, 2014.IV.17., [2], 2014.IV.17-V.8., [11], tölgyes, (e), (tcs).

Carabus cancellatus soproniensis Dejean, 1826 – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., 2013.VIII.30-IX.18., iszapos vízpart, lomboserdő, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., [2], cserjésszél, (tcs).

Carabus coriaceus coriaceus Linnaeus, 1758 – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.30-IX.18., iszapos vízpart, (tcs); Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3-23., 2014.V.20-VI.8., [3], 2014.VI.8-27., [36], 2014.VI.27-VII.15., [9], akácos, füves rét, kavicsbányató partja, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező) 2014.IV.11-V.1., 2014.VI.18-VII.6., cserjés rét, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.IV.17-V.8., 2014.VI.18-VII.7., tölgyes, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., 2013.VIII.17-IX.7., 2014.VI.21-VII.9., iszapos talajú fűzliget, tóparti lomboserdő, (tcs); Szombathely: volt katonai gya-

korlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., 2014.VIII.1-23., [2], 2014.VIII.9-IX.13., [2], 2014.VIII.23-IX.16., [7], cserjés rét, cserjésszél, legelő, (tcs).

Carabus germanii exasperatus Duftschmid, 1812 – Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.VII.6-24., [3], 2014.VII.24-VIII.13., [2], cserjés rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.11-17., [7], 2013-2013.VIII.17-IX.7., [4], 2014.VI.21.-VII.9., [2], 2014.VII.29.-VIII.17., iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, kaszáló, tóparti lomboserdő, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.2-20., 2014.VII.20-VIII.9., 2014.VIII.9-IX.12., [2], legelő (tcs).

Carabus granulatus granulatus Linnaeus, 1758 – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [5], 2013.VIII.12-30., [2], iszapos vízpart, kőrises, lomboserdő, nádas, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [67], 2013.VIII.2-22., [37], 2013.VIII.22-IX.11., [3], holtágat szegélyező erdőszél, kiszáradt holtágmeder, sásos, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [32], 2013-VIII.11-17., 2013.VIII.17-IX.7., [5], 2013.IX.7-26., 2014.IV.1-22., [6], 2014.IV.22-VI.5., [3], 2014-VI.5-21., [2], 20014.VI.21- VII.9., [2], 2014.VII.9-29., [8], 2014.VII.29-VIII.17., [13], 2014.VIII.17-IX.8., [3], iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, tóparti lomboserdő, (tcs).

Carabus nemoralis nemoralis O. F. Müller, 1764 – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., lomboserdő, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., 2013.VIII.2-22., [2], lomboserdő, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.V.8-28., 2014.VII.7-27., [7], tölgyes, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.IV.1-22., 2014.VII.9-29., [2], fűzliget, (tcs).

Carabus ulrichii sokolari Born, 1904 – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [3], lomboserdő, (tcs); Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3-23., 2014.IV.23-V.20., 2014.V.20-VI.8., [20], 2014.VI.8-27., [10], 2014.VI.27-VII.15., [5], akác, füves rét, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.IV.11-V.1., [8], 2014.V.1-29., [8], 2014.V.29-VI.18., 2014.VI.18-VII.6., [10], 2014.VII.6-24., [3], cserjés rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.17-IX.7., 2014.IV.1-22., [4], 2014.IV.22-V.21., [4], 2014.IV.22-VI.5., [8], 2014.VI.5-21., [3], 2014.VII.9-29., 2014.VII.29-VIII.17., iszapos talajú fűzliget, kaszáló, (tcs).

Leistus ferrugineus (Linnaeus, 1758) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3., [2], 2014.IV.3-23., 2014.IV.23-V.20., 2014.V.20-VI.8., kavicsbányató partja, (e), (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.17-IX.7., 2013.IX.7-26., [2], iszapos vízpart, kaszáló, tóparti lomboserdő, (tcs).

Leistus rufomarginatus (Duftschmid, 1812) – Szombathely: Sás-tó, 2013.IX.7-26., tóparti füzes, (tcs).

Nebria brevicollis (Fabricius, 1792) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.30-IX.18., [57], vízparti füzes, (tcs); Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.V.20-VI.8., akác, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VIII.22-IX.11., [2], 2013.IX.11-23., [2], kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.IV.17-V.8., 2014.V.8-28., [3], Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.V.19-VI.10., cserjés rét, (tcs).

Notiophilus palustris (Duftschmid, 1812) – Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.VII.9-29., [2], 2014.VIII.17., iszapos talajú fűzliget, (e), (tcs).

Notiophilus rufipes Curtis, 1829 – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.V.20-VI.8., akác, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.IV.17-V.8., [3], 2014.V.8-28., [6], 2014.VI.18-VII.7., [2], tölgyes, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.IV.1-22., iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Elaphrus cupreus Duftschmid, 1812 – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [2], 2013.VIII.12

-30., [5], 2013.VIII.30-IX.18., iszapos vízpart, nádas, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., 2013.VIII.2-22., 2013.IX.11-23., [2], kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [2], 2014.IV.1-22., [2], iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Loricera pilicornis (Fabricius, 1775) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.12-30., 2013.VIII.30-IX.18., iszapos vízpart, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20., 2013.VII.20-VIII.2. [4], 2013.VIII.22-IX.11., kiszáradt holtágmeder, (e), (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.IV.1-22., [3], 2014.VI.5-21., iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Clivina collaris (Herbst, 1784) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.VI.27-VII.15., kavicsbányató partja, (tcs).

Clivina fossor (Linnaeus, 1758) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.VI.8-27., kavicsbányató partja, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.IV.1-22., 2014.VII.29-VIII.17., iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Epaphius secalis (Paykull, 1790) – Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VIII.2-22., [4], 2013.VIII.22-IX.11., [9], 2013.IX.11-23., [3], füves erdőszél, kiszáradt holtágmeder, (tcs).

Trechus quadristriatus (Schrank, 1781) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.12-30., [2], 2013.VIII.30-IX.18., [3], iszapos vízpart, (tcs); Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23-V.20., 2014.VI.8-27., 2014.VI.27-VII.15., akácós, füves rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.VII.29-VIII.17., [2], iszapos talajú fűzliget, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., 2014.VIII.1-23., [5], 2014.VIII.9-IX.12., [7], cserjés erdőszél, legelő, (tcs).

Elaphropus diabrachys (Kolenati, 1845) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.V.20., 2014.VII.15., kavicsbányató partja, (e).

Bembidion articulatum (Panzer, 1796) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23., kavicsbányató partja, (e).

Bembidion biguttatum (Fabricius, 1779) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., 2013.VIII.12-30., 2013.VIII.30-IX.18., [2], iszapos vízpart, nádas, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20., [2], kiszáradt holtágmederben korhadó fatörzs alól, (e); Szombathely: Sás-tó, 2014.VI.5-21., iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Bembidion deletum Audinet-Serville, 1821 – Rábahídvég: Rába holtág, 2013.VII.20., kiszáradt holtágmederben korhadó fatörzs alól, (e).

Bembidion dentellum (Thunberg, 1787) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [2], iszapos vízpart, nádas, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [11], 2013.VIII.2-22., [6], 2013.VIII.22-IX.11., [3], kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [2], 2014.VI.21-VII.9., 2014.VII.9-29., [3], 2014.VII.29-VIII.17., iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, (tcs).

Bembidion guttula (Fabricius, 1792) – Szombathely: Sás-tó, 2014.IV.1-22., [2], 2014.VI.21-VII.9., iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Bembidion inoptatum Schaum, 1857 – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3-23., [2], kavicsbányató partja, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.17-IX.7., 2014.IV.1-22., [6], 2014.VI.5-21., 2014.VII.9-29., iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, (tcs).

Bembidion lampros (Herbst, 1784) – Szombathely: Sás-tó, 2014.VI.5-21., [2], 2014.VII.9-29., [2], iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Bembidion obtusum Audinet-Serville, 1821 – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3-23., füves rét, (tcs).

Bembidion octomaculatum (Goeze, 1777) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3., kavicsbányató partja, (e).

Bembidion properans (Stephens, 1828) – Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.2-20., legelő, (tcs).

Bembidion quadrimaculatum (Linnaeus, 1761) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23., kavicsbányató partja, (e).

Bembidion schueppelii Dejean, 1831 – Rábahídvég: Rába holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [2], kiszáradt holtágmeder, (tcs).

Bembidion tenellum Erichson, 1837 – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3., [2], 2014.IV.23., [2], kavicsbányató partja, (e).

Patrobus atrorufus (Stroem, 1768) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [4], 2013.VIII.12-30., [113], 2013.VIII.30-IX.18., [258], iszapos vízpart, kőrises, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VIII.2-22., [2], 2013.VIII.22-IX.11., [28], 2013.IX.11-23., [39], füves erdőszél, kiszáradt holtágmeder, sásos, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.IX.7-26., iszapos vízpart, (tcs).

Stomis pumicatus (Panzer, 1796) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., nádas, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VIII.22-IX.11., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.V.8-28., tölgyes, (tcs).

Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23-V.20., 2014.V.20-VI.8., kavicsbányató partja, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VIII.2-22., 2013.IX.11-23., [2], kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-rétek), 2014.V.1-29., 2014.VII.6-24., cserjés rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.VI.21-VII.9., iszapos talajú fűzliget, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VIII.9-IX.12., [2], legelő, (tcs).

Poecilus versicolor (Sturm, 1824) – Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., 2013.VIII.2-22., [2], füves erdőszél, kiszáradt holtágmeder, (tcs).

Pterostichus anthracinus (Illiger, 1798) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [5], 2013.VIII.12-30., iszapos vízpart, nádas, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [6], 2013.VIII.2-22., [11], 2013.VIII.22-IX.11., [3], kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [45], 2013.VIII.11-17., [7], 2013.VIII.17-IX.7., [4], 2014.IV.1-22., [43], 2014.IV.22-VI.5., [2], 2014.VI.5-21., [14], 2014.VI.21-VII.9., [14], 2014.VII.9-29., [34], 2014.VII.29-VIII.17., [91], 2014.VIII.17-IX.8., [33], iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, tóparti lomboserdő, (tcs).

Pterostichus diligens (Sturm, 1824) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.12-30., iszapos vízpart, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VIII.2-22., 2013.VIII.22-IX.11., 2013.IX.11-23., [5], cserjés erdőszél, kiszáradt holtágmeder, nádas, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., 2014.IV.1-22., [3], 2014.VI.5-21., [2], 2014.VI.21-VII.9., 2014.VII.9-29., [2], iszapos talajú fűzliget, tóparti lomboserdő, (tcs).

Pterostichus gracilis (Dejean, 1828) – Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., 2013.VIII.17-IX.7., 2014.IV.1-22., [2], 2014.VI.5-21., 2014.VI.21-VII.9., 2014.VII.29-VIII.17., [2], 2014.VIII.17-IX.8., iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, tóparti lomboserdő, (tcs).

Pterostichus macer (Marsham, 1802) – Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VIII.9-IX.13., legelő, (tcs).

Pterostichus melanarius (Illiger, 1798) – Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [33],

2013.VIII.2-22., [32], 2013.VIII.22-IX.11., [15], 2013.IX.11-23., [2], cserjés erdőszél, kiszáradt holtágmeder, sásos, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [12], 2013.VIII.11-17., [6], 2013.VIII.17-IX.7., [11], 2013.IX.7-26., [5], 2014.VI.21-VII.9., [6], 2014.VII.9-29., [12], 2014.VII.29-VIII.17., [16], 2014.VIII.17-IX.8., [4], cserjés vízpart, fűzliget, tóparti lomboserdő, (tcs).

Pterostichus melas (Creutzer, 1799) – Szombathely: Olad (Alsó-mező) 2014.IV.11-V.1., 2014.V.29-VI.18., 2014.VI.18-VII.6., [7], 2014.VII.6-24., 2014.VII.24-VIII.13., [4], cserjés rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.17-IX.7., [2], 2013.IX.7-26., [3], 2014.IV.1-22., 2014.IV.22-V.21., 2014.IV.22-VI.5., [2], 2014.VI.21-VII.9., [2], 2014.VII.9-29., [2], 2014.VII.29-VIII.17., [2], kaszáló, (tcs).

Pterostichus niger (Schaller, 1783) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [2], 2013.VIII.12-30., [18], 2013.VIII.30-IX.18., [26], iszapos vízpart, nádas, (tcs); Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.VI.8-27., kavicsbányató partja, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [6], 2013.VIII.2-22., [21], 2013.VIII.22-IX.11., [20], 2013.IX.11-23., [2], cserjés erdőszél, kiszáradt holtágmeder, sásos, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [9], 2013.VIII.11-17., [14], 2013.VIII.17-IX.7., [28], 2013.IX.7-26., [20], 2014.VI.21-VII.9., [5], 2014.VII.9-29., [7], 2014.VII.29-VIII.17., [5], 2014.VIII.17-IX.8., [7], iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, tóparti lomboserdő, (tcs).

Pterostichus nigrita (Paykull, 1790) – Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [2], 2013.VIII.2-22., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [14], 2013.VIII.11-17., 2013.VIII.17-IX.7., 2013.IX.7-26., 2014.IV.1-22., [52], 2014.IV.22-VI.5., 2014.VI.5-21., [13], 2014.VI.21-VII.9., [5], 2014.VII.9-29., [7], 2014.VII.29-VIII.17., [23], 2014.VIII.17-IX.8., [9], iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, tóparti lomboserdő, (tcs).

Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787) – Szombathely: Parkerdő, 2014.IV.17-V.8., [14], 2014.V.8-28., [24], 2014.V.28-VI.18., [17], 2014.VI.18-VII.7., 2014.VII.7-27., [4], tölgyes, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.17-IX.7., 2014.IV.1-22., [4], 2014.VII.29-VIII.17., fűzliget, tóparti lomboserdő, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VIII.1-23., [2], cserjés erdőszél, (tcs).

Pterostichus strenuus (Panzer, 1796) – Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [7], 2013.VIII.2-22., [15], 2013.VIII.22-IX.11., 2013.IX.11-23., cserjés erdőszél, kiszáradt holtágmeder, sásos, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., 2013.VIII.17-IX.7., 2014.IV.1-22., [4], 2014.VI.5-21., 2014.VIII.17-IX.8., fűzliget, iszapos vízpart, tóparti lomboserdő, (tcs).

Pterostichus vernalis (Panzer, 1796) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.VI.8-27., kavicsbányató partja, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VIII.2-22., [3], 2013.VIII.22-IX.11., 2013.IX.11-23., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.VI.5-21., 2014.VII.29-VIII.17., iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Molops elatus (Fabricius, 1801) – Szombathely: Parkerdő, 2014.IV.17-V.8., [7], 2014.V.8-28., [8], tölgyes, (tcs).

Molops piceus austriacus Ganglbauer, 1889 – Szombathely: Parkerdő, 2014.V.8-28., tölgyes, (tcs).

Abax carinatus (Duftschmid, 1812) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [15], 2013.VIII.12-30., [2], iszapos vízpart, kőrises, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [8], 2013.VIII.2-22., [9], kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.V.8-28., 2014.VII.7-27., tölgyes, (tcs).

Abax parallelepipedus (Piller et Mitterpacher, 1783) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.V.20-VI.8., [4], 2014.VI.8-27., 2014.VI.27-VII.15., akácos, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.IV.17-V.8.,

[8], 2014.V.8-28., [41], 2014.V.28-VI.18., [35], 2014.VI.18-VII.7., [5], 2014.VII.7-27., [31], tölgyes, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22- VIII.11., [17], 2013.VIII.17-IX.7., 2013.IX.7-26., [2], 2014. IV.1-22., [2], 2014.IV.22-VI.5., [7], 2014.VI.21-VII.9., [6], 2014.VII.9-29., [12], 2014.VII.29-VIII.17., [7], 2014.VIII.17-IX.8., [5], iszapos talajú fűzliget, tóparti lomboserdő, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., 2014.VIII.1-23., [3], 2014.VIII.23-IX.16., cserjés erdőszél, (tcs).

Abax parallelus (Duftschmid, 1812) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [45], 2013-VIII.12-30., [3], 2013.VIII.30-IX.18., [6], iszapos vízpart, lomboserdő, nádas, (tcs); Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.VI.8-27., [2], akác, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [4], 2013.VIII.2-22., [3], kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.IV.17-V.8., 2014.V.8-28., 2014.V.28-VI.18., [2], 2014.VI.18-VII.7., 2014.VII.7-27., [5], tölgyes, (tcs).

Olisthobus rotundatus (Paykull, 1790) – Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VIII.9-IX.13., [2], legelő, (tcs).

Oxytelphusa obscura (Herbst, 1784) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., 2013.VIII.12-30., 2013.VIII.30-IX.18., iszapos vízpart, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20., [3], 2013-VII.20-VIII.2., [47], 2013.VIII.2-22., [77], 2013.VIII.22-IX.11., [12], erdőszél, kiszáradt holtágmeder, sásos, (e), (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [2], 2013.VIII.11-17., [26], 2013.VIII.17-IX.7., [27], 2013.IX.7-26., [3], 2014.VI.5-21., 2014.VI.21-VII.9., 2014.VII.9-29., [7], 2014.VII.29-VIII.17., [9], 2014.VIII.17-IX.8., [3], iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, tóparti lomboserdő, (tcs).

Paranobus albipes (Fabricius, 1796) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.30-IX.18., iszapos vízpart, (tcs).

Limodromus assimilis (Paykull, 1790) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.12-30., [11], 2013.VIII.30-IX.18., [14], iszapos vízpart, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20., 2013.VII.20-VIII.2., [2], 2013.VIII.22-IX.11., [5], kiszáradt holtágmeder, (e), (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.VII.7-27., tölgyes, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [3], 2013.VIII.17-IX.7., [3], 2013.IX.7-26., [2], 2014.IV.1-22., [49], 2014.IV.22-VI.5., [14], 2014.VI.5-21., [7], 2014.VI.21-VII.9., [2], 2014.VII.9-29., [3], 2014.VII.29-VIII.17., [3], iszapos talajú fűzliget, tóparti lomboserdő, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., [4], 2014.VIII.1-23., cserjés erdőszél, (tcs).

Limodromus krynickii (Sperk, 1835) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., 2013.VIII.30-IX.18., iszapos vízpart, nádas, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [4], 2013.VIII.2-22., [18], kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.IV.22-VI.5., 2014.VI.5-21., iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Anchomenus dorsalis (Pontoppidan, 1763) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.V.20-VI.8., [3], erdőszél, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.IV.11-V.1., [3], 2014.V.1-29., [4], 2014.VII.6-24., cserjés rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.IV.1-22., [8], 2014.IV.22-VI.5., iszapos talajú fűzliget, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., [2], 2014.VIII.1-23., [10], cserjés erdőszél, (tcs).

Agonum afrum (Duftschmid, 1812) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [14], 2013-VIII.12-30., [5], 2013.VIII.30-IX.18., [14], iszapos vízpart, nádas, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VIII.2-22., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [70], 2013-VIII.11-17., [25], 2013.VIII.17-IX.7., [48], 2013.IX.7-26., [24], 2014.IV.1., 2014.IV.1-22., [86], 2014-

.IV.22-VI.5., [15], 2014.VI.5-21., [35], 2014.VI.21-VII.9., [8], 2014.VII.9-29., [60], 2014.VII.29-VIII.17., [97], 2014.VIII.17-IX.8 [46], iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, tóparti lomboserdő, (c), (tcs).

Agonum fuliginosum (Panzer, 1809) – Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., 2013.VIII.2-22., [8], 2013.VIII.22-IX.11., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., 2014.VII.9.-29., iszapos talajú fűzliget, tóparti lomboserdő, (tcs).

Agonum lugens (Duftschmid, 1812) – Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20.-VIII.2., [3], 2013.VIII.2-22., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., 2013.VIII.17-IX.7., 2014.IV.1-22., 2014.VIII.17-IX.8., iszapos talajú fűzliget, tóparti lomboserdő, (tcs).

Agonum micans Nicolai, 1822 – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.12-30., iszapos vízpart, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20., [3], 2013.VII.20-VIII.2., [8], 2013.VIII.2-22., [6], kiszáradt holtágmeder, (c), (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.11-17., 2014.IV.1-22., iszapos talajú fűzliget, tóparti lomboserdő, (tcs).

Agonum piceum (Linnaeus, 1758) – Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.17-IX.7., tóparti füzes, (tcs).

Agonum thoreyi Dejean, 1828 – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.12.-30., iszapos vízpart, (tcs).

Agonum viduum (Panzer, 1796) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [5], 2013.VIII.12-30., [4], 2013.VIII.30-IX.18., iszapos vízpart, nádas, (tcs); Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [7], 2013.VIII.2-22., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22.-VIII.11., [28], 2013.VIII.11-17., [3], 2013.VIII.17-IX.7., 2014.IV.1-22., [10], 2014.VI.5-21., 2014.VI.21-VII.9., [2], 2014.VII.9-29., [2], 2014.VII.29-VIII.17., [11], 2014.VIII.17-IX.8., [7], iszapos talajú fűzliget, iszapos vízpart, tóparti lomboserdő, (tcs).

Platynus livens (Gyllenhal, 1810) – Rábahídvég: Rába-holtág, 2013.VIII.2-22., kiszáradt holtágmeder, (tcs).

Synuchus vivalis (Illiger, 1798) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.30-IX.18., kőrises, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.V.29-VI.18., 2014.VII.24-VIII.13., cserjés rét, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.V.28-VI.18., [2], 2014.VI.18-VII.7., [3], 2014.VII.7-27., [6], tölgyes, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22.-VIII.11., 2014.VII.9-29., 2014.VII.29-VIII.17., 2014.VIII.17-IX.8., [3], iszapos talajú fűzliget, kaszáló, tóparti lomboserdő, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., 2014.VIII.1-23., cserjés erdőszél, (tcs).

Calathus erratus (C.R. Sahlbeerg, 1827) – Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VI.10-23., legelő, (tcs).

Calathus fuscipes (Goeze, 1777) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23-V.20., 2014.V.20-VI.8., [35], 2014.VI.8-27., [8], 2014.VI.27-VII.15., [2], akácos, füves rét, kavicsbányató partja, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.V.1-29., 2014.V.29-VI.18., [2], 2014.VI.18-VII.6., [2], 2014.VII.6-24., cserjés rét, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.V.28-VI.18., [2], 2014.VI.18-VII.7., [2], tölgyes, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.11-17., 2013.VIII.17-IX.7., [17], 2013.IX.7-26., [13], 2014.IV.22-VI.5., 2014.VI.5-21., [12], 2014.VI.21-VII.9., [4], 2014.VII.9-29., 2014.VIII.17-IX.8., fűzliget, kaszáló, lomboserdő, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.IV.18-V.19., [2], 2014.V.19-VI.10., [88], 2014.VI.10-23., [71], 2014.VI.23-VII.12., [46], 2014.VII.2-20., [18], 2014.VII.12-VIII.1., [95], 2014.VII.20-VIII.9., [160], 2014.VIII.1-23., [22], 2014.VIII.9-13., [529], 2014.VIII.23-IX.16., [7], cserjés erdőszél, cserjés rét, legelő(tcs).

Calathus melanocephalus (Linnaeus, 1758) – Szombathely: Sás-tó, 2013.IX.7-26., 2014.VII.29-

VIII.1., 2014.VII.20-VIII.9., 2014.VIII.1-23., 2014.VIII.9-IX.13., [4], 2014.VIII.23-IX.16., [6], cserjés rét, cserjésszél, legelő, (tcs).

Dolichus halensis (Schaller, 1783) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.V.20-VI.8., 2014.VI.8-27., kavicsbányató partja, (tcs).

Amara aenea (De Geer, 1774) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23-V.20., füves rét, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.V.1-29., 2014.VII.6-24., [4], cserjés rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013. VIII.11., 2014.IV.1., 2014.IV.22-VI.5., 2014.VI.5-21., [2], 2014.VI.21-VII.9., [5], kaszáló, (e), (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.IV.18., 2014.IV.18-V.19., [76], 2014.V.19-VI.10., [39], 2014.VI.10-23., [21], 2014.VI.23-VII.12., [55], 2014.VII.2-20., [274], 2014.VII.12-VIII.1., [28], 2014.VII.20-VIII.9., [78], 2014.VIII.9-IX.13., [11], legelő, cserjés rét, (e), (tcs).

Amara bifrons (Gyllenhal, 1810) – Püspökmolnári: Szálas dűlő, 2014.IV.23-V.20., [2], 2014.V.20-VI.8., akácós, kavicsbányató partja, (tcs); Szombathely:volt katonai gyakorlóterület, 2014.VIII.9-IX.13., legelő, (tcs).

Amara communis (Panzer, 1797) – Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [2], kiszáradt holtágmeder, (tcs).

Amara convexior Stephens, 1828 – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.VI.8-27., akácós, (tcs).

Amara equestris (Duftschmid, 1812) – Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.VI.18-VII.6., 2014.VII.6-24., 2014.VII.24-VIII.13., cserjés rét , (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.11-17., 2014.VII.9-29., kaszáló, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.20-VIII.9., [2], 2014.VIII.9-IX.13., legelő, (tcs).

Amara familiaris (Duftschmid, 1812) – Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.VII.6-24., cserjés rét, (tcs); Szombathely:Sás-tó, 2014.IV.22-VI.5., 2014.VI.21-VII.9., kaszáló, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.IV.18-V.19., 2014.V.19-VI.10., 2014.VI.10-23., [2], 2014.VII.12-VIII.1., 2014.VII.20-VIII.9., cserjés rét, cserjésszél, legelő, (tcs).

Amara gebleri Dejean, 1831 – Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VIII.22-IX.11., kiszáradt holtágmeder, (tcs).

Amara montivaga Sturm, 1825 – Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014. VII.24-VIII.13., cserjés rét, (tcs).

Amara saphyrea Dejean, 1828 – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [2], akácós, (tcs); Szombathely: Parkerdő: 2014.V.8-28., tölgyes, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., cserjésszél, (tcs).

Amara similata (Gyllenhal, 1810) – Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.17-IX.7., 2013.IX.7-26., 2014.VII.29-VIII.17., fűzliget, kaszáló, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., 2014.VIII.9-IX.12., 2014.VIII.23-IX-16., cserjésszél, legelő, (tcs).

Anisodactylus binotatus (Fabricius,1787) – Szombathely: Sás-tó:2014.VI.21-VII.9., iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Anisodactylus signatus (Panzer, 1796) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3-23., [4], 2014.IV.23-V.20., [4], 2014.V.20-VI.8., [13], 2014.VI.8-27., [11], 2014.VI.27-VII.15., kavicsbányató partja, (tcs).

Harpalus affinis (Schränk, 1781) – Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.2-20., 2014.VII.12-VIII.1., [3], 2014.VIII.1-23., [2], 2014.VIII.23-IX.16., cserjésszél, legelő, (tcs).

Harpalus anxius (Duftschmid, 1812) – Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.V.1-29., 2014.V.29-VI.18., cserjés rét, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.IV.18-V.19., [8], 2014.V.19-

VI.10., [11], 2014.VI.10-23., [2], 2014.VI.23-VII.12., [3], 2014.VII.2-20., [6], 2014.VII.12-VIII.1., [3], 2014.VII.20-VIII.9., [3], 2014.VIII.9-IX.13., cserjés rét, cserjésszél, legelő, (tcs).

Harpalus atratus Latreille, 1804 – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.V.20-VI.8., akácos, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.V.29-VI.18., 2014.VI.18-VII.6., 2014.VII.6-24., [3], cserjésszél, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.V.28-VI.18., 2014.VI.18-VII.7., tölgyes, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., [14], 2014.VIII.1-23., [40], 2014.VIII.23-IX.16., [7], cserjés erdőszél, (tcs).

Harpalus dimidiatus (Rossi, 1790) – Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.IV.11-V.1., [3], 2014.V.1-29., [3], 2014.V.29-VI.18., 2014.VI.18-VII.6., [5], 2014.VII.6-24., [3], cserjés rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.IV.1-22., [2], 2014.IV.22-V.21., 2014.V.21-VI.5., [6], 2014.VI.5-21., [2], 2014.VI.21-VII.9., [5], 2014.VII.9-29., [2], kaszáló, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.IV.18-V.19., [5], 2014.V.19-VI.10., [5], 2014.VI.10-23., [2], 2014.VI.23-VII.12., [4], 2014.VII.2-20., 2014.VII.12-VIII.1., [5], 2014.VII.20-VIII.9., [3], 2014.VIII.23-IX.16., [3], cserjés rét, cserjésszél, legelő, (tcs).

Harpalus distinguendus (Duftschmid, 1812) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő: 2014.IV.3., 2014.IV.3-23., [6], 2014.IV.23-V.20., [11], 2014.V.20-VI.8., [17], 2014.VI.8-27., kavicsbányató partja, (e), (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.IV.11-V.1., cserjés rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.IV.1., [3], kaszáló, (e); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VIII.1-23., cserjés erdőszél, (tcs).

Harpalus griseus (Panzer, 1796) – Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VIII.2-22., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.IX.7-26., fűzliget, (tcs).

Harpalus latus (Linnaeus, 1758) – Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VIII.2-22., kiszáradt holtágmeder, (tcs).

Harpalus rubripes (Duftschmid, 1812) – Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.IV.11-V.1., [15], 2014.V.1-29., [23], 2014.V.29-VI.18., [25], 2014.VI.18-VII.6., [19], 2014.VII.6-24., [28], 2014.VII.24-VIII.13., [29], cserjés rét, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.11-17., [2], 2013.VIII.17-IX.7., [8], 2014.IV.1., 2014.IV.1-22., [5], 2014.IV.22-V.21., [4], 2014.IV.22-VI.5., [7], 2014.VI.5-21., [6], 2014.VI.21-VII.9., [8], 2014.VII.9-29., [2], 2014.VII.29-VIII.17., [3], kaszáló, (e), (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.IV.18-V.19., [2], 2014.V.19-VI.10., [2], 2014.VI.10-23., 2014.VI.23-VII.12., [14], 2014.VII.2-20., [2], 2014.VII.12-VIII.1., [28], 2014-VII.20-VIII.9., [8], 2014.VIII.1-23., [7], 2014.VIII.9-IX.13., [10], 2014.VIII.23-IX.16., cserjés rét, cserjésszél, legelő, (tcs).

Harpalus rufipes (De Geer, 1774) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [3], 2013.VIII.12-30., lomboserdő, (tcs); Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.V.20-VI.8., [6], 2014.VI.8-27., [6], 2014.VI.27-VII.15., [32], akácos, füves rét, kavicsbányató partja, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., [225], 2013.VIII.2-22., [284], 2013.VIII.22-IX.11., [56], 2013.IX.11-23., erdőszél, kiszáradt holtágmeder, sásos, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.V.1-29., 2014.V.29-VI.18., [3], 2014.VI.18-VII.6., [3], 2014.VII.6-24., [6], 2014.VII.24-VIII.13., [2], cserjés rét, (tcs); Szombathely: Parkerdő, 2014.V.28-VI.18., tölgyes, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2013.VII.22-VIII.11., [2], 2013.VIII.11-17., [4], 2013.VIII.17-IX.7., 2014.IV.22-VI.5., 2014.VI.5-21., [3], 2014.VII.9-29., [5], 2014.VII.29-VIII.17., [7], 2014.VIII.17-IX.8., fűzliget, kaszáló, tóparti lomboserdő, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VI.10-23., 2014.VII.20-VIII.9., [2], 2004.VIII.1-23., [4], cserjés rét, cserjésszél, legelő, (tcs).

Harpalus serripes (Quensel, 1806) – Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.V.29-VI.18., cserjés rét,

(tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.IV.18-V.19., [2], 2014.V.19-VI.10., [4], 2014.VI.10-23., 2014.VI.23-VII.12., [3], 2014.VII.12-VIII.1., cserjés rét, cserjésszél, legelő, (tcs).

Harpalus signaticornis (Duftschmid, 1812) – Szombathely: Sás-tó, 2014.IV.1-22., kaszáló, (tcs).

Harpalus smaragdinus (Duftschmid, 1812) – Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.2-20., [2], 2014.VII.20-VIII.9., legelő, (tcs).

Harpalus tardus (Panzer, 1796) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23-V.20., [2], 2014.V.20-VI.8., [2], akácos, füves rét, (tcs); Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.V.29-VI.18., 2014.VII.24-VIII.13., cserjés rét, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.V.19-VI.10., 2014.VIII.1-23., [3], 2014.VIII.23-IX.16., [2], cserjés erdőszél, cserjés rét, (tcs).

Ophonus azureus (Fabricius, 1775) – Szombathely: Olad (Alsó-mező), 2014.VII.24-VIII.13., cserjés rét, (tcs); Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.IV.18-V.19., 2014.V.19-VI.10., 2014.VI.10-23., 2014.VI.23-VII.12., [4], 2014.VII.2-20., [3], 2014.VII.12-VIII.1., [5], 2014.VII.20-VIII.9., [6], 2014.VIII.1-23., 2014.VIII.9-IX.13., cserjés rét, cserjésszél, legelő, (tcs).

Ophonus laticollis Mannerheim, 1825 – Szombathely: Sás-tó, 2013.VIII.11-17., füves erdőszél, (tcs).

Ophonus puncticollis (Paykull, 1798) – Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.V.19-VI.10., 2014.VII.12-VIII.1., 2014.VII.20-VIII.9., [2], 2014.VIII.9-IX.12., [8], cserjés rét, legelő, (tcs).

Stenolophus mixtus (Herbst, 1784) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23-V.20., kavicsbányató partja, (tcs).

Acupalpus meridianus (Linnaeus, 1761) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3., kavicsbányató partja, (e).

Chlaenius festivus (Panzer, 1796) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23-V.20., [4], 2014.V.20-VI.8., [3], 2014.VI.8-27., [5], 2014.VI.27-VII.15., [2], kavicsbányató partja, (tcs).

Chlaenius spoliatus (P. Rossi, 1792) – Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.3-23., [7], 2014.IV.23-V.20., [42], 2014.V.20-VI.8., [40], 2014.VI.8-27., [6], 2014.VI.27-VII.15., [3], kavicsbányató partja, (tcs).

Chlaenius tristis (Schaller, 1783) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VIII.30-IX.18., iszapos vízpart, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20-VIII.2., kiszáradt holtágmeder, (tcs); Szombathely: Sás-tó, 2014.VI.5-21., [2], iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Chlaenius vestitus (Paykull, 1790) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., [4], homokos talajú nádasszél, (tcs); Püspökmolnári: Szálas-dűlő, 2014.IV.23-V.20., [7], 2014.V.20-VI.8., [6], 2014.VI.8-27., [3], kavicsbányató partja, (tcs).

Oodes helopioides (Fabricius, 1792) – Ikervár: Rába-holtág, 2013.VII.24-VIII.12., 2013.VIII.30-IX.18., homokos talajú nádasszél, (tcs); Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VII.20., 2013.VII.20-VIII.2., [106], 2013.VIII.2-22., [85], 2013.VIII.22-IX.11., [2], holtágat szegélyező erdőszél, holtág melletti sásos, kiszáradt holtágmeder, (e), (tcs).

Licinus depressus (Paykull, 1790) – Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., cserjésszél, (tcs).

Badister sodalis (Duftschmid, 1812) – Szombathely: Sás-tó, 2014.VI.21-VII.9., iszapos talajú fűzliget, (tcs).

Panagaenus bipustulatus (Fabricius, 1775) – Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VII.12-VIII.1., cserjés erdőszél, (tcs).

Syntomus obscuroguttatus (Duftschmid, 1812) – Rábahidvég: Rába-holtág, 2013.VIII.22-IX.11., fü-

ves erdőszél, (tcs).

Syntomus truncatellus (Linnaeus, 1761) – Szombathely: volt katonai gyakorlóterület, 2014.VI.23.-VII.12., cserjés rét, (tcs).

A faunisztikai szempontból említésre méltó fajok jellemzése

Omophron limbatum (Fabricius, 1776) – Nálunk aránylag ritka faj, melyet a síkságon és a dombvidéken egyaránt gyűjtöttek. Álló- és folyóvizek homokos és finom kavicsos partszakaszain fordul elő. Éjszaka aktív, nappal a talajban rejtőzik. Ismert hazai lelőhelyei: a Duna- Tisza köze (Kiskunfélegyháza – Vángel 1906; Bócsa, Bugac, Dunapataj, Fülöpháza, Inárcs, Kunfehértó, Lakitelek, Ócsa, Orgovány, Tabdi – Ádám & Merkl 1986; Kecskemét, Kelebia – Hegyessy & Szél 2002) a Mohácsi-sziget (Hercegszántó – Hegyessy & Szél 2002), a Gödöllői-dombság (Gödöllő – Hegyessy & Szél 2002), a Cserhát (Szécsény – Hegyessy & Szél 2002), a Bükk (Miskolc, Nagyvisnyó – (Szél 1996), a Borsodi-medence (Szuhakálló - Hegyessy & Szél 2002), a Nyírség (Nyíregyháza – Hegyessy & Szél 2002), a Maros-Körös köze (Nagylak – Hegyessy & Szél 2002), a Vértes (Oroszlány, Vértessomló – Kutasi & Szél 2000), a Fertő-Hanság Nemzeti Park (Csorna – Szél & Bérces 2002), a Bakony (Kutasi 2009), a Balaton-felvidék (Vászoly – Retezár & Székely 1999), a Balaton környéke (Tihany – Tóth 1973), a Belső-Somogy (Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet – Horvatovich 1992a), a Mecsek (Pécs – Viertl 1894, Horvatovich 2002), a Dráva-mellék (Kétújfalu, Teklafalu – Kutasi & Sár 2007) és a Dráva mente (Barcs – Horvatovich 1995a; Berzence, Drávaszabolcs, Gyékényes, Kemse – Horvatovich 1998).

Vas megyében a Kőszegi-hegységéből (Kőszeg – Freh 1878), és a Rábamentéről (Magyarlak, Rátót – Szél & Hegyessy 1996; Ikervár – Nagy et al. 2004), van korábbi adata. A legújabb gyűjtések során Püspökmolnári mellől egy kavicsbányató finom kavicsos partjáról került elő.

Elaphrus cupreus Duftschmid, 1812 – Hazánkban a sík és dombvidéken, illetve a hegyvidék alacsonyabb pontjain fordul elő. A ritkább fajok közé tartozik, melynek csak kevés előfordulási adata ismert. Főként iszapos vízparton égeresekből, füzesekből és nádasokból került elő. Hazai előfordulását a Duna-Tisza közéről (Kiskörös, Lakitelek – Ádám & Merkl 1986), a Nyírségből (Bátorliget – Merkl 1990), a Bodrog-mentéről (Sátoraljaújhely – Hegyessy & Szél 2002), a Sztarmári-síkságról (Túrístvándi – Hegyessy & Szél 2002), Pusztaszentjakabról (Horvatovich

1979), a Gerecse környékéről (Tata – Horvatovich 1979), a Vértes peremvidékéről (Oroszlány – Kutasi & Szél 2000), a Kisalföldről (Győr – Nagy 2011), a Pannonhalmi Tájvédelmi Körzetből (Ravaszd – Kutasi 2000), a Fertő-Hanság Nemzeti Parkból (Fertőd – Szél & Bérces 2002), a Bakonyból (Lesenceistvánd – Tóth 1973; Balinka, Isztimér – Kutasi 1998a; Bakonyszentkirály – Hegyessy & Szél 2002; Nagyvázsöny – Kutasi 2004), a Bakonyaljáról (Pápateszér – Horvatovich 1979), a Balaton környékéről (Balatonederics – Horvatovich 1979), a Kis-Balaton környékéről (Vörs – Hegyessy & Szél 2002), a Zalai-dombságból (Zalaszentmihály – Nagy & Szél 2005b), a Belső-Somogyból (Boronka – Horvatovich 1992a; Somogyudvarhely – Horvatovich 1998), a Mecsekből (Abaliget – Tallósi et al. 2006), a Barcsi Borókásból (Horvatovich 1981b), és a Dráva-síkról (Bürüs, Kis-dobsza – Horvatovich 1979), ismerjük.

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Bozsok – Csiki 1941), az Őrségből (Szalafő, Szőce – Nagy et al. 2004), a Rába-mentéről (Körmend, Meggyeskovácsi – Nagy et al. 2004), a Vasi-dombságról (Felsőcsatár, Tömörd – Nagy et al. 2004), és a Kemeneshátról (Szarvaskend – Nagy et al. 2004), közölték korábban. Legújabban Ikervár, Rábahidvég és Szombathely mellől került elő.

Elaphropus diabrachys (Kolenati, 1845) – Hazánkban a síkságon, a domb-, illetve hegyvidéken egyaránt megtalálható. Nedves helyeken, főként köves, kavicsos talajokon, homokos vízpartokon, de a víztől távolabbi, vagy magasabb térszínten elhelyezkedő szárazabb helyeken is gyűjtötték. Helyenként gyakori. Budapest környékéről (Érd – Szél 1996), a Börzsönyből (Nógrádverőce – Szél 1996), a Szentendrei-szigetről (Tahitótfa – Hegyessy & Szél 2002), a Mátrából (Mátraszentimre – Hegyessy & Szél 2002), a Bükkből (Cserépfalu – Szél 1996), a Bükkaljáról (Füzesabony – Hegyessy & Szél 2002), a Bodrogszegről (Bodrogszegi – Szél 1996), a Pilis-hegységből (Szél 1996), a Szigetközben (Vének – Hegyessy & Szél 2002); Dunasziget, Lipót – Nagy 2009), a Vértesből (Vértessomló – Kutasi & Szél 2000), a Bakonyból (Kutasi 2009), a Balaton-felvidékről (Pécsely – Retezár & Székely 1999), a Sárrétről (Sárpenetele – Szél 1996), a Balaton környékéről (Révfülöp, Siófok, Tihany – Szél 1996), a Fertő-Hanság Nemzeti Parkból (Osli – Szél & Bérces 2002), a Mecsekből (Pécs – Tallósi et al. 2006), a Baranyai-dombságról (Pellérd – Tallósi et al. 2006), a Villányi-hegységből (Siklós – Horvatovich 2000), és a Dráva mentéről (Gyékényes – Horvatovich 1998), van hazai adata.

Vas megyében a Rába mentéről (Rátót – Szél & Hegyessy 1996; Csörötnek –

Nagy 2009), és a Vasi-völgyéségből (Csepreg – Szél 1996) van korábbi adata. A legújabb gyűjtések során Püspökmolnári mellől egy kavicsbányató apró kavicsos partjáról került elő.

Bembidion guttula (Fabricius, 1792) – Hazánkban elsősorban a síkságon és a dombvidéken gyűjtötték, de a hegyvidék alacsonyabb régiójából is van adata. Kevés gyűjtőhelyen és kis példányszámban került elő. A nedves, vizenyős élőhelyeket kedveli, ahol füzesekben, égeresekben és nádasokban fordul elő. Gyakran a holtágakból visszahúzódó víz helyén, az iszapos talajú füzesekből került elő. Ismert hazai lelőhelyei: a Budai-hegység (Szél 1996), a Börzsöny (Kóspallag – Szél 1996), a Mátraalja (Kompolt – Szél 1996), a Bükk (Felsőtárkány – Szél 1996), az Aggteleki-karszt (Aggtelek, Hídvérgardó, Komjáti – Szél 1999), a Nyírség (Bátorliget Kaszab & Székessy 1959), a Pilis (Szél 1996), a Vértes (Oroszlány – Kutasi & Szél 2000), a Bakony (Márkó – Tóth 1973; Isztimér – Kutasi 1998a; Nagyvázsöny – Kutasi 2004), a Mosoni-Duna mente (Mosonmagyaróvár – Szél 1996), a Kisalföld (Győr – Nagy 2011), a Belső-Somogy (Somogyszob – Szél 1996), a Mecsek (Pécs – Tallósi et al. 2006), a Dráva-mellék (Kétújfalu, Teklafalu – Kutasi & Sár 2007) és a Dráva mente (Barcs – Horvatovich 1981b).

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Velem – Hegyessy & Szél 2002), az Őrségből (Apátistvánfalva – Nagy et al. 2004; Szalafő – Szél & Hegyessy 1996), a Rába mentéről (Püspökmolnári, Rátót, Rum – Nagy et al. 2004; Meggyeskovácsi – Nagy & Vig 2011) és a Kemeneshátról (Szarvaskend – Nagy et al. 2004; Kám – Nagy 2006) van korábbi adata. Legújabb Szombathely mellől egy régi kavicsbányató (Sás-tó) eliszaposodott partjáról került elő.

Bembidion obtusum Audinet-Serville, 1821 – Hazánkban ritka és csak kevés helyen találták. A síkságon, a domb- és hegyvidéken egyaránt gyűjtötték. A *Bembidion* fajok többségétől eltérően főként a szárazabb helyeket kedveli. Réteken, szántókon, vízpartok környékén fordul elő. Gyakran került elő magaskórós növénytársulásokból is. Hazai előfordulását Budapest környékéről (Kutasi 2001), a Cserehátról (Szél & Bérces 2002), a Körös-vidékéről (Kötegyán – Horvatovich & Szakurán 1986), a Fertő-Hanság Nemzeti Parkból (Csorna – Szél & Bérces 2002) és a Bakonyból (Tés, Veszprém – Kutasi 2001) ismerjük.

Vas megyében az Őrségből (Bajánsenye – Szél & Hegyessy 1996), a Rába mentéről (Ikervár – Nagy 2009), a Kemeneshátról (Sótony – Nagy 2009), a Vasi-dombságról (Narda – Horvatovich 1980b) és a Vasi-völgyéségből (Vép –

Horvatovich 1980b; Szombathely – Nagy 2009) van korábbi adata. A legújabb gyűjtések során Püspökmolnári mellől is előkerült.

Bembidion schneppelii Dejean, 1831 – Szórványos előfordulású ritka faj. Hazánkban a síkságtól a hegyvidékig egyaránt gyűjtötték, ahol elsősorban a hűvös és nedves patak völgyekben él, de erdő közelében nyílt élőhelyekről is előkerült. A Keleti-Bakonyban Isztimér közelében az Úttörő-forrás völgyében kőriselegyes bükkösből került elő (Kutasi 1998a), az Aggteleki Nemzeti Parkban, égerligetben gyűjtötték (Szél 1999), a Vértesben az oroszlányi Pénzes-forrás partján gyertyános-tölgyesben találták (Kutasi & Szél 2000), a Vas megyei Vát község közelében a Kőrös-pataknál egy iszapos talajú gyékényesből sikerült kimutatni (Nagy 2006). A Szigetközéből (Ásványráró – Szél 1999; Feketeerdő – Hegyessy & Szél 2002), a Bakonyból (Ugod – Tóth 1973; Isztimér – Kutasi 1998a; Farkasgyepű – Kutasi & Szél 2000), a Vértesből (Oroszlány – Kutasi & Szél 2000) és az Aggteleki-karsztról (Aggtelek – Szél 1999) van hazai adata.

Vas megyében a Kőszegi-hegységéből (Kőszeg – Freh 1878) és a Vasi-völgyéből (Vát – Nagy 2006) közölték korábban. Legújabban Rábahidvég mellől a Rába egy kiszáradt holtágmedréből került elő.

Pterostichus macer (Marsham, 1802) – Hazánkban legtöbb példányát az alföldi nedves, ecsetpázsitos réteken gyűjtötték (Tallósi 2003), más területekről kevés adata ismert (Hegyessy & Szél 2002). Hegyvidéken és a Dunántúlon ritkaságnak számít (Szél 1996, Nagy et al. 2004, Nagy 2006, 2009, Nagy & Vig 2011, Vig et al 2006, 2010). Jellemző előfordulási helyei a növényzettel többé-kevésbé benőtt nyílt területek, de megtalálható az erdőszéleken és tisztásokon is. Ismert hazai lelőhelyei: Budapest környéke (Budapest – Vángel 1906; Budakalász – Hegyessy & Szél 2002), a Pesti-síkság (Kistarcsa – Hegyessy & Szél 2002), a Ráckevei (Soroksári) Duna mente (Dömsöd – Hegyessy & Szél 2002), a Jászság (Jászberény – Hegyessy & Szél 2002), a Kiskunsági Nemzeti Park ((Kunszentmiklós, Lakitelek – Ádám & Merkl 1986), a Mátra (Gyöngyösoroszi – Hegyessy & Szél 2002), a Bükkalja (Egerbakta – Hegyessy & Szél 2002), a Taktaköz (Mezőzombor – Hegyessy & Szél 2002), a Nagykunság (Mesterszállás – Vángel 1906), a Nagy-Sárrét (Ecsegfalva – Ádám & Rudner 1996), a Kis-Sárrét (Bélmegyer, Biharugra – Ádám & Rudner 1996), a Körös-vidék (Kötegyán – (Horvatovich & Szarukán 1986), a Maros-Körös köze (Békés, Gyula, Mezőberény – Ádám 1981; Békésszentandrás – Horvatovich & Szarukán 1986; Gyomaendrőd, Kardoskút, Kétegyháza, Szabadkígyós – Ádám & Rudner 1996), Győr-Moson-Sopron megye (Iván –

Nagy 2011), a Velencei-tó környéke (Nagy et al. 2004), a Fertő környéke (Nagy et al. 2004), a Fertő-Hanság Nemzeti Park (Hegykő, Sarród – Szél & Bérces 2002), a Bakony (Kutasi 2009), a Balaton-felvidék (Vászoly – Retezár & Székely 1999), Zala megye (Pókaszeptek – Kutasi et al. 2004) és a Mecsek (Mély-völgy – Tallósi et al. 2006).

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Kaszab 1937; Kőszeg – Nagy et al. 2004), a Rába mentéről (Ikervár – Nagy 2009; Meggyeskovácsi, Rum – Nagy & Vig 2011), a Vasi-dombságról (Narda – Horvatovich 1980b; Nárai – Nagy 2009), a Vasi-völgyéből (Szombathely – Nagy 2009) és a Kemeneshátról (Kenyeri – Vig et al. 2006) van korábbi adata. A legújabb gyűjtések során Szombathely környékén egy legelőről került elő. A Rába árterében Meggyeskovácsi és Rum térségében 2009-ben és 2010-ben a talajcsapdák rendszeresen fogták, olykor nagyobb számban (10-15) is, a megyében máshonnan csak ritkán került elő.

Molops piceus austriacus Ganglbauer, 1889 – Erdőlakó faj, mely főként bükkösökben és tölgyesekben él, ahol legtöbbször kövek, vagy fadarabok alatt található. Elsősorban hegyvidéken gyűjtötték, másutt csak elszórtan fordul elő. Magyarországon csak a nyugati határszélen találták, általában nem gyakori, de a Kőszegi-hegység magasabb régióiban rendszeresen több példánya is előkerült (Nagy et al. 2004).

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Bozsok, Kőszeg, Velem – Nagy et al. 2004), az Őrségből (Bajánsenye, Kercaszomor – Nagy et al. 2004; Kondorfa, Máriaújfalu, Szalafő – Szél & Hegyessy 1996), és a Vasi-dombságról (Tömörd – Szél & Korsós 2000; Nárai – Nagy 2009) közölték korábban. Legújabban Szombathely közelében egy tölgyesből került elő.

Olisthopus rotundatus (Paykull, 1790) – Ritka faj, hazánkban csak kevés helyen gyűjtötték. A síkságtól a hegyvidékig egyaránt ismertek előfordulási adatai. Főként nyílt helyeken (erőszéleken, tisztásokon, kaszálókon, legelőkön, csarabosokban, mezőgazdasági területeken) találták meg (Nagy et al. 2004). Budapest környékéről (Nagy 2009), a Zempléni-hegységből (Tállya – Nagy 2009), a Pilisből (Nagykevény – Nagy et al. 2004), a Sárrétről (Sóly – Kuthy 1897), a Fertő környékéről (Kuthy 1897), a Bakonyból (Hárskút – Kutasi et al. 2004), a Belső-Somogyból (Nagyatád – Hegyessy & Szél 2002), a Mecsekből (Cserkút, Pécs – Horvatovich 1978) és a Dráva-mellékről (Teklafalu – Kutasi & Sár 2007) van hazai adata.

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Kőszeg – Nagy et al. 2004), a Kemenes-

hátról (Kenyeri – Vig et al. 2006), a Vasi-dombságról (Dozmat – Nagy 2009) és a Vasi-völgyéségből (Acsád, Vép – Horvatovich 1980b; Szombathely – Nagy 2009) van korábbi adata. A legújabb gyűjtések során Szombathely mellett egy legelőről került elő.

Limodromus krynickii (Sperk, 1835) – Hazánkban elterjedt, de nem közönséges. Főként az Alföldön és a dombvidéken gyűjtötték, de a hegyvidék alacsonyabb régiójából is van adata. A legtöbb példánya az alföldi mocsár- és láperdőkből került elő. Állandó talajnedvességet igényel, a mocsarak és láperdők nedves, vizenyős helyein avar és moha, illetve fadarabok alatt található. Ismert hazai lelőhelyei: a Duna-Tisza köze (Kiskunfélegyháza, Tiszaalpár – Vángel 1906; Bugac, Fülöpháza, Kiskőrös, Lakitelek, Ócsa, Tabdi – Ádám & Merkl 1986), a Maros-Körös köze (Mezőberény – Ádám 1981; Gyomaendrőd – Ádám & Rudner 1996), a Kis-Sárrét (Bélmegyer – (Ádám & Rudner 1996), a Nyírség (Bátorliget – Merkl 1990), a Duna mente (Visegrád – Vángel 1906), a Vértes (Vértessomló – Hegyessy & Szél 2002), a Fertő-Hanság Nemzeti Park (Csorna, Kapuvár – Szél & Bérces 2002), a Répce mente (Csáfordjánosfa – Nagy 2011), a Zalai-dombság (Zalaszentmihály – Nagy & Szél 2005b), a Kis-Balaton környéke (Fenekpuszta – Sággy et al. 2003), a Bakony (Kutasi 2009), a Villányi-hegység (Bisse – Horvatovich 2000), a Dráva-mellék (Kétújfalu, Teklafalu – Kutasi & Sár 2007), a Dráva mente (Cún-Szaporca, Lankóci-erdő, Őrtilos, Vejtű – Horvatovich 1995a; Bélavár, Drávatamási, Kisszentmárton, Vízvár – Horvatovich 1998) és a Barcsi Borókás (Horvatovich 1981b).

Vas megyében a Vasi-dombságról (Kőszeg: Alsó-rétek – Nagy & Vig 2011) és a Vasi-völgyéségből (Vát – Nagy 2006) közölték korábban. A legújabb gyűjtések Ikervár, Rábahidvég és Szombathely mellől is kimutatták. A megyében a kőszegi Alsó-réteken tömegesen fordul elő, más területeken csak ritkán találták.

Agonum fuliginosum (Panzer, 1809) – Hazánkban a síkságon, a domb-, illetve hegyvidéken egyaránt gyűjtötték. Kifejezetten nedvességkedvelő faj, mely elsősorban a vízpartok növényzettel benőtt iszapos részein él, ahol növényi törmelék, korhadt fadarabok és azok leváló kérge alatt tartózkodik. A ritkább *Agonum*-fajok közé tartozik, elterjedése szórványos, de egyes háborítatlan természetközeli élőhelyéről olykor több példánya is előkerült. A Duna-Tisza közéről (Lakitelek Ócsa, Tabdi – Ádám & Merkl 1986), a Bükkből (Bükkzsérc, Cserépfalu, Felsőtárkány – Szél 1996), a Borsodi-medencéből (Kelemér – Horvatovich 1995b), az Aggteleki-karsztról (Aggtelek, Komját, Szögliget – Szél 1999), a Nyírségből (Bátorliget –

Merkl 1990; Csaroda – Szél 1996), a Maros-Körös közéről (Mezőberény – Ádám 1981; Gyula – Ádám & Rudner 1996), a Kisalföldről (Győr – Nagy 2011), a Szigetközről (Feketeerdő – Hegyessy & Szél 2002; Kisbodak – Szél 1996), a Fertő-Hanság Nemzeti Parkból (Kapuvár – Szél & Bérces 2002), a Vértesből (Oroszlány – Kutasi & Szél 2000), a Bakonyból (Veszprém: Kádárta – Kutasi 1998b; Sokorópátka – Kutasi 2000; Fenyőfő, Porva, Szápár – Hegyessy & Szél 2002; Nagyvázsony, Öcs – Kutasi 2004), a Balaton környékéről (Tihany – Szél & Kutasi 2003), a Kis-Balaton környékéről (Fenékpusztá – Sággy et al. 2003), a Mecsekből (Pellérd – Tallósi et al 2006), a Zselicből (Sántos – Hegyessy & Szél 2002), a Villány-hegységből (Bisse – Horvatovich 2000), a Dráva-mellékről (Kétújfalú – Sár 1992; Teklafalu – Kutasi & Sár 2007) és a Dráva mentéről (Cún-Szaporca, Őrtilos, Vejtő – Horvatovich 1995a; Bélavár, Drávataházi – Horvatovich 1998) van hazai adata.

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Kőszeg – Freh 1878), az Őrségből (Csörötnek, Farkasfa, Kondorfa, Szalafő, Szőce – Szél & Hegyessy 1996), a Rába mentéről (Rábagyarmat – Szél & Hegyessy 1996; Ikervár – Nagy et al. 2004; Rum – Nagy 2006), a Kemeneshátról (Nádasd – Hegyessy & Szél 2002) és a Vasi-dombságról (Nemesmedves – Szél & Hegyessy 1996; Tömörd, Vaskeresztes – Nagy et al. 2004) van korábbi adata. Legújabb Rábahidvég és Szombathely mellől is előkerült.

Agonum piceum (Linnaeus, 1758) – Magyarországon igen ritka, csak szórványos adatai ismertek. Főként a síkságon és a dombvidéken gyűjtötték, a hegyvidékről kevesebb adata van. A növényzettel benőtt vízpartokon, mocsaras területeken, valamint nedves erdőkben fordul elő (Húrka 1996). Ismert hazai lelőhelyei: a Mátra (Sirok – Hegyessy & Szél 2002), a Felső-Tisza vidéke (Tiszacsege – Lovas 1976), Borsod-Abaúj-Zemplén megye (Mezőzombor, Tolcsva – Tallósi et al. 2006), a Bakony (Veszprém – Tóth 1973), a Balaton-felvidék (Tihany – Tóth 1973), a Balaton környéke (Hévíz – Tóth 1973), a Barcsi Borókás (Horvatovich 1981b) és a Baranyai-dombság (Pellérd – Horvatovich 1988).

Vas megyében a legújabb gyűjtések Szombathely mellől is kimutatták ezt a megye faunájára új fajt.

Agonum thoreyi Dejean, 1828 – Hazánkban elterjedt, de általában nem gyakori. Elsősorban az Alföldre és a dombvidékre jellemző, ahol vízparti nádasokban és füzesekben, valamint a szikes tavak növényzettel benőtt partjain fordul elő (Nagy et al. 2004). Hazai előfordulását a Duna-Tisza közéről (Bugac, Fülöpháza, Izsák,

Kunfehértó, Lakitelek, Ócsa, Orgovány, Pálmonostora, Tabdi – Ádám & Merkl 1986; Kecskemét, Kelebia – Hegyessy & Szél 2002), a Mátrából (Mátraszőlős – Hegyessy & Szél 2002), a Nyírségből (Bátorliget – Merkl 1990), a Maros-Körös közéről (Kétegyháza – Ádám 1981), a Ráckevei (Soroksári) Duna mentéről (Dömsöd – Hegyessy & Szél 2002), a Fertő-Hanság Nemzeti Parkból (Csorna, Fertőd, Hegykő, Kapuvár – Szél & Bérces 2002), a Vértesből (Oroszlány – Kutasi & Szél 2000), a Bakonyból (Veszprém: Kádárta – Kutasi 1998b; Zalahaláp – Hegyessy & Szél 2002), a Balaton-felvidékről (Vászoly – Retezár & Székely 1999), a Balaton környékéről (Tihany – Tóth 1973, Szél & Kutasi 2003; Csopak – Hegyessy & Szél 2002; Balatonszepezd – Nagy 2011), a Kis-Balaton környékéről (Sármellék – Hegyessy & Szél 2002; Fenékpusztá – Sággy et al. 2003), a Zalai-dombságról (Zalaszentmihály – Nagy & Szél 2005b), a Belső-Somogyból (Boronka – Horvatovich 1992a), a Mecsekből (Püspökszentlászló – Horvatovich 1991; Cserkút, Bátaapáti – Tallósi et al. 2006), a Baranyai-dombságról (Pellérd – Horvatovich 1988), a Dráva mentéről (Drávasztára, Gordisa, Őrtilos – Horvatovich 1995a; Barcs, Bélavár, Drávaszabolcs – Horvatovich 1998), a Barcsi Borókásból (Horvatovich 1981b) és a Dráva-mellékről (Kétújfalu – Kutasi & Sár 2010) ismerjük.

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Kőszeg – Hegyessy & Szél 2002), az Őrségből (Szalafő – Horvatovich 1992b; Szőce – Szél & Hegyessy 1996) és a Vasivölgyégből (Szombathely – Nagy 2009) van korábbi adata. A legújabb gyűjtések során a Rába mentéről (Ikervár: Rába-holtág) is előkerült. A megyében a kevésbé gyakori *Agonum*-fajok közé tartozik, melynek csak ritkán került elő egy-egy példánya.

Platynus livens (Gyllenhal, 1810) – Nálunk aránylag ritka faj, melynek legtöbb hazai példányát az alföldi mocsárerdőkben fogták, de előkerült a dombvidékről és a hegyvidék alacsonyabb pontjairól is. A mocsarak és láperdők állandóan nedves, vízenyős helyein él, ahol a korhadt farönkök laza kérge, illetve a növényi törmelékek alatt tartózkodik. Ismert hazai lelőhelyei: Budapest (Váangel 1906), a Duna-Tisza köze (Fülöpháza, Lakitelek, Ócsa, Pálmonostora, Tabdi – Ádám & Merkl 1986), a Nyírség (Bátorliget – Hegyessy & Szél 2002), a Duna mente (Solt – Hegyessy & Szél 2002), a Ráckevei (Soroksári) Duna mente (Ráckeve – Hegyessy & Szél 2002), a Pilis (Pilisszentkereszt – Hegyessy & Szél 2002), a Fertő-Hanság Nemzeti Park (Csorna – Szél & Bérces 2002), a Répce mente (Csáfordjánosfa – Nagy 2011), a

Bakony (Kutasi 2009; Nagyvázsony – Kutasi 2004), a Keszthelyi-hegység (Rezi – Hegyessy & Szél 2002), a Belső-Somogy (Boronka – Horvatovich 1992a), a Zselic (Sántos – Hegyessy & Szél 2002), a Dráva-mellék (Kétújfalu, Teklafalu – Kutasi & Sár 2007), a Dráva mente (Lankóci-erdő, Órtilos – Horvatovich 1995a; Barcs, Bélavár – Horvatovich 1998), a Barcsi Borókás (Horvatovich 1981b) és a Baranyai-dombság (Pellérd – Tallósi et al 2006).

Vas megyében a Kemeneshátról (Kám – Nagy 2006), az Őrségből (Csörötnek, Kondorfa, Szalafő – Szél & Hegyessy 1996), a Vasi-dombságról (Kőszeg: Alsórétek, Perenye – Nagy et al. 2004) és a Vasi-völgyéből (Vát – Nagy 2006) közölték korábban. Legújabbán a Rába mentéről (Rábahidvég: Rába-holtág) is kimutatták. A megyében a ritkább fajok közé tartozik, melynek csak kevés példánya került elő.

Amara equestris (Duftschmid, 1812) – A ritkább *Amara*-fajok közé tartozik, melyet nálunk csak kevés helyről ismerünk. Elsősorban a síkságon és a dombvidéken gyűjtötték, ahol nyílt növénytakaságokban (száraz gyepeken, kaszálókon, legelőkön, mezőgazdasági területeken) fordul elő. Hazai előfordulását Budapestről (Horvatovich 1980), a Budai-hegységből (János-hegy, Nagyszénás – Horvatovich 1980), a Szigetközből (Ásványráró – Szél 1996), a Mosoni-síkságról (Mosonmagyaróvár – Horvatovich 1980; Mosonszolnok – Szél 1996), a Gödöllői-dombságról (Fót – Horvatovich 1980), a Duna-Tisza közéről (Bugac – Ádám & Merkl 1986; Kiskunfélegyháza – Szél 1996; Újszász – Tallósi et al. 2006), a Tiszántúlról (Debrecen – Horvatovich 1980), A Mezőföldről (Sárkeresztúr – Horvatovich 1980), a Balaton környékéről (Tihany, Zánka – Tóth 1973; Balaton-szepezd – Nagy 2011), a Barcsi Borókásból (Darány – Horvatovich 1981a), a Vilányi-hegységből (Vokány – Horvatovich 2000), a Mecsekből (Kővágószőlős, Pécs, Pécsbánya – Tallósi et al. 2006), a Velencei-hegység környékéről (Alcsút – Horvatovich 1980), a Bakonyból (Bakonysárkány, Kádárta – Horvatovich 1980; Nagyvázsony – Kutasi 2004; Hárskút – Kutasi et al. 2004), a Bükkből (Szilvásvárad – Szél 1996), a Zempléni-hegységből (Füzér, Hollóháza, Pálháza – Horvatovich 1980) és a Nyírségből (Tallósi et al. 2006) közölték.

Vas megyében a Kemeneshátról (Sótony – Nagy 2009), a Kőszegi-hegységből (Kaszab 1937), a Rába mentéről (Ikervár – Nagy 2009; Rum – Nagy & Vig 2011), a Vasi-dombságról (Dozmat – Nagy 2009) és a Vasi-völgyéből (Acsád, Csepreg – Horvatovich 1980a; Egyházasrádóc – Nagy et al. 2004) van korábbi adata. A leg-

újabb gyűjtések során Szombathely környékén több helyről is előkerült. Adatai alapján Vas megyében jóval gyakoribbnak tűnik, mint az ország más részein.

Amara gebleri Dejean, 1831 – Viszonylag ritka faj, melyet a hazai kutatások során elsősorban a domb- és hegyvidéken, leginkább vízközeli élőhelyeken, főként folyóvölgyekben gyűjtöttek. Korábban nem különítették el a hozzá meglehetősen hasonló *Amara aulica* fajtól, ezért a rá vonatkozó régebbi hazai adatok hiányoznak. Sokáig szinonimként, vagy az *A. aulica* alfajaként tartották nyilván (Szél 1996). Hazánk faunájára új fajként Szél (1996) közölte. Hazánkban Budapestről (Szél 1996), a Gödöllői-dombságról (Isaszeg – Szél 1996), a Duna-Tisza közéről (Kalocsa – Szél 1996), a Szigetközéből (Feketeerdő – Hegyessy & Szél 2002), a Moson-síkságról (Mosonmagyaróvár – Szél 1996), a Vértesből (Oroszlány, Vértessomló – Kutasi & Szél 2000), a Móri-árokából (Balinka – Hegyessy & Szél 2002), a Bakonyból (Fenyőfő, Veszprém – Kutasi 2001), a Bakonyaljáról (Bakonygyirót – Kutasi et al. 2004), a Fertő-Hanság Nemzeti Parkból (Csorna, Fertőd, Kapuvár, Lébény – Szél & Bérces 2002), a Balaton környékéről (Balatonszentgyörgy – Nagy & Szél 2005a), a Belső-Somogyból (Nagybajom – Szél 1996), a Dráva mentéről (Vízvár – Horvatovich 1998) és a Dráva-mellékről (Teklafalu – Kutasi & Sár 2007) ismerjük.

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Kőszeg, Velem – Nagy et al. 2004) és a Vasi-dombságról (Vaskeresztes – Nagy et al. 2004) közzölték korábban. Legújabban a Rába mentéről (Rábahidvég) is kimutatták.

Amara montivaga Sturm, 1825 – Ritka és szórványosan előforduló faj, melyet hazánknak csak kevés pontján, elsősorban a domb- és hegyvidéken gyűjtöttek. Főként patak völgyekben, a magas páratartalmú, nyílt társulásokban fordul elő (Nagy et al. 2004). Hazánkban a Budai-hegységből (Nagykovácsi – Hegyessy & Szél 2002), a Mecsekből (Horvatovich 1978), a Villányi-hegységből (Bisse – Horvatovich 2000) és a Dráva mentéről (Cún-Szaporca – Horvatovich 1995a) ismerjük.

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Bozsok, Kőszeg, Velem – Nagy et al. 2004) és a Vasi-völgyeségből (Ac nád, Csepreg – Horvatovich 1980b; Salköveskút – Nagy & Vig 2011) közzölték korábban. A legújabb gyűjtések során Szombathely mellől is előkerült. Legtöbb hazai adata Vas megyéből származik, de így is az egyik legritkább *Amara*-faj a megyében.

Harpalus signaticornis (Duftschmid, 1812) – Ritka és szórványosan előforduló xerotherm faj, melyet hazánkban a síkságon és a dombvidéken, valamint a hegyi-

dék alacsonyabb pontjain gyűjtöttek. A dombvidék napsütötte déli lejtőin, illetve az Alföld száraz, meleg, füves pusztáin fordul elő (Nagy et al. 2004). Mezőgazdasági területekről is előkerült (Horvatovich 1980b). Ismert hazai lelőhelyei: Budapest (Hegyessy & Szél 2002), a Csepel-sziget (Szigetcsép – Kutasi et al. 2005), a Mátraalja (Gyöngyös, Gyöngyöstarján – Hegyessy & Szél 2002), a Bükk (Szarvaskő – Szél 1996), a Bükkalja (Felsőtárkány – Hegyessy & Szél 2002), a Duna-Tisza köze (Fülöpháza – Ádám & Merkl 1986), a Körös-vidék (Kötegyán – Horvatovich & Szarukán 1986), a Fertő-Hanság Nemzeti Park (Kapuvár, Osló, Várbalog – Szél & Bérces 2002), a Vértes (Vértessomló – Kutasi & Szél 2000), a Bakony (Pula – Kutasi 2004), a Bakonyalja (Bakonygyirót – Kutasi et al. 2005), a Balaton-felvidék (Balatonalmádi: Öreg-hegy – Tóth 1973; Litér – Kutasi 1998b; Vászoly – Retezár & Székely 1999), a Balaton környéke (Balatonudvari – Hegyessy & Szél 2002; Balatonszepezd – Nagy 2011), Somogy megye (Horvatovich 2001) és a Villányi-hegység (Villány – Horvatovich 2000).

Vas megyében a Kemeneshátról (Kenyeri – Vig et al. 2006), a Rába mentéről (Ikervár – Nagy et al. 2004), a Vasi-dombságról (Narda – Horvatovich 1980b; Sényi Nagy Ferenc gyűjtése (2009.IV.13) és a Vasi-völgyésből (Vép – Horvatovich 1980b; Szombathely – Nagy 2009) van korábbi adata. Legújabbban Szombathely mellett egy kaszálóról került elő.

Harpalus smaragdinus (Duftschmid, 1812) – Hazánkban elsősorban az Alföldön és a dombvidéken, illetve a hegyvidék alacsonyabb területein sokfelé előfordul, de csak kevés helyen gyakori. A száraz, meleg helyeket kedveli (sziklagyepek, legelők, kaszálók). Hazai előfordulását Budapest környékéről (Budakalász, Budapest: Békásmegyér és a Tétényi-fennsík, Csömör, Fót, Kistarcsa, Maglód, Pilisborosjenő, Törökbálint – Hegyessy & Szél 2002), a Duna-Tisza közéről (Kiskunfélegyháza – Váangel 1906; Kecskemét – Kutasi et al. 2004), a Kiskunsági Nemzeti Parkból (Bugac, Dömsöd, Fülöpháza – Ádám & Merkl 1986; Szabadszállás – Hegyessy & Szél 2002), a Jászságból (Tura – Kutasi et al. 2004), a Nyírségből (Bátorliget – Merkl 1990; Újfehértó – Kutasi et al. 2004), a Mátrából (Gyöngyös, Mátraháza, Mátraszentimre, Pizskéstető, Sirok – Hegyessy & Szél 2002), a Bükkből (Felsőtárkány, Miskolc, Nagyvisnyó, Szarvaskő – Szél 1996), a Csepel-szigetről (Szigetcsép – Kutasi et al. 2004), a Vértesből (Oroszlány – Kutasi & Szél 2000), a Bakonyból (Alsónyírad, Bakonyjákó, Hegyesd, Herend, Kapolcs, Monostorapáti, Sáska, Veszprém – Tóth 1973; Veszprém: Kádárta – Kutasi 1998b; Bakonygyirót

– Kutasi et al. 2004; Bakonykúti – Kutasi 2006), a Bakonyaljáról (Somló, Tüskevár – Tóth 1973), a Balaton-felvidékről (Balatonalmádi, Szigliget, Tihany – Tóth 1973; Vászoly – Retezár & Székely 1999; Vilonya, Királyszentistván, Szentkirályszabadja – Kutasi 1998b), a Fertő-Hanság Nemzeti Parkból (Kapuvár – Szél & Bérces 2002), a Zalai-dombságról (Zalaszentmihály – Nagy & Szél 2005b), a Boronkamelléki Tájvédelmi Körzetből (Horvatovich 1992a), a Barcsi Borókásból (Horvatovich 1981b), a Villányi-hegységből (Vokány – Horvatovich 2000) és a Dráva-mellékről (Teklafalu – Kutasi & Sár 2007) ismerjük.

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Kaszab 1937) és a Vasi-dombságról (Dozmat, Nárai – Nagy 2009) közölték korábban. A legújabb gyűjtések során Szombathely mellett egy legelőről is kimutatták. Ez a faj Vas megyében meglehetősen ritka, eddig csak néhány példánya került elő.

Ophonus puncticollis (Paykull, 1798) – Meleg és szárazságedvelő ritka faj, melyet hazánkban a síkságtól a hegyvidékig egyaránt gyűjtöttek. Elsősorban a nyílt növénytársulásokban a napsütötte helyeken, valamint a déli fekvésű hegyi lejtőkön fordul elő. Hazánkban a Duna-Tisza közéről (Bugac – Ádám & Merkl 1986; Kecskemét – Kutasi et al. 2004), a Börzsönyből (Vámosmikola – Kutasi et al. 2004), a Nyírségből (Bátorliget – Merkl 1990), a Vértesből (Oroszlány – Kutasi & Szél 2000), a Bakonyból (Bakonyársarkány, Bakonybél, Fenyőfő, Monostorapáti, Pula, Veszprém – Tóth 1973), a Balaton-felvidékről (Balatonalmádi – Tóth 1973), a Tihanyi-félszigetről (Szél & Kutasi 2003), a Villányi-hegységből (Horvatovich 1989), a Mecsekből (Pécs – Horvatovich 1978) és a Dráva mentéről (Dráwapalkonya, Órtilos, Vízvár – Horvatovich 1995a; Potony – Horvatovich 1998) ismerjük.

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Kőszeg – Csiki 1941; Bozsok – Nagy et al. 2004) és a Vasi-völgyéből (Acsád, Vép – Horvatovich 1980b) van korábbi adata. Legújabbán Szombathely mellett egy legelőről került elő.

Licinus depressus (Paykull, 1790) – Hazánkban szórványosan előforduló, viszonylag ritka faj, melyet a síkságtól a hegyvidékig egyaránt gyűjtöttek. Főként nyílt növénytársulásokban és erdőszéleken fordul elő, ahol nedves és száraz élőhelyekről egyaránt előkerült. Ismert hazai lelőhelyei: a Pesti-síkság (Kistarcsa – Hegyessy & Szél 2002), a Duna-Tisza köze (Ágasegyháza, Bugac, Izsák, Lakitelek, Tiszaalpár – Ádám & Merkl 1986; Kecskemét – Kutasi et al. 2004), a Jászság (Tura – KUTASI et al. 2004), a Börzsöny (Vámosmikola – Kutasi et al. 2004), a Bükk (Szilvásvárad – Szél 1996), a Bükkalja (Eger – Hegyessy & Szél 2002), a Rétköz (Gávavencsellő

– Hegyessy & Szél 2002), a Nyírség (Bátorliget – Merkl 1990; Újfehértó – Kutasi et al. 2004), a Vértes (Oroszlány – Kutasi & Szél 2000), a Bakony (Németbánya, Zirc – Tóth 1973; Bakonygyirót – Kutasi et al. 2004), a Balaton-felvidék (Lítér – Kutasi 1998b), a Tihanyi-félsziget (Tihany – Tóth 1973), a Kis-Balaton környéke (Fenekpuszta – Sággy et al. 2003), a Fertő-Hanság Nemzeti Park (Fertőszéplak, Kapuvár – Szél & Bérces 2002) és a Dráva mente (Drávaszabolcs, Vejti – Horvatovich 1998).

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Kőszeg – Csiki 1941), a Rába mentéről (Ikervár – Nagy et al. 2004) és a Vasi-dombságról (Dozmat, Nárai – Nagy 2009) közölték korábban. A legújabb gyűjtések Szombathely mellől is kimutatták.

Badister sodalis (Duftschmid, 1812) – Hazánkban főként a síkságon és a dombvidéken, valamint a hegyvidék alacsonyabb régiójában gyűjtötték. Nedvességkedvelő faj, mely vizek közelében, égeresekben, fűzesekben és magaskórós társulásokban fordul elő (Nagy et al. 2004). Általában sehol sem gyakori. Hazánkban a Duna-Tisza közéről (Bugac, Lakitelek, Ócsa, Tabdi – Ádám & Merkl 1986), a Nagy-Sárrétről (Ecsegfalva – Ádám & Rudner 1996), a Körös-vidékről (Tarhos – Kádár & Szél 1995), a Maros-Körös közéről (Kétegyháza – Ádám & Rudner 1996), a Hortobágyról (Nagyiván – Hegyessy & Szél 2002), a Nyírségből (Bátorliget – Merkl 1990), a Bükkből (Miskolc – Szél 1996), az Aggteleki-karsztról (Szögliget – Szél 1999), a Fertő-Hanság Nemzeti Parkból (Csorna, Kapuvár, Lébény – Szél & Bérces 2002), a Vértesből (Oroszlány – Kutasi & Szél 2000), a Bakonyból (Tapolca – Tóth 1973; Veszprém – Kutasi 1998b), a Kisalföldről (Győr – Nagy 2011), a Répce völgyéből (Iván – Nagy 2011), a Tihanyi-félszigetről (Tihany – Tóth 1973), a Kis-Balaton környékéről (Fenekpuszta – Sággy et al. 2003), a Mecsekben (Pécs – Viertl 1894), a Baranyai-dombságról (Romonya – Horvatovich 1979; Pellérd – Horvatovich 1988), a Villányi-hegységből (Bisse – Horvatovich 2000), a Barcsi Ősborókásból (Közép-rigóc – Horvatovich 1976), a Drávamellékről (Teklafalu – Kutasi & Sár 2007) és a Dráva mentéről (Vejti – Horvatovich 1995a) ismerjük.

Vas megyében a Kőszegi-hegységből (Velem – Nagy et al. 2004), a Rába mentéről (Meggyeskovácsi, Püspökmolnári – Nagy et al. 2004) és a Vasi-dombságról (Narda – Nagy & Vig 2011) van korábbi adata. Legújabban Szombathely mellől is előkerült.

Irodalom – References

- Ádám L. (1981): Békés megye bogárfaunája 1. Carabidae és Cicindelidae (Coleoptera) – Folia entomologica hungarica, 42: 263-271.
- Ádám L. & Merkl O. (1986): Adephega of the Kiskunság National Park, I: Carabidae (Coleoptera) – Mahunka S. (ed): The Fauna of the Kiskunság National Park I., Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 119-142.
- Ádám L. & Rudner J. (1996): Futóbogarak Békés megyéből (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae). – Folia entomologica hungarica, 57: 295-318.
- Csiki E. (1941): Adatok Kőszeg és vidéke bogárfaunájának ismeretéhez. Dunántúli Szemle, 8: 159-168, 283-288, 332-338. (Reprint: A Kőszegi Múzeum Közleményei. – Publicationes Musei Ginsiensis, 2 (6): 1-24.
- Endrődi S. (1974): A Börzsöny-hegység bogárfaunája V. – Folia Historico-naturalia Musei Matraensis 2: 67-97.
- Freh A. (1878): A kőszegi Katholikus Kisgymnasium terménytári gyűjteményei. – In: Stern P. (szerk.): Értésítvény a Kőszegi Katholikus Kisgymnasiumról 1877-78, Szombathely, pp. 11-23.
- Hegyessy G. & Szel Gy. (2002): A Mátra Múzeum bogárgyűjteménye, Carabidae (Coleoptera). – Folia Historico-naturalia Musei Matraensis 26: 189-220.
- Horvatovich S. (1976): Ritka bogárfajok a Barcsi Ősborókás és a Villányi-hegység területéről. – Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat 10: 47-49.
- Horvatovich S. (1978): Adatok Dél-Dunántúl bogárfaunájához I. (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae). – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 22: 45-55.
- Horvatovich S. (1979): Hazánk faunájára új és ritka bogárfajok a Dél- és Nyugat-Dunántúlról (Coleoptera). – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve (1978), 23: 31-39.
- Horvatovich S. (1980a): Hazánk faunájára új és ritka bogárfajok a Dél- és Nyugat-Dunántúlról II. (Coleoptera). – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 24: 33-43.
- Horvatovich S. (1980b): Vas megyei vörösherésekben élő futóbogarak (Coleoptera: Carabidae) faunisztikai vizsgálata. – Savaria a Vas megyei Múzeumok Értesítője 13-14: 59-66.
- Horvatovich S. (1981a): Hazánk faunájára új és ritka bogárfajok a Dél- és Nyugat-Dunántúlról III. (Coleoptera). – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 25: 71-83.
- Horvatovich S. (1981b): A Barcsi Borókás Tájvédelmi Körzet cicindelidái, carabidái, és dytiscidái (Coleoptera) – Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat 2: 65-79.
- Horvatovich S. (1988): Pellérd futóbogár faunája (Coleoptera: Carabidae). – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 32: 7-13.
- Horvatovich S. (1989): A Villányi-hegység futóbogarai (Coleoptera: Carabidae). – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 33: 19-25.
- Horvatovich S. (1991): A Kelet-Mecsek futóbogarai (Coleoptera: Carabidae). – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 35: 5-12.
- Horvatovich S. (1992a): A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet futóbogarai és állasbogarai (Coleoptera: Carabidae, Rhysodidae). – Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat 7: 127-148.
- Horvatovich S. (1992b): A Savaria Múzeum futóbogár gyűjteménye (Coleoptera: Carabidae). – Savaria a Vas megyei Múzeumok Értesítője 20 (2): 123-136.
- Horvatovich S. (1995a): A Dráva mente futóbogár (Coleoptera: Carabidae) faunájának alapvetése. –

- Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat 8: 73-84.
- Horvatovich S. (1995b): A „Keleméri Mohos-tavak” Természetvédelmi Terület bogárfaunájáról – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 20: 153-161.
- Horvatovich S. (1998): A Dráva mente futóbogár faunája (Coleoptera: Carabidae) II. – Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat 9: 177-187.
- Horvatovich S. (2000): A Villányi-hegység futóbogarai (Coleoptera: Carabidae) II. – Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat 10: 175-187.
- Horvatovich S. (2001): Somogy megye futóbogarainak (Coleoptera: Carabidae) katalógusa. – *Natura Somogyiensis* 1: 135-143.
- Horvatovich S. (2002): Baranya megye futóbogár fajainak (Coleoptera: Carabidae) katalógusa. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 44-45: 25-32.
- Horvatovich S. & Szarukán I. (1986): Faunal investigation of ground beetle (Carabidae) in the arable soils of Hungary. – *Acta Agronomica Hungarica* 35: 107-123.
- Húrka K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republik. – *Kabourek, Zlin*, 565 pp.
- Kádár F. & Szél Gy. (1995): Data on ground beetle captured by light traps in Hungary (Coleoptera: Carabidae) – *Folia entomologica hungarica* 56: 37-43.
- Kaszab Z. (1937): A kőszegi-hegység bogárfaunájának alapvetése. – *Vasi Szemle* 4: 159-185. (Reprint: *A Kőszegi Múzeum Közleményei – Publicationes Musei Ginsiensis*, 1 (2): 1-27.
- Kaszab Z. & Székessy V. (1953): Bátorliget bogár-faunája. Coleoptera. – In: Székessy V. (szerk.): *Bátorliget élővilága. Akadémiai Kiadó, Budapest*, pp. 194-285.
- Kirschenhofer E. (1989): Carabidae. – In: Koch K. (ed.): *Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie* 1. – Goecke & Evers, Krefeld, 15-107 p.
- Kutasi CS. (1998a): Ritka futóbogarak (Coleoptera: Carabidae) a Kelet-Bakonyból. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 13: 63-72.
- Kutasi CS. (1998b): Futóbogarak (Coleoptera: Carabidae) Litér környékéről. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 13: 73-87.
- Kutasi CS. (2000): Futóbogarak (Coleoptera: Carabidae) a Pannonhalmi Tájvédelmi Körzetből. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 15: 93-100.
- Kutasi CS. (2001): Futóbogarak (Col.: Carabidae) vizsgálata a veszprémi Csatár-hegyen és környékén. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 18: 95-104.
- Kutasi CS. (2004): A Kab-hegy környéki tavak és láprétek futóbogarai (Col., Carabidae). – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 21: 97-110.
- Kutasi CS. (2006): Fénycsapdával gyűjtött futóbogarak (Col.: Carabidae) a Keleti Bakonyból. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 23: 59-69.
- Kutasi CS. (2009): A Bakony futóbogár fajainak (Coleoptera: Carabidae) listája. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 26: 21-32.
- Kutasi Cs., Markó V. & Balog A. (2004): Species Composition of Carabid (Coleoptera: Carabidae) Communities in Apple and Pear Orchards in Hungary – *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 39 (1-3): 71-89.
- Kutasi Cs., Markó V. & Balog A. (2005): Erratum to Cs. Kutasi, A. Markó & Balog A: Species Composition of Carabid (Coleoptera: Carabidae) Communities in Apple and Pear Orchards in Hungary. – *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 40 (1-2): 197-198.
- Kutasi Cs. & Sággy Zs. (2002): A Bakony faunájára új és ritka bogárfajok (Coleoptera). – *Folia Musei*

- Historico-naturalis Bakonyiensis 19: 43-52.
- Kutasi Cs. & Sár J. (2007): Kétújfalu környékének állas- és futóbogarai (Coleoptera: Rhysodidae, Carabidae). – *Natura Somogyiensis* 10: 143-152.
- Kutasi Cs. & Sár P. (2010): Futóbogarak (Coleoptera: Carabidae) a kétújfalu vörös tölgyesből (Baranya megye). – e – *Acta Naturalia Pannonica* 1 (1): 199-204.
- Kutasi Cs. & Szél Gy. (2000): A vértesi Majkpuszta környékének futóbogarai (Coleoptera: Carabidae) – *Folia entomologica hungarica* 61: 282-295.
- Kuthy D. (1897): Ordo. Coleoptera – in: Paszlawszky J. (ed.): *A Magyar Birodalom Állatvilága – Fauna Regni Hungariae, III. Arthropoda, Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest*, 214 p.
- Lovas M. (1976): Coleopterológiai adatok Tiszacsegéről 1967-1974. – *A Debreceni Déri Múzeum Évkönyve* (1975): 31-55.
- Löbl I. & Smetana A. (2003): *Catalogue of Palaearctic Coleoptera Volume 1. Archostemata, Myxophaga, Adepnaga*. – Apollo Books, Stenstrup, 819 p.
- Merkl O. (1990): Reassessment of the beetle fauna of Bátorliget, NE Hungary (Coleoptera) – In: Mahunka S. (ed.): *The Bátorliget Nature Reserves – After Forty Years, 1990, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest*, pp. 381-498.
- Müller-Motzfeld G. (2004): Band 2. Adaphaga 1: Carabidae (Laufkäfer). – In: Freude H., Harde K. W., Lohse G. A. & Klausnitzer B. (ed.): *Die Käfer Mitteleuropas. Spektrum Verlag (Heidelberg/Berlin)*, 2. Auflage, 521 p.
- Nagy F. (2006): Újabb adatok Vas megye futóbogár-faunájához (Coleoptera: Carabidae). – *Praenoria Folia Historico-naturalia*, 9: 29-43.
- Nagy F. (2009): Újabb adatok Vas megye futóbogár-faunájához II. (Coleoptera: Carabidae). – *Praenoria Folia Historico-naturalia* 11: 49-83.
- Nagy F. (2011): Adatok Győr-Moson-Sopron- és Veszprém megye futóbogár-faunájához (Coleoptera: Carabidae). – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 28: 181-195.
- Nagy F. & Szél Gy. (2005a): A Savaria Múzeum Futóbogár Gyűjteménye II. (Coleoptera: Carabidae). – *Praenoria Folia Historico-naturalia* 8: 29-36.
- Nagy F. & Szél Gy. (2005b): Futóbogarak (Coleoptera: Carabidae) Zalaszentmihály környékéről. – *Praenoria Folia Historico-naturalia* 8: 37-44.
- Nagy F., Szél Gy. & Vig K. (2004): Vas megye futóbogár-faunája (Coleoptera: Carabidae). – *Praenoria Folia Historico-naturalia* 7: 1-235.
- Nagy F. & Vig K. (2011): Újabb adatok Vas megye futóbogár-faunájához III. (Coleoptera: Carabidae). – *Savaria a Vas megyei Múzeumok Értesítője* 34 (1): 27-41.
- Retezár I. & Székely K. (1999): Vászoly és környékének futóbogarai, cincerei (Coleoptera: Carabidae, Cerambycidae). – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 14: 79-104.
- Sághy Zs., Takács A., Farkas I. & Molnár Cs. (2003): Faunisztikai vizsgálatok futóbogarakon (Coleoptera: Carabidae) a Kis-Balaton területén. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 20: 113-124.
- Sár J. (1992): Adatok Kétújfalu (Baranya megye) bogárfaunájához (Coleoptera). – *Folia entomologica hungarica*, 53: 205-224.
- Szél Gy. (1996): Rhysodidae, Cicindelidae and Carabidae (Coleoptera) from the Bükk National Park.

- In: Mahunka S. (ed.): The Fauna of the Bükk National Park II., Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 159-222.
- Szél Gy. (1999): Carabidae (Coleoptera) from the Aggtelek National Park. – In: Mahunka S. (ed.): The Fauna of the Aggtelek National Park I., Magyar Természet-tudományi Múzeum, Budapest, pp. 151-170.
- Szél Gy. & Bérces S. (2002): Carabidae (Coleoptera) from the Fertő-Hanság National Park – In: Mahunka S. (ed.): The Fauna of the Fertő-Hanság National Park I., Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 379-399.
- Szél Gy. & Hegyessy G. (1996): Adatok Az Őrségi Tájvédelmi Körzet futóbogár faunájához (Coleoptera: Carabidae). – Savaria a Vas megyei Múzeumok Értesítője 23 (2): 7-36.
- Szél Gy. & Korsós Z. (2000): Talajlakó bogár (Coleoptera), ikerszelvényes (Diplopoda) és százlábú (Chilopoda) fajok egy tömördi cseres-tölgyesben. – Cinege Vasi madártani tájékoztató, 5: 18-20.
- Szél Gy. & Kutasi Cs. (2003): Tihanyi élőhelyek bogárfaunisztikai vizsgálata (Coleoptera). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 20: 77-106.
- Tallósi B. (2003): Az Észak-Alföld ritka futóbogarai tekintettel azok élőhelyvédelmi jelentőségére – A Pusztai (2001). A „Nimfea” Természetvédelmi Egyesület Évkönyve 18: 28-48.
- Tallósi B., Szél Gy. & Purger J. (2006): A Mecsek és környékének állasbogarai és futóbogarai (Coleoptera: Rhysodidae, Carabidae). – Folia Comloensis 15: 51-114.
- Tóth L. (1973): A Bakony hegység futóbogár-alkatú faunájának alapvetése (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae). – A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei 12: 275-351.
- Várgel J. (1906): Adatok Magyarország rovar-faunájához. – Rovartani Lapok 13 (1-2): 10-42.
- Viertl B. (1894): Coleoptera. – In: Ágh T. (szerk.): Emléklapok Pécs sz. kir. város múltjából és jelenéből, pp. 39-61.
- Vig K., Merkl O., Nagy F., Ádám L., Szalóki D., Podlussány A., Nádai L., Dankovics R. & Vadász D. (2006): A kenyeri reptér – tervezett különleges természetmegőrzési területnek jelölt terület – bogárfaunisztikai vizsgálata (Insecta: Coleoptera). – Praenorica Folia Historico-naturalia 9: 123-169.
- Vig K., Merkl O., Nagy F., Ádám L., Szalóki D., Podlussány A., Nádai L., Dankovics R. & Vadász D. (2010): Sitke: Öregcser, különleges természetmegőrzési terület bogárfaunisztikai vizsgálata (Insecta: Coleoptera). – Savaria a Vas megyei Múzeumok Értesítője 33: 29-49.

***A Spiniferites bentorii pannonicus* zóna definíciója**

Definition of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone (Early Pannonian, Late Miocene)

Sütőné Szentai Mária

Abstract: This study, titled „Definition of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone (Early Pannonian, Late Miocene)” describes the microplankton assemblage of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone on the basis of Pusztazámor-2 well. The article briefly characterizes other locations assemblages as well.

Keywords: Dinoflagellate, *Spiniferites bentorii pannonicus* zone, Mollusca, Ostracoda, Nannoplankton, Late Miocene, Early Pannonian, Hungary

Author’s address: Sütőné Szentai Mária | H-7300 Komló | Május 1. u. 7. | Hungary
e-mail: szentai.maria@gmail.com

Summary: This study titled „Definition of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone (Early Pannonian, Late Miocene)” describes the microplankton assemblage of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone on the basis of Pusztazámor-2 well. The article briefly characterizes other locations assemblages as well. Sarmatian-Pannonian (Upper Miocene) border are defined by two microplankton zones. *Spiniferites bentorii budajenoensis-Mecsekia incrassata* is Upper Sarmatian while *Spiniferites bentorii pannonicus* (primary assemblage) and *Mecsekia ultima* Zones are Lower Pannonian. These Zones were described by Sütőné Szentai 2012 in e-Acta Naturalia Pannonica.

Definition of border zones based on Budajenő-2., Nagylózs-1., Lajoskomárom-1., Etyek Csv-34., and Tököl-1 wells. This study based on the results of the analyses of Pusztazámor-2., Nagykozár -2., Bóly-I., Berhida-2., -3., Szombathely-II. and Aderklaa T-1 wells.

First typical *Spiniferites bentorii* type dinoflagellates appear just above the *Mecsekia ultima* zone. The assemblage can be studied easily thanks to the 10 cm sampling distance in Pusztazámor-2 well in *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone (Table 2).

Short description of the zone on the basis of Pusztazámor (Pzh)-2 well: On the base of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone *Spirogyra longus* (Plate VI. 1, 7) has its first appearance that indicates fresh water inflow. This species appears at the beginning of Pannonian (see detailed description of wells) than spreading and coexist with Pannonian dinoflagellates. *Spirogyra longus* is monospecific in more parts of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone. The optimal environment of *Spirogyra longus* was probably on near-shore, shallow water. *Spirogyra longus* occurs in first and second assemblages of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone without dinoflagellates but after in third and later assemblages it occurs with dinoflagellates always. Appearance of dinoflagellates indicates increasing water depth mainly in the third part of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone.

First assemblage of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone (78,3 – 79,0 m, 7 samples) dominated by assemblage of thin walled *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* (Plate I figs. 1-3).

Second assemblage of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone (75,6 – 78,3 m, 27 samples) *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* has diverse appearance, their walls are thicker and golden coloured. Their processes can be longer or shorter, goal and their end is furcate. In this assemblage thin walled *Spiniferites bentorii* (piriform) (Plate IV. figs. 1-3), membraned *Spiniferites* sp. (Plate V. fig. 4) and tabulated *Virgodinium asymmetricum* (Plate IV fig. 4), have their first appearance.

Third part of *Spiniferites bentorii pannonicus* Zone (75,0 – 75,6 m 5 samples) walls of specimens became thicker, size of specimens increased and granulated sculpture evolved. Average size of speci-

mens increased from 60 μm to 70 μm except some species of *Spiniferites bentorii* type dinoflagellates. Granulated sculpture appears first in 75,2 – 75,3 m (Plate II. figs. 1-2). This modification is not permanent because it disappears when the environment normalized e. g. ovaloid *Spiniferites bentorii* type (Plate II. fig. 3.). This granulated sculpture appears again in *Spiniferites bentorii oblongus* Zone.

Összefoglalás: Ebben a tanulmányban „A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna definitiója” címmel a zóna leírása szerepel a Pusztazámor-2 fúrás alapján. A további lelőhelyek együtteseinek alapján azonosítottak.

A szarmata-pannóniai határretegek zónáit a *Spiniferites bentorii budajenoensis*–*Mecsekia incrassata* zóna a szarmata emelet legfelsőbb részén, a pannóniai emelet alsó határán pedig a *Spiniferites bentorii pannonicus* (primary assemblage) és a *Mecsekia ultima* zónák adják. Leírásuk az e-Acta Naturalia Pannonica kiadványban jelent meg (Sütőné Szentai 2012). A határzónák leírásánál a Budajenő-2. Nagylózs-1. Lajoskomárom-1. Etyek Csv-34. és a Tököl-1. fúrások táblázatai, míg ebben a munkában a Pusztazámor-2. Nagykozár-2. Bóly-I. Berhida-2 és 3. Szombathely-II. Aderklaa T-1 fúrások egyszerűsített táblázatai szerepelnek a legjellemzőbb fajokkal.

Az *ultima* zóna felett jelentek meg az első fejlett *Spiniferites bentorii*-típusú dinoflagelláták. A Pusztazámor-2 fúrásban a mintavétel 10 cm-es sűrűsége tette lehetővé az együttes megfigyelését a *Spiniferites bentorii pannonicus* zónában (Table 2).

A zóna jellemzése a Pusztazámor (Pzh)-2 fúrás alapján, röviden: A *pannonicus* zónát a *Spirogyra longus* (Plate VI. 1, 7) édesvízi moszat előfordulása vezeti be, mely az *ultima* zóna felett, beáramló friss vizet jelez. A faj a pannóniai emelet bázisán jelenik meg (utalás a fúrások jellemzésénél), majd szaporodik el és folyamatosan jelen van a pannóniai dinoflagellatákkal. A Pzh-2. fúrás *pannonicus* zónájában, több hullámban monospecifikus jelenlétű. Életerének optimuma a partközéltben, sekély vízben lehetett. A *pannonicus* zóna első és második együttesében még előfordul a dinoflagelláták nélkül is, míg a harmadik, felsőbb együttestől kezdve már mindig együtt van a dinoflagellatákkal. A dinoflagelláták állandósult jelenléte a vízmélység növekedését jelzi, főként a zóna harmadik szakaszában.

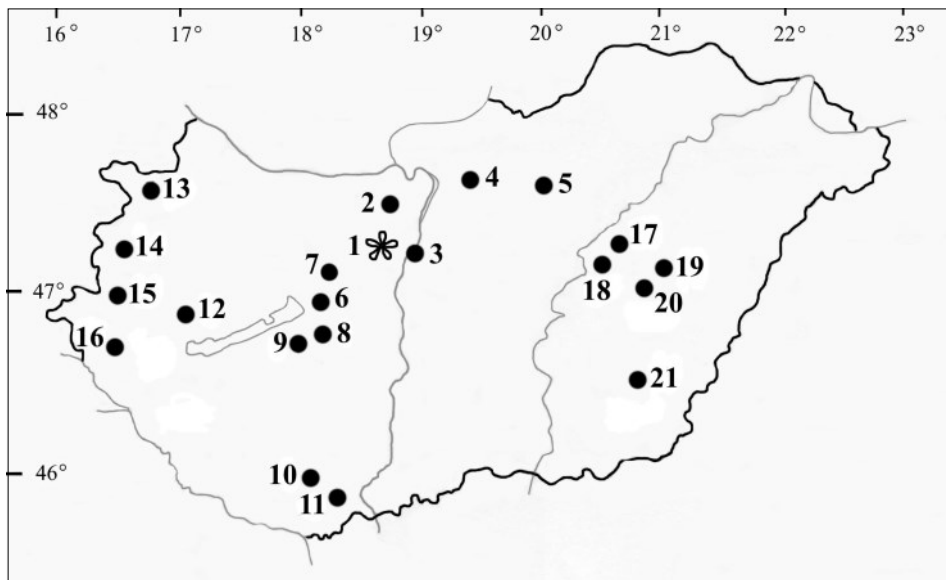
A zóna első szakaszának együttesét a 78,3 – 79,0 m között (7 db minta) a *S. bentorii pannonicus* al-faj vékonyfalú együttese jellemzi (Plate I figs. 1-3).

A zóna második szakaszának együttesében, a 75,6 – 78,3 m között (27 db minta), a zónajelző faj változatos alakú. Itt a *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* fala vastagabb, aranyárga színűek. Függelékeik hosszabbak vagy rövidebbek, hármasan tagoltak, végeiken felhasadtak. Ebben az együttesben jelennek meg először vékony fallal a körte alakú *S. bentorii* (piriform) (Plate IV. figs. 1-3), a membrános *Spiniferites* sp. (Plate V fig. 4), és a tabulációs *Virgodinium asymmetricum* (Plate IV. fig. 4).

A zóna harmadik szakasza a 75,0 – 75,6 m közötti (5 db minta). A falvastagság fokozódásával a grízes skulptúra alakult ki és a testméret is növekedett. A *bentorii*-típusú dinoflagellata egyes fajainak testmérete, a függelékeket nem számítva, az átlagos 60 μm -ról a 70 μm -re változik. A grízes skulptúra a 75,2 – 75,3 m között jelent meg először (Plate II. figs. 1-2). Ez a változás a fajokon nem maradandó, mert a környezet változására ismét visszaáll a sima fal pl. az ovaloid *bentorii*-típus esetében (Plate II. fig. 3). A grízes skulptúra ismét megjelenik majd az *oblongus* zónában.

Bevezetés

A felső miocén pannóniai emeletének mikrop plankton zonációját először 1988-ban írtam le (Sütő-Szentai 1988). Az adatok és az ismeretek bővülése miatt szükségesé vált a zonáció kiegészítése és pontosítása. Az újabb leírások folyamatosan készülnek és külön-külön, zónánként jelennek meg. A határzónák leírásánál a Budajenő-2. Nagylózs-1. Lajoskomárom-1. Etyek Csv-34. és a Tököl-1. fúrások táblázatai publikáltak a zonáció táblázatával együtt (Sütőné Szentai 2012). A szarmata-pannóniai határretegek zónáit a *Spiniferites bentorii budajenoensis*-*Mecsekia incrassata* zó-



1. ábra – Figure 1. Helyszínrajz: a Spiniferites bentorii pannonicus zóna a fúrásokban, Magyarországon / Location of the Spiniferites bentorii pannonicus zone in boreholes of Hungary:

1. Pusztazámor-2 bh, 2. Budajenő-2 et Etyek Csv-34 bh, 3. Tököl-1 bh, 4. Szirák-2 bh, 5. Detk-1 bh, 6. Berhida Bh-2, Bh-3. Bh-4. 7. Csór-8 bh. 8. Lajoskomárom-1 bh, 9. Som-1 bh, 10. Nagykozár-2 bh, 11. Bóly-I bh, 12. Nagygörbő-I bh, 13. Nagylózs-1 bh, 14. Szombathely-II bh, 15. Nádasd K-1 bh, 16. Szilvagy-6 bh, 17. Tiszaroff-1 bh, 18. Abádszalók D-1 bh, 19. Nádudvar DK-1 bh and Nádudvar-3 bh. 20. Karcag-Bucsa-1 Karcag-Bucsa-3 bh. 21. Csanádapáca É-2 bh.

na a szarmata emelet legfelsőbb részén, valamint a pannóniai emelet alsó határán a *Spiniferites bentorii pannonicus* (primary assemblage) és a *Mecsekia ultima* zónák adják.

A határzónák feletti *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna (továbbá *pannonicus* zóna) a pannóniai rétegösszlet első, igazán jellegzetes dinoflagellata együttese. A Pusztazámor 2 fúrás a zóna együttesének típuslelőhelye. A mintavétel 10 cm-es sűrűsége tette lehetővé az együttesben a *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* alfaj fejlődésének megfigyelését kezdetleges fejlettségű alakjától kifejlett alakjáig, vagy a *bentorii*-típusú dinoflagellata más fajainak megjelenését a zónán belül. A hazai mélyfúrásokban magmintákból vizsgáltam a zóna együttesét. Kivételesen a Nádasd K-1-es fúrásban, furadék minták alapján a zónák együttesei, ha átfedéssel is, de kimutathatók voltak (1. ábra).

A zóna együttese a Kárpát-medence legtávolabbi pontjain, így a Bécsei-medencében az Aderklaa T-1 és a Manssdorf-1 fúrásokban magmintákból, valamint az erdélyi marosorbói feltárás „B” szelvényében (Oarba de Mures, Románia, felszíni mintákból) is azonosított.

Az alföldi és a nyugat-zalai fúrásokban a MOL Rt kutatásaiban Magyar Imre és Szurominé Korecz Andrea mollusca és ostracoda vizsgálatait egészíti ki, valamint

a szeizmika korszerű vizsgálati módszereit segíti ez az elsősorban rétegtani eredményeket tükröző vizsgálat.

A litosztratigráfiai beosztást Jámbor Áron (1980) után adom meg, ahogyan az a vizsgálat megrendelése idején használatban volt, vagy Gyalog László (1996) után. A most bemutatott fúrásokban a publikált mollusca, ostracoda és nannoplankton adatain kívül Bóna József, Gál Miklós és Szurominé Korecz Andrea kéziratosa munkáira is hivatkozom. A nannoplankton fajokat, a szervesvázú microplankton zonációra építve táblázatban foglaltam össze (1. táblázat).

A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna leírása

Típus lelőhely/Typical locality: Pusztazámor-2 fúrás 75,0 – 79,0 m, Csákvári Agyagmárga Formáció.

További lelőhelyek/Further occurrences:

Dunántúl: Berhida-2 fúrás 112,7 m; Bóly-I fúrás 479,0 – 482,3 m, (Zalai Márga F.); Budajenő-2 fúrás 103,2 – 205,6 m (Csákvári Agyagmárga F.). Csór-8 fúrás 94,0 – 97,0 m (Csákvári Agyagmárga F.). Lajoskomárom-1 fúrás 592,0 – 663,0 m (Beleznai Mészmárga Tagozat, Zsámbéki Márga F.). Nagygörbő-1 fúrás 309,2 – 310,4 m (Drávai Agyagmárga F.); Nagykozár-2 fúrás 280,1 – 286,25 m (Zámori Kavics Formáció, Monostorapáti Márga F.); Nagylózs-1 fúrás 1011,0 – 1017,5 m (Drávai Agyagmárga F.). Som-1 fúrás 493,8 – 496,4 m; Szilvágy-6 fúrás 2358,0 – 2360,0 m. Szombathely-II fúrás 1781,6 – 1808,3 m (Tófeji Homokkő Tagozat, Drávai Agyagmárga F.). Tököl-1 fúrás 731,0 – 743,8 m (Zsámbéki Márga F.).

Az Eszaki-középhegység déli előtere: Detk-1 fúrás 739,5 – 756,6 m (Tótkomlói Mészmárga Tagozat); Szirák-2 fúrás 586,0 – 696,7 m (Nagykörűi Agyagmárga Tagozat, Tótkomlói Mészmárga T.).

Nagyalföld: Abádszalók D-1 fúrás 2997,0 – 3150,0 m. Csanádapáca É-2 fúrás 2260,0 – 2267,4 m. Karcag-Bucsa-1 fúrás 1813,5 – 1818,5 m. Karcag-Bucsa-3 fúrás 1797,0 – 1801,0 m. Nádudvar-3 fúrás 1729,5 – 1732,5 m; Nádudvar DK-1 fúrás 1865,2 – 1865,7 m. Tiszaroff-1 fúrás 3198,0 – 3200,0 m (fig.1).

Ausztria, Bécsi-medence: Aderklaa-T-1 fúrás 730,0 – 780,0 m, Mannsdorf-1 fúrás 820,0 – 825,0 m (Fuchs et Sütő-Szentai 1991).

Románia, Erdély: Oarba de Mures (Marosorbó) feltárás/outcrop „B” Section 6,5 – 9,8 m (Sütő & Szegő 2008).

A zóna jellemző együttese/Community characteristic of the zone

Dinoflagellata: *Hystriosphaeopsis obscura* Habib 1972, *Lingulodinium brevispinosum* Matsuoka et Bujak 1988, *Lingulodinium machaerophorum* (Defl. et Cookson 1955)

Wall 1967, *Lingulodinium varium* Sütő-Szentai 1986, *Melitasphaeridium choanophorum* (Defl. et Cookson 1955) Harland et Hill 1979, *Polysphaeridium zobaryi* (Rossignol 1962) Bujak et al. 1980, *Spiniferites bentorii* (Ross. 1964) Wall et Dale 1970 ssp. *bentorii* Autonym, *Spiniferites bentorii* (Ross. 1964) Wall et Dale 1970 ssp. *pannonicus* Sütő-Szentai 1986, *Spiniferites bentorii* (Ross. 1964) Wall et Dale 1970 ssp. *granulatus* Sütő-Szentai 1991, *Spiniferites bentorii* (Ross. 1964) Wall et Dale 1970 ssp. *matraensis* n. ssp. *Spiniferites bentorii* (Ross. 1964) Wall et Dale 1970 ssp. *truncatus* (Ross. 1964) Lentin et Williams 1973, *Spiniferites* cf. *bentorii* (Ross. 1964) Wall et Dale 1970, *Spiniferites bentorii* (Ross. 1964) Wall et Dale 1970 (ovaloid et piriform forms), *Spiniferites* cf. *pseudofurcatus* (Klumpp 1953) Sarjeant 1970, *Spiniferites ramosus* (Ehrenberg 1838) Loeblich et Loeblich 1966, *Spiniferites* sp. *membranous forms*, *Spiniferites* cf. *nortonensis* Matsuoka et Bujak 1988, *Virgodinium asymmetricum* ssp. *primus* Sütő-Szentai 2010, *Virgodinium asymmetricum* ssp. *secundus* (Sütő-Szentai 1991) Sütő-Szentai 2010, *Virgodinium asymmetricum* ssp. *tertius* Sütő-Szentai 2010, *Hystriochosphaeridae* (other unidentified forms), Dinoflagellata 70, 71, 72 forms.

Prasinophyta: *Mecsekia incrassata* Sütő-Szentai 1986, *Mecsekia ultima* (Sütő-Szentai 1982) Sütő-Szentai 2000, *Pterospermopsis helios* Sarjeant 1959. *Cymatiosphaera elliptica* Nagy 1969, *Cymatiosphaera hungarica* Nagy 1969, *Cymatiosphaera* sp. *Hidasia* sp. *Tasmanites* sp.

Édesvízi, alig sósvízi moszatok: *Botryococcus braunii* Kützing 1849, *Cooksonella circularis* Nagy 1965, *Spirogyra 3c* típus B. Van Geel et T. Van Der Hammen 1978, *Spirogyra* sp. 1 típus B. Van Geel et T. Van Der Hammen 1978, *Spirogyra* sp. *Spirogyra longus* n. sp. *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh, *Pediastrum simplex* Meyen 1879.

Protozoa: *Foraminifera* szerves anyagú/with organic-walled; *Thecamobian* (*Arcellacea*) szerves anyagú/with organic-walled.

A *Spiniferites bentorii pannonicus* zónát tartalmazó rétegösszlet kora

A Nagykozár-2 fúrásban a 263,67 – 263,7 m mélységközben a riódácituffán mért K/Ar kor: $11,6 \pm 0,5$ millió év (Hámar et al. 1987). A tufaszórás környezetének mintáiban, közvetlenül felette és alatta, a 265,0 m-es és a 248,0 m-es mintákban elvéve találtam microplankton. A tufaréteg alatt a 265,35 m-ben már jelen volt a *Spiniferites bentorii oblongus* is, faj- és egyedszámban gazdag dinoflagellata együttesel. A tufa réteg felett a 245,48 m-től kezdődően a *S. bentorii oblongus* zóna típusos együttesét láttam. A tufa réteg tehát az *oblongus* zónán belül van. A tufa réteg alatt, a 263,7 – 293,4 m között (közel 30 m-es vastagságban) pannóniai rétegek vannak a *Spiniferites bentorii oblongus*, *S. bentorii pannonicus* és a *Mecsekia ultima* zónák együttesével.

A szarmata-pannóniai határ javasolt 11,6 millió éves korához (Harzhauser et al. 2004, in Magyar 2010), a nagykozári és a marosorbói abszolút kor adatokat ismerjük eddig.

Polaritás zóna: C5r felső része (Magyar 2010. 27. ábráján).

Őslénytani adatok a *Spiniferites bentorii pannonicus* zónát tartalmazó rétegekben

Spore – Pollen zone: PN10. (E. Nagy, 1992), mely a *Spiniferites bentorii* főzónára vonatkozik.

Paleoclima: VII. „Late Sarmatian – Early Pannonian climatic zone: a comparatively balanced warm–temperate period” (E. Nagy, 1992).

Mollusca: Korpásné Hódi M. 1985: *Limnocardium praeponticum*, *Orygoceras* sp., *Theodoxus* sp. *Melanopsis* sp. (Budajenő-2); Korpásné Hódi M. 1998: *Limnocardium praeponticum*-*Congeria banatica* (Lajoskomárom-1); Korpásné Hódi M. 1992: *Limnocardium praeponticum* együttes zóna (Szombathely-II).

Mollusca zónák Magyar Imre (2010): a mollusca biozónákat kor és élettájékok szerint ábrázolta szerző a 27. ábráján: A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna együttesével a profundális zónában a *C. banatica*; a sublitoralis zónában a *Congeria czjzseki* korai együttese; a litoralis zónában a *Congeria hoernesii* fajok találkozhattak. A tanulmány szerint e mollusca fajok többé-kevésbé túlélték a pannonicus zóna együttesét.

Ostracoda együttesek a Budajenő-3 fúrásban (Korecz A. 1985): 201,0 – 189,2 m *Amplocypris* sp. *Leptocythere* sp. 189,2 – 155,5 m *Hungarocypris* sp. („süßwasser”); 155,5 – 145,0 m *Candona parallela pannonica* („süßwasser-brackwasser”); 145,0 – 75,6 m *Cyprideis* ex gr. *pannonica* („brackwasser”). Ez utóbbi ostracoda együttes a 103,2 – 75,6 m között, már a *S. bentorii oblongus* zóna együttesével élt együtt.

Nannoplankton: Néhány nannoplankton faj rétegtani elterjedését szemlélteti az 1. táblázat a szervesvázú microplankton zonációval egybevetve. A *Noelaerhabdus bonagali* Marunteanu 1995 faj budajenői lelőhelyére utal M. Marunteanu (1997). A Budajenő Bő-2 fúrás 98,3 – 100,5 m-ben lévő faj a *S. bentorii oblongus* zónában fordul elő (Bóna et Gál 1985), tehát Magyarországon alsópannóniai korú. Romániai előfordulása a szerzőtől: „*Noelaerhabdus bonagali* is restricted only to the Turnu Ruieni Formation (Marunteanu, 1995), Late Pannonian in age (Marinescu and Popescu, 1987).

A *Discoaster intercalaris* fajt Kollányi K. (2000) a Szirák-2. 717,1 m-ben és a Nagylózs-1. 970,8 m-ben találta meg. A Szirák-2. fúrásból, ugyanabból a mintából nem, de felette, a 706,6 – 716,2 m-es mélységek között kaptam mintát, mely a típusos *S. bentorii pannonicus* primer assemblage együttest tartalmazta. A Nagylózs-1. fúrás 970,8 m-éből nem volt mintám. Felette és alatta, a 966,4 m-ben, ill. a 991,9 m-ben a *S. bentorii oblongus* zóna együttesét láttam (Sütőné 2012). Az összevetés alapján ez a nannoplankton faj a pannóniai emelet alsó határán a *S. bentorii pannonicus primer assemblage* együttesekkel és a *S. bentorii oblongus* zóna együttesével élt együtt (1. táblázat). Véleményem szerint a transzgressziós együttesekben jelent meg.

A *Noelaerhabdus tegulatus* csak a Lajoskomárom-1. fúrásban fordult elő, a *S. bentorii pannonicus* zóna felső részén, és volt gyakori (Bóna & Gál 1985).

A *Noelaerhabdus jerkovichi* a *S. bentorii pannonicus* és a *S. bentorii oblongus* zónákra korlátozott jelenlétű.

A *Noelaerhabdus bozsinovicae* faj általában a pannonicus és az oblongus zónákban van jelen, kivételesen a Zsira-1 fúrásban a paradoxus zónában is megtalálta Kollányi (2000). A faj a Szilágy-1. fúrás bádeni rétegeiben is jelen van (Bóna 1986a).

A *Sphenolithus moriformis* a *S. bentorii pannonicus* zónában jelenik meg (Lajoskomárom-1. fúrás), és a *Galeacysta etrusca* zóna alatti köztes zónáig jelzett a Tengelic-2 fúrásban, Kollányi (2000) adataival összevetve.

A magyarországi pannóniai rétegösszlet nannoplankton együtteseinek helyzetéről a globális zonációban Kollányi (2000) többek között így ír: „A rendkívül ritkán megtalálható *Sphenolithus moriformis* (Brönnimann et Stradner) és a *Reticulofenestra pseudoumbilica* (Gartner) együttes előfordulása alapján az alsó pannóniai képződmények esetleg az NN9-es zónába tehetők, illetve ahol a *Sphenolithus moriformis* hiányzik, ennél fiatalabbak lehetnek.”

A *Nannocorbis challengerii* fajt Bóna (1986b) a Tengelic-2 fúrás szarmata összletének felső részén 678,4–680,4 m-ben, valamivel a Cyclococcolithus macintyreii előfordulása felett találta meg, Gál (1986) a Pusztazámor-2. fúrásban a 80,2 m-es felső szarmata korú rétegében. Kéziratban lévő munkáikat Gál teszi majd közzé (személyes információja).

A szarmata emelet alsó és felső részének nannoplankton együttesire utaltam a szarmata-pannóniai határzónák leírásánál is (Sütőné 2012).

A tengeri uborka (*Perforocalcinella fusiformis*, *Perforocalcinella petali*, *Perforocalcinella* sp.) vázelemek, a szarmata–pannóniai határrétegektől kezdve a *Spiniferites paradoxus* zónáig vannak jelen. Ezek a fajok a bádeniben is jelen vannak és fáciesjelző fajokként kezelték, nem korjelzőként. (Bóna & Gál 1985, Bóna 1964, 1986b). Mint „tengeri uborka”, a maradvány öregbíti a sósvízi-tengeri miliőre vonatkozó adatokat.

Az *Amaurolithus amplifiscus* és az *A. tricorniculatus* fajok néhány egyedét találta meg Brokés Ferenc (1978), a Mesterberek-72. sz. fúrásban 36,0 – 37,0 m-ben, továbbá a Mesterberek-153. fúrás 69,0 – 75,0 m-éből is kifényképezte az *A. amplifiscus* fajt, jelezve a miocén kort. A szürke agyagmárgában lévő együttest fenntartással az NN11 Nannoplankton zónával azonosította (1. táblázat). Kollányi (2000) megemlíti és kiemeli e nannoplankton fajok rétegtani jelentőségét.

Brokés megjegyzi, hogy az ÉNy-i peremen mélyült fúrások (Nagyegyházi-medence) egy részének felső szakaszán diatomákat és azok töredékeit is látta. Megemlíti, hogy a Mesterberek-113. fúrásban Rákosi László *Cooksonella circularis* microplanktont talált, és ő is jelezte a rétegek miocén korát. Brokés rámutatott a többi ősmaradvány csoport vizsgálatának szükségességére.

A Dunántúli-középhegység ÉNy-i előterében a *Galeacysta etrusca* zónába tartozó *Spiniferites tibanyensis* alzóna együttese volt a legfiatalabb dinoflagellata együttes, amit láttam. Arra vonatkozóan, hogy az *Amaurolithus* fajok ezzel az együttesel együtt éltek-e, csak sejtéseim lehetnek.

A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna jellemzése a Dunántúlon

A Pusztazámor-2. (Pzh-2) fúrás, a zóna együtteseinek típusos lelőhelye. A fúrást 1985-ben kaptuk vizsgálatra Jámor Árontól (MÁFI). A Zámori Formáció 69,5 – 72,0 m közötti rétegéből 2 db, a Csákvári Agyagmárga Formáció 74,0 – 79,2 m-es mélységközéből 48 db, a Tinnyi Formációból 1 db mintát.

A fúrás rétegsora röviden Jámor Áron közlése nyomán: 0,0 – 0,8 m holocén, 0,8 – 74,0 m Zámori Formáció, 74,0 – 79,2 m Csákvári Agyagmárga Formáció, 79,2 – 92,0 m szarmata Tinnyi Formáció, 92,0 – 185,0 m bádén.

A szarmata-pannóniai határzónák együtteseit a 80,2 – 79,0 m között, három minta leírásával korábbi munkám tartalmazza (Sütőné Szentai 2012). Emlékeztetőül, a *Mecsekia ultima* zóna a 79,0 – 79,2 m közötti.

Felette, a 78,9 – 79,0 m-ben kimaradnak a *Mecsekia* fajok és csak a zöld moszatokhoz hasonló *Spirogyra longus* faj van jelen. A *Mecsekia* fajokkal együtt élt *Spirogyra longus* faj megmaradt és tovább szaporodott, más *Spirogyra* és *Cooksonella* fajokkal együtt. A *Spirogyra* fajok végigkísérik a hamarosan megjelenő *Spiniferites bentorii*-típusú dinoflagellátákat (2. táblázat).

A zóna három részre tagolt:

Az első szakasz együttesét a 78,3 – 79,0 m a *S. bentorii pannonicus* zóna vékonyfalú együttese jellemzi.

A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna második együttesét, a 75,6 – 78,3 m között, a zónajelző faj változatos morfortípusainak a kialakulása jellemzi.

A harmadik szakasz együttesét a 75,0 – 75,5 m között, a grízes skulptúra és a testméret növekedése jellemzi egyes fajoknál.

Az együttesek jellemzése: A *S. bentorii pannonicus* alfaj vékony falú együttese a 78,3 – 79,0 m közötti (I. tábla: 2–3), mely a zóna első jellegzetes együttese.

E rövid szakaszon belül az együttesek változását 7 minta szemlélteti: Az *ultima* zóna felett a 78,9 – 79,0 m között csak a *Spirogyra longus* van jelen, mely a környezet megváltozását jelzi.

A *Spiniferites* cf. *bentorii* első példányai, a 78,3 – 78,9 m-ben vékonyfalúak, üvegszerűek. Nincs rajtuk apikális búb, vagy nagyon kezdetleges fejlettségű. Az első *S. bentorii* ssp. *pannonicus* melynek apikális búbja is volt, a 78,7 – 78,8 m-ben jelent meg, vékony fallal, habitusa üvegszerű.

A 78,4 – 78,5 m-es mintában a *S. bentorii* fajnak egy ovaloid formája jelent meg, vékony fallal, kicsi, nem kiemelkedő apikális búbbal (Plate I. fig. 1). Később ez a faj nagyobb átmérőjűvé válik, granulált skulptúrával, vastagabb fallal (Plate II. figs. 1-2.). Ugyanez a faj az *oblongus* zónában még nagyobb átmérőjű, vékonyabb falú és ismét simafalú lesz (Plate II. fig. 3.) E fajnak ez a morfológiai változása (falvastagság, skulptúra és méret) a környezethez való alkalmazkodás példája, melyet több *bentorii*-típusú dinoflagellata is megjelenít.

A *Spiniferites nortonensis* Matsuoka et Bujak 1988 fajhoz igen hasonló egyedeket figyeltem meg az együttesben (Plate V. Fig. 2.). A *S. nortonensis* a Bering tenger fúrá-

saiban a későmiocén rétegekben fordul elő. A faj további megfigyelést igényel, mert a transzgressziókat jelezheti.

A 78,3 – 78,4 m-es mintában a *Spiniferites bentorii* faj glóbuszos alakja, a *matraensis* alfaj lép fel, halványsárga, vékonyfalú változattal (Plate III. fig. 2.). Ez az alfaj ebben az együttesben 55 μm , míg az *oblongus* zónában már 70 μm (Plate III. fig. 1.). Ugyancsak a 78,3 – 78,4 m-ben találtam meg a *Lingulodinium brevispinosum* Matsuoka et Bujak 1988, vékonyfalú egyedét (5. tábla: 3) és a *Mecsekia ultima* jó megtartású, vastagfalú példányait is (6. tábla: 5).

A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna első, vékonyfalú együttesnek egyidejűségét az ultima zónával itt, ebben a fúrásban tette egyértelművé az ultima faj ismételt megjelenése.

Az első *bentorii*-típusok együttesét, mely vékonyfalú, „*Spiniferites bentorii pannonicus* primary assemblage” együttesként írtam le (Sütőné Szentai 2012).

A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna második együttesét a 75,6 – 78,3 m közötti 27 db minta képviseli. Ebben a szakaszban lesz a *S. bentorii* ssp. *pannonicus* alfaj változatos alakú.

A 78,2 – 78,3 m-ben a *Spirogyra*-félék második egyedüli előfordulása, a *sporomorpha* tömegével együtt, sekély, partközeli kifejlődést bizonyít.

Efelett, a 78,0 – 78,2 m közötti két mintában tömegessé válnak a *Spirogyra*-félék, kevés *bentorii*-típus jelenlétében. Az élettér a parttól távolodva, sótartalmában ismét kedvezőbbé vált.

A második együttest a falvastagság növekedése és az alakváltozás jellemzi. Itt a *bentorii*-típusú dinoflagellaták fala vastagabb, aránysárga színűek. Alakjuk a kerekétől a körte alakúig változó. Függelékeik hosszabbak vagy rövidebbek, hármasan tagoltak, végeiken felhasadtak. Különösen a *S. bentorii* ssp. *pannonicus* alfaj változatos alakú. Az apikális csúcsa kiemelkedő, függelékeinek végein a hármas tagoltság fejlett (1. tábla: 4). A körte alakú *bentorii*-típusok első példányai lépnek fel itt, vékony fallal (4. tábla: 1), míg 2 m-rel feljebb már vastagabb falúak és nagyobb méretűek. A körte alakú *bentorii*-típusnak a megjelenését a 77,7 m-nél figyeltem meg, 76,4 m-nél pedig a membrános *Spiniferitesek* jelennek meg (5. tábla: 4).

A 77,4 – 77,5 m között harmadszor ismétlődik a *Spirogyrák* gyakorisági szintje, monospecifikusan.

A 77,2 – 77,3 m-es mintában a *Spirogyrák* mellett, a vékony falú *Spiniferites* cf. *bentorii* ismét megjelenik. Ismét találtam *Spiniferites* cf. *nortonensis* fajt, a *Cymatiosphaera* sp. sósvízi akritarch egyedét, a *S. bentorii* ssp. *matraensis* vékonyfalú egyedét és egy planktonikus thekát, a *Virgodinium asymmetricum* ssp. *primus* alfajt, nagyon vékony fallal (4. tábla: 4). A tabulációs dinoflagellatáknak ez az első példánya ebben a rétegsorban. Általában a *pannonicus* zóna felsőbb részén jelennek meg e dimorph alakok. A *S. bentorii* ssp. *pannonicus* és a körte alakú *S. bentorii* (piriformis n. ssp.) alfajok aránysárga, kifejlett példányok, 55-60 μm méretűek, a méretet a függelékek nélkül értve (2. tábla: 4).

Ez az együttes a *Cymatiosphaera* sp. és a *S. cf. nortonensis* fajokkal sósabb vízi környezetet, vagy beáramlást jelez.

A *Spirogyra*-féléknek a negyedik gyakorisági szintje a 76,0 – 76,1 m-es mintában van, ahol tömegesek is.

A 75,6 – 76,0 m között a körte alakú *bentorii*-típusok vastagfalúak.

A 75,6 – 75,7 m között quadrat körvonalú *bentorii*-típus is előfordult. A quadrat jelleg a dinoflagellatáknál, a kedvezőtlenebb körülményeket jelzi.

A *Spirogyra*-félék egyeduralma ötödször ismétlődik a 75,5 – 75,6 m-ben, és úgy tűnik, hogy az utolsó is egyben. Később is dominánsak, a következő, *oblongus* zónában, de mellettük a dinoflagellaták már mindig jelen vannak.

A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna harmadik szakaszában a 75,0 – 75,5 m között (4 db mintában), a falvastagság, a grízes skulptúra és a testméret növekedése következik be. A *bentorii*-típusú dinoflagellata egyes fajainak testmérete, a függeléket nem számítva, az átlagos 50-60 µm-ről a 70-75 µm-re változik. A *bentorii*-típusok körte alakú példányai (piriform) is ilyenek (Plate IV. figs. 2-3). Az ovaloid *bentorii*-típus itt grízes skulptúrát vett fel (2. tábla: 1-2.). A grízes skulptúra a 75,2 – 75,5 m között jött létre először a *Spiniferites bentorii* ssp. *granulatus*, *Spiniferites bentorii* (ovaloid) formákon. Ez a változás a fajokon nem maradandó, mert a környezet változására ismét visszaáll a sima fal. A grízes skulptúra megjelenik ismét az *oblongus* zónában is.

A Csákvári Agyagmárga F. felső szakaszát, a 69,5 – 74,9 m között a zonáció első leírása idején (1988) és 1985-ben, amikor a vizsgálatot végeztem, a *pannonicus* zónához soroltam. Az együttesben jelenik meg a *Spiniferites bentorii* ssp. *oblongus* alfaj a 74,8 – 74,9 m-ben. Az *oblongus* itt kisméretű, és vékonyfalú, míg az átöröklött dinoflagellaták méretben erőteljesek. Ezt az együttest a *S. bentorii oblongus* zóna leírásánál, egy következő munkámban írom le részletesen.

Zsámbéki-medence: A Budajenő-2. (Bö-2) fúrásban a zóna együttese a 103,2 – 205,6 m közötti. A fúrást 1981-ben kaptuk vizsgálatra Jámbor Árontól.

A Zalai Márga Formációban a *Mecsekia ultima* zóna együttese van a Bö-2. 205,6 – 211,4 m között. Felette, a Csákvári Agyagmárga Formációban a 161,2 – 205,6 m-es mélységköz három mintájában a *Spirogyras*-paleoasszociációval indul a *pannonicus* zóna együttese.

A mintavétel ritka volt. A 162,0 – 198,0 m közötti mintában a *Virgodinium asymmetricum* már előfordult, pontos helyzetét nem tudjuk. A *Spirogyras* együttes felett jelenik meg a *S. bentorii* ssp. *pannonicus* fejlett, jellegzetes egyedekkel és követhető a 141,0 – 161,2 m közötti mintákban, kíséretében a *Spirogyra longus* fajjal. Ezekben a preparátumokban véletlenül maradtak meg a *diatomák*, tehát tömeges lehet az előfordulásuk. *Diatomák*at a *pannonicus* zóna felett, a 61,8 – 82,5 m közötti mintákban is láttam.

Az Etyek Csv-34. fúrásban a 60,7 – 61,5 m közötti minták együttese a *pannonicus* zóna „primary assemblage” együttesébe tartozik. A *Spirogyra longus* jelzi a pannóniai kort, hasonlóan a budajenői fúrás 161,2 – 205,6 m-es mintáihoz. Az együttes leírását az *ostracoda* vizsgálat adataival előző munkám tartalmazza (Sütőné 2012).

Cserhátalja: A Szirák-2 sz. alapfúrásban ez a zóna az 586,0 – 696,7 m közötti. Egykori vizsgálatom idején (1982), az 549,3 – 696,7 m között jeleztem ezt a zónát. A zóna felső szakaszán a dinoflagellata nagyon ritka előfordulása az 549,3 – 586,0 m között, ezért ennek a szakasznak a besorolása kérdéses. A *S. bentorii* ssp. *pannonicus* alfaj fejlett példányokkal az 586,0 – 696,7 m között jelzi a *pannonicus* zónát. A *Virgodinium asymmetricum* az 586,0 – 613,5 m között már közepes gyakoriságú. A *Virgodinium*, és más tabulációs fajok a 613,5 m-től kezdődően lépnek fel, a szivacsos falú *Spiniferitesekkel* együtt. A *spirogyrás* együttesek a sziráki fúrásban is megvannak, kevesebb egyedszámmal képviselten, mint Pusztazámornál.

Egykori fotóim alapján tudtam azonosítani a sziráki alapfúrásban a *Mecsekia ultima* zóna (733,5 – 735,6 m) utolsó, jellegzetes, domináns együttese felett, a 706,6 – 732,9 m között a vékonyfalú *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* alfaj egyedét és a *Spiniferites* cf. *bentorii* fajokat. Az együttes a pusztazámori vékonyfalú együttesel azonos. A Szirák-2 alapfúrás földtani és őslénytani adatait Hámor Tamás publikálta, melyhez a magam munkájából ma sem tudok lényegesen többet hozzáadni (Hámor 1992). Talán csak az *ultima* zóna feletti vékonyfalú *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna primér együttesének kijelölése újabb, és a *pannonicus* zóna vertikális elterjedésének pontosítása.

Mátraalja: A Detk-1 fúrásban, a *S. bentorii pannonicus* zóna a 739,5 – 756,6 m közötti. A 754,3 – 756,6 m közötti mintában 1-2 *bentorii*-típus volt jelen. A 748,0 – 754,3 m között már sok *bentorii*-típus volt, kevés tabulációs (*Virgodinium*) fajjal. Az együttesben a *bentorii*-típusnak a glóbuszos alfaja, a *S. bentorii* ssp. *matraensis* n. ssp. és a *Spiniferites* cf. *bentorii* szivacsos falú változata fordult elő. A *bentorii*-típusok között a quadrat forma jelezte a kedvezőtlen környezetet. A következő 739,5 – 748,0 m-ben a *bentorii*-típusok sötétbarnák, megnyúltak. Különleges, másutt még nem jellemzett, rosszabb léti környezethez alkalmazkodó együttes lehetett, amely a *pannonicus* zónát zárja le.

Az együttest követően a 739,5 – 731,4 m között megújult a dinoflagellata együttes. Tömeges a dinoflagellata együttesben a *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus*, *S. bentorii* ssp. *matraensis* és más *bentorii*-típusok is a *Virgodinium asymmetricum* faj alfajaival együtt. Ezt korábban ehhez a zónához soroltam, de már jelen volt 1-2 példánnyal a *S. bentorii* cf. *oblongus* alfaj is. A megújult dinoflagellata együttes alapján, friss víz beáramlására gondolok. Az együttes leírását a következő munkám tartalmazza.

A pannóniai emeletben az üledékképződés kezdetét a sporomorpha jelzi a 756,5 – 760,6 m-es mintában.

A *Mecsekia ultima* zóna és a *S. bentorii pannonicus* zóna alsó két szakaszának dinoflagellata együttese hiányzik a detki fúrásból. A pusztazámori harmadik szakasszal azonosítható a 748,0 – 754,3 m közötti együttes.

Csepel-sziget: Tököl 1. fúrás 731,0 – 743,8 m közötti a zóna együttese. A Cse-

pel-szigeten mélyült fúrásban a 688,9 – 747,2 m-es mélységköz mintái a kora pannóniai emeletbe tartoznak. A 688,9 – 730,8 m-es minta a *Pontiadinium pecsvaradensis* és a *Spiniferites bentorii oblongus* zónák kevert együtteseit tartalmazza.

A 731,1 – 743,8 m-es minta a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna középső részébe tartozik. Ebben a mintában már jelen vannak a *S. bentorii* ssp. *pannonicus* alfaj jellegzetes, kifejlett egyedei. Kíséretükben a vékonyfalú *bentorii*-típusok is gyakoriak. Az együttes a pusztazámori második együtteshez sorolható.

A 744,4 – 747,2 m közötti két minta a *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* alfajnak csak a vékonyfalú egyedeit tartalmazza. Az alsóbb mintában még sok a szarmatából túlélő *Operculodinium*, *Lingulodinium machaerophorum*, *Polysphaeridium zobaryi*, *Mecsekia* sp. míg a felette lévőben e túlélő szarmata fajok megfoghatkoznak. Ezek az együttesek a pannonicus zóna „primary assemblage” együtteseként a pannóniai emelet bázis rétegeit jelzik (Sütőné Szentai 2012).

A Bakony hegység DK-i előtere, Berhida környéke: Berhida környékén három fúrásból volt dinoflagellata vizsgálat, a Bh-2, Bh-3, Bh-4. fúrásokból. A pannóniai emelet legidősebb üledéke az Ősi Tarkaagyag Formáció, mely szárazföldi, sekély vízben képződött üledék. Kevés szerves anyagot őriz, mert oxidálódtak a leülepedés során. Ebben az összletben, kivételesen, a Bh-2. fúrás 112,7 m-es mintája őrizte meg a *pannonicus* zóna együttesét (5. táblázat). Az együttesben a *S. bentorii pannonicus* és a *S. bentorii granulatus* alfajok gyakoriak, több mint 20-20 egyeddel cseppenként. Kíséretükben elég sok a *Botryococcus* zöldalga, a *Spirogyra* sp. 3c típus, de a *Spirogyra longus* kevés. A szarmatából bemosott lehet a *Polysphaeridium zobaryi* sósvízi faj. Néhány méteres vízmélység lehetett. Ez az együttes a *pannonicus* zóna legfelső, harmadik (Pusztazámor-2) *granulatusos* együttesével azonosítható.

A másik két berhidai fúrás alsó mintáinak együtteseit tájékoztatásul írom le, mindegyikben az *oblongus* zónát zárják be az üledékek, melyekkel a következő cikkben foglalkozom.

A Berhida-3 fúrásban a 221,2 m tarka agyagban, 1-2 dinoflagellata és a *Botryococcus* mellett *Mecsekia*-félét találtam, de ezek nem a pannóniai ultima fajhoz hasonlítottak. Szerintem bemosottak lehettek a szarmatából. Ez alatt a 223,4 m-ig az Ősi Tarkaagyag F. meszesebb üledékei szerves anyagot nem tartalmaztak. Ezekben apró *Limnocardiumok*at láttam és csigákat. E rétegekben a nannoplankton ostracoda és mollusca vizsgálatoknak lenne értelme.

A Bh-3 legalsó mintájában, 223,4 m, szürke agyagmárgában elég sok *Virgodinium asymmetricum* ssp. *primus* és *tertius* alfajok fordultak elő. A *V. asymmetricum* ssp. *tertius* alfajok egyes példányain az antapikális csúcsok kialakulása mutatkozott. Ez utóbbi jelleg az *oblongus* zónán belül lép fel.

A Berhida-4 fúrás legalsó 113,0 m-es mintája meszes márga volt, benne 1-2 *Virgodiniummal*. Ebből is érdemes lenne elvégezni a nannoplankton és az ostracoda vizsgálatot. Felette a 105,0 m-ben már az *oblongus* zóna típusos együttesét láttam.

Zámolyi-medence: Csór 8. fúrás *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna: 94,0 – 97,0 m. A fúrást 1988-ban kaptuk vizsgálatra Jámbor Árontól.

Litosztratigráfiai beosztása: 0,0 – 0,5 m Holocén, 0,5 – 17,6 m Somlói F. 17,6 – 28,0 m Csákvári Agyagmárga F. 28,0 – 56,2 m Csóri Aleurit T. 56,2 – 128,8 m Csákvári Agyagmárga F. 128,8 - szarmata.

Microplankton zónabeosztása: 17,6 – 28,0 m *Spiniferites balcanicus* főzóna; 46,0 – 87,0 m *Dinoflagellata-Zygnemataceae* köztés zóna kevés dinoflagellatával; 88,3 – 92,0 m *Spiniferites bentorii oblongus* zóna; 94,0 – 97,0 m *Spirogyra longus*, *Botryococcus braunii* együttesével a *S. bentorii pannonicus* zóna; 99,6 – 124,0 m *Mecsekia ultima* zóna; 124,9 – 128,8 m *Mecsekia incrassata*, *Mecsekia* sp. *Lingulodinium varium*, *Pterospermopsis helios* fajok együttesét találtam a mintában, melyet szarmatának határoztam meg. Ezt a kormeghatározást az ostracoda vizsgálat helyesbítette. A mintában az ostracoda együttes a pannóniai emelet alját jelzi (Szurominé Korecz A. személyes közlése 1988). Az együttes a határzónák leírásában is szerepel (Sütőné 2012).

A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna a fúrásban: A 94,0 – 97,0 m-es mintában a *Spirogyra longus*, *Spirogyra 3c* típus, *Botryococcus braunii* édesvízi zöld moszatok több példánya a *pannonicus* zóna kezdő rétegeit jelzik, az *ultima* zóna felett. A *spirogyrás* együttes felett 2 m-rel, már az *oblongus* zóna típusos együttesét találjuk.

Egyéb őslénytani vizsgálatok a fúrásból és környékéről: A Csór-8. fúrás 124,9 – 128,8 m-ben és a Csv-25. fúrásban 245,5 – 245,8 m-ben, a szarmata rétegek felett Jámbor Áron *Acicularia* sp. *alga-t* talált. Ugyanitt írja, hogy a "Tárnok-1 fúrásban a szarmata-alsópannóniai formáció határa felett 30 cm-rel egy-egy 10 cm vastag rétegben még visszatért a *Cardium vindobonense* kizárólagos faunaelemként, s viszonylag nagy mennyiségben". További magyarázat olvasható ugyanitt a szarmata-pannóniai üledékképződés folyamatosságára vonatkozóan (Jámbor 1980).

Végül összefoglalva az eddigi adatokat, egyértelmű, hogy a 124,9 – 128,8 m-es minta pannóniai korát az ostracoda bizonyítja. A sótartalom magasabb lehetett, talán a szarmata korszak tengeri sótartalmához hasonló mértékű, melyet az *Acicularia* sp. maradványok és a *Pterospermopsis helios* (*Prasinophyta*) faj jelenléte indokol.

A Dunántúli-középhegység DNy-i előtere: Nagygörbő-I. Ezen a területen egyedülálló a szarmata-pannóniai határretek kifejlődése a Zsámbéki Márga Formációban, mely alatt szarmata márga települ (Jámbor 1980). A Zsámbéki Márga Formáció a 310,9 – 322,0 m közötti. Benne a 310,9 – 317,0 m között a *Mecsekia ultima* jellegzetes együttese található (Sütőné Szentai 1995, 2012). A Zsámbéki Márga felett települ a Zámori Kavics F. a 310,4 – 311,0 m között. A Zámori Kavics a nagygörbői fúrásban a tinnyi *Congerina ornithopsisos*, kavicsrétegekkel azonos korú (Budai et al. 2008).

A Zámori Kavics felett települő Drávai Márga F. alján, a 309,2 – 310,4 m-ből 1 db mintát vizsgáltam, melyben a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna együttese található. A *S. bentorii pannonicus* fajnak a rövid függelékeket viselő egyedei vannak jelen, aransárga fállal, de nem grízés skulptúrával. Vannak köztük teljesen fekete fálú egyedek is, melyeken a függelékek világosak. E bentonikus életmódú egyedek falába beépült a pirit, melynek szemcséi a preparátumban is láthatóak. Az anoxikus

környezet az *ultima* zónára jellemző, melynek együttese a közelben még egzisztálhatott, vagy a medence mélyedéseiben megmaradhatott. A *pannonicus* zónában azonban már általában a friss vizet jelző aransárga falú dinoflagelláták vannak többségben. A *Virgodinium asymmetricum* ssp. *primus* kevés egyeddel volt jelen (Sütőné Szentai 1995).

Voltak az együttesben *Spiniferites* sp.-nek jelzett, vékonyfalú dinoflagelláták is. Az együttes a *Spiniferites bentorii pannonicus* zónán belül, annak középső szakaszával, vagyis a pusztazámori második együttesel párhuzamosítható.

Bécsi-medence: Az Aderklaa T1 fúrásban a *S. bentorii pannonicus* zóna a 730,0 – 780,0 m közötti (Fuchs et Sütő Szentai 1992). A 780,0 m-es mintában a *Mecsekia ultima*, *Mecsekia incrassata* fajok még gyakoriak, melyek túlélők a 790,0 m-es mintában lévő *ultima* zóna együtteséből. A 780,0 m-ben a *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus*, valamint a *Virgodinium asymmetricum* ssp. *primus* egyedek a *Mecsekia* fajokkal a pusztazámori középső szakasz együttesével azonosíthatóak.

A 730,0 – 770,0 m közötti szakasz a pusztazámori harmadik szakasszal azonos, jellemzi a *S. bentorii* ssp. *granulatus*, *Virgodinium asymmetricum* ssp. *secundus* és a testméret növekedése.

A zónában a *bentorii*-típusú dinoflagellátákon a grízés skulptúra a 770,0 m-től kezdődően jelenik meg, a *Spiniferites bentorii* ssp. *granulatus* és a tabulációs *Virgodinium asymmetricum* ssp. *secundus* (syn. *Gonyaulax digitalis* ssp. *secundus*) alfajokon.

A testméret növekedését a 760,0 m-ben, a membránok kialakulását a 740,0 m-ben figyeltem meg. A ritka mintavételt figyelembe véve a morfológiai jegyek megjelenési dátumai változhatnak a későbbi vizsgálatokkal.

Mannsdorf-1 fúrás 820,0 – 825,0 m: Együttesét a *Spiniferites bentorii* ssp. *granulatus*, *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus*, *Spiniferites bentorii* ssp. *bentorii*, *Spiniferites* cf. *bentorii*, *Virgodinium asymmetricum* ssp. *primus*, Dinoflagellata (72. forma) alkotja. Az együttes a pusztazámori harmadik szakasz együttesével azonosítható a *S. bentorii* ssp. *granulatus* alfaj jelenléte alapján.

A testméret növekedése a *pannonicus* zóna felsőbb szakaszában indul. Ez a testméret növekedés nagy kiterjedésű környezeti hatásra alakulhatott ki. (További megfigyelésekkel majd pontosítható lesz). Az alábbi fúrások rétegei azonosíthatók ezzel a jelleggel: az Aderklaa T-1 760,0 m-ben, Mannsdorf-1 820,0 – 825,0 m, Nagylózs-1 1011,0 – 1012,0 m-ben, a Pusztazámor-2. 75,0 – 75,5 m között, Lajoskomárom-1 592,0 – 602,0 m között. A dinoflagelláták testméretének növekedése folytatódik a fiatalabb együttesekben is.

Az Erdélyi-medencében az Oarba de Mures/Marosorbó feltárásokban a testméret növekedést az oblongus zónában figyeltük meg (Sütőné et Szegő 2008).

Kisalföld: A Nagylózs Nlt-1. fúrást 1990-ben kaptuk vizsgálatra Scharek Pétertől (MÁFI). A fúrás 1011,0 – 1017,5 m-es szakasza tartozik a *Spiniferites bentorii pannonicus* zónába. A *pannonicus* zóna alsó határán az 1017,5 m-es mintában még

vékonyfalú és világossárga a *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* alfaj. A következő mintában, már a jellegzetes sárga színű példányokkal van jelen. Ugyanitt az ovaloid alakú *bentorii*-típus is előfordul. A tabulációs *Virgodinium asymmetricum* az 1016,5 m-ben, a membrános *Spiniferites* sp. pedig az 1012, 5 m-ben lép fel. Az 1017,5 m-es minta együttese az alsó, az 1017,0 m-től 1013,0 m-ig az együttesek a pusztazámori második szakasz együtteséhez hasonlóak. Nem láttam sem a nagylózi, sem pedig a szombathelyi szelvényben, a *pannonicus* zónában grízes falszerkezetű fajokat. A testméret növekedését a nagylózi szelvényben az 1011,0 – 1012,0 m-ben figyeltem meg egy példányon. Ez a minta azonosítható a pusztazámori harmadik szakasszal. A felette lévő minta már az *oblongus* zónába tartozik a zónajelző faj megjelenésével. Ott már vegyesen vannak a nagyobb méretű 70 µm-es és az 50 µm-es *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* egyedek.

Szombathely-II: A fúrást 1988-ban kaptuk vizsgálatra Jámbor Árontól. Litosztratigráfiai beosztását is tőle kaptuk meg: 0,0 – 2,2 m Ó-Pleisztocén. 2,2 – 23,6 m Hansági Formáció; 23,6 – 296,3 m Toronyi F; 296,3 – 343,8 m Palkonyai Tagozat; 356,2 – 946,8 m Tihanyi F; 946,8 – 1042,4 m Újfalui F. 1042,4 – 1711,3 m Drávai F; 1711,3 – 1811,3 m Tófeji F; közben 1809,3 m-ben konglomerátum van. 1811,3 – 1880,5 m Szarmata Kozárdi F. 1880,5 – 1913,5 m Bádeni Szilágyi F. 1913,5 – 1993,2 m Rákosi F. 1993,2 – 2063,7 m Kárpáti Ligeterdei F. 2063,7 – 2085,3 m vetőbreccsa. 2085,3 – 2150,0 m Felsőcsatári Zöldpala F. (Felső Júra, Malm és Alsó Kréta).

A fúrásban az 1781,6 – 1808,3 m-es mélységközön belüli a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna együttese (6. táblázat).

Az 1808,1 – 1808,3 m-es mintában jelenik meg a *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* alfaj aransárga színű, jellegzetes alakja, néhány egyeddel, ahol még a *Mecsekia ultima* is jelen van. A *pannonicus* zónát a zónajelző faj kifejlett egyedei rögzítik. Az *ultima* faj ezt követően kimarad a spektrumokból, a *pannonicus* alfaj viszont gyakorivá válik. Kíséretében az apikális búb nélküli *S.* cf. *bentorii* típusokat találjuk. Együtteséből hiányoztak a tabulációs *Virgodinium asymmetricum* faj alfajai. Az együttes a pusztazámori második együttesel párhuzamosítható. Az Aderklaa T1 fúrás 780,0 m-es mintájával is azonosítható az együttes azzal a különbséggel, hogy ott voltak tabulációs *Virgodinium asymmetricum* fajok is.

A *pannonicus* zóna alsó, vékony falu együttese és a zóna felső, grízes falszerkezetű együttesei hiányoztak ebből a szombathelyi szelvényből.

Korpásné Hódi (1992) hivatkozik Elston-Lantos (1989) vizsgálatára, mely szerint a *praeponticumos* fauna felett a paleomagneszes vizsgálat üledékhányt mutatott ki. A *praeponticumos* fauna az 1809,5 – 1810,0 m közötti, és a *praeponticumos* rétegek felett az 1809,3 m-ben konglomerátum réteg van.

A *praeponticumos* zóna felett kimutatott üledékhány a *Mecsekia ultima* és a *Spiniferites bentorii pannonicus* zónák határán az 1808,3 – 1809,3 m között, a *pannonicus* zóna vékonyfalú együttesének hiányával ekvivalens.

Feljebb, az 1764,2 – 1781,6 m közötti szakaszon, a *pannonicus* és az *oblongus* zónák

határán is lehetett üledékhány, mert hiányoznak a grízes falszerkezetű dinoflagellaták.

A *pannonicus* zóna feletti 1760,0 – 1764,2 m-es mintában a köztes morfortípusok (*Chytroeisphaeridia*) és a *Virgodinium asymmetricum* fajok már gyakoriak. Jelenlétük az *oblongus* zóna típusos együttesét jelzi.

Nádasd K-1: A fúrást 1986-ban kaptuk vizsgálatra Jámbor Árontól (MÁFI). Végig teljes szelvényvel fúrták, ezért magmintákat nem vizsgálhattunk. A furadék minták azonban tartalmazták a dinoflagellata zónák együtteseit, keverten, vagy át-fedéssel.

A 0,0 – 2040,0 m-es szelvényben a micropankton zónák adatai tájékoztató jellegűek: 0,0 – 100,0 m üresek a minták. 100,0 – 530,0 m *Mougeotia laetevirens* zóna. 530,0 – 1350,0 m *Dinoflagellata-Zygnemataceae* köztes zóna, 1350,0 – 1620,0 m *Spiniferites validus* zóna; 1620,0 – 1860,0 m *Spiniferites paradoxus* zóna. 1860,0 – 1920,0 m *Pontadinium peczvaradensis* zóna; 1920,0 – 2040,0 m *Spiniferites bentorii-Mecsekia ultima* zónák kevert együttesei.

Nyugat-Zala: Szilvágy Szil-6. 2358,0 – 2360,0 m. A magminta jó megtartású dinoflagellata és sporomorpha együttest őrizett meg. Az együttes a Nagykozár-2 és a Pusztazámor-2 fúrásokban a pannóniai rétegek legalsóbb, a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna vékonyfalú együttesével azonosítható.

A dinoflagellaták között a *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* vékonyfalú, kezdetleges fejlettségű apikális búbbal van jelen, melyek azonosak a Nagykozár-2 fúrás 293,4 – 293,8 m közötti egyedekkel (Sütőné Szentai 2012). Függelékeik rövidek, három osztatúak, kezdetleges fejlettségűek. Ugyanitt egy vastagabb falú egyedük finoman szemcsézett, de nem grízes skulptúrájú.

A *bentorii*-típusok mellett a szármatából vagy a bádéniből bemosott dinoflagellata és prasinophyta fajok vannak jelen: *Spiniferites* cf. *pseudofurcatus*, *Melitasphaeridium* cf. *choanophorum*, *Lingulodinium* cf. *machaerophorum*, cf. *Batiacasphaera* sp. *Selenopemphix* sp. *Hystrichosphaeridae*, *Leiosphaeridia* sp. *Hidasia* sp. *Cymatiosphaera* sp. *Cymatiosphaera hungarica*, *Cymatiosphaera elliptica*, *Microplankton indet.* *Foraminifera*.

Sporomorpha együttesében a túvelű fenyők pollenje tömeges, ezen kívül a *Taxodiaceae-Cupressaceae*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Myricaceae* és sok *Tricolporopollenites* alkotja az együttest. A *Cyrillaceapollenites megaexactus*, *Zelkovaepollenites thiergati*, *Verrucatisporites tekeresensis*, *Cicatricosisporites* sp. *Sapotaceapollenites* sp. *Nyssaepollenites* sp. kevesebb példánnyal fordulnak elő. A sporomorpha együttes partközeli képződést jelez.

Közép-Dunántúl: A Lajoskomárom-1. sz. alapfúrásban a zóna együttese az 592,0 – 663,0 m közötti. A 663,0 – 668,2 m között lévő *Mecsekia ultima* zónától markánsan válik el a *pannonicus* zóna együttese. Alsó részén a 642,0 – 663,0 m között a vékonyfalú *Spiniferites* cf. *bentorii* és a *S. bentorii* ssp. *pannonicus* fordulnak elő a *Spirogyra longus* fajjal, mely utóbbi végig kíséri mind az *ultima*, mind pedig a *pannonicus* zóna

együtteseit. A *Mecsekia incrassata* helyenként ismét megjelenik a *bentorii-típusokkal* együtt, a 622,0 – 662,0 m között. A 632,0 – 642,0 m-es mintában még a Zsámbéki Márgán belül a *S. bentorii* ssp. *pannonicus* alfaj változatos alakjai lesznek gyakoriak. A Beleznai Márgában az 592,0 – 602,0 m-es mintában gyakoriságuk ismétlődik, megváltozott fajösszetétellel. Megjelentek a tabulációs formák, a *Virgodinium asymmetricum* fajjal, szemcsés, grízes skulptúrával. A *S. bentorii* ssp. *granulatus* alfaj is gyakori ebben a mintában.

A Lajoskomárom-1. fúrásban a zóna mindhárom együttese jelen van, a 642,0 – 663,0 m között az alsó szakasz, 632,0 – 642,0 m között a középső szakasz, 592,0 – 602,0 m között a felső szakasz azonosítható a pusztazámori együttesekkel. A fúrás táblázata a szarmata-pannóniai határzónának leírásánál a 4. táblázattal szerepel (Sütőné Szentai 2012).

A Som 1. sz. fúrás 493,8 – 496,4 m közötti mintái a *S. bentorii pannonicus* zóna legfelsőbb együttesét tartalmazzák. A *Virgodinium asymmetricum* ssp. *secundus*, és a *S. bentorii* ssp. *granulatus* alfajok ugyanazon csepp-preparátumban, több egyeden tanulmányozhatók. Morfológiájuk egy és ugyanazon fajhoz való tartozásukat mutatja. A *Virgodinium asymmetricum* ssp. *primus* és *tertius* alfajok a *S. bentorii* ssp. *pannonicus* dimorph alakjaiként, míg a *S. bentorii* ssp. *matraensis* alfaj, a tabulációs alakjával együtt volt jelen, egy és ugyanazon csepp-preparátumban. A *Spiniferites* cf. *bentorii* (apikális búb nélküli alak) grízes skulptúrájú volt csakúgy, mint a *granulatus* és a *secundus* alfajok. Az együttest a *Spirogyra longus* és a *Botryococcus braunii* néhány példánya kísérte. A dinoflagellatás minták alatt a 496,4 – 503,0 m között a *Spirogyra longus*, *Spirogyra 3c* típus és a *Botryococcus braunii* voltak jelen. A 496,4 – 502,4 m-ben pedig egy méshéjú *foraminifera* is volt roncsoltan, véletlenül maradványként a savas feltárás folyamatában. A *foraminifera* és az 507,8 – 508,7 m-ben lévő *Mecsekia* sp. (1 db) jelezheti a pannóniai rétegösszlet alsó határát. A foraminifera, ostracoda és a nannoplankton vizsgálat adhatna információt a 496,4 m alatti rétegek pontos koráról, mert a rétegek mésztartalma miatt a szerves anyagú fosszília úgyszólván hiányzott.

A fúráshoz közeli Lajoskomárom-1. fúrásban az 592,0 – 602,0 m-es mélységek közül vett minta azonos összetételű a Som-1. fúrás 493,8 – 495,6 m-es mintájával, de kisebb hasonlóság még a 495,6 – 496,4 m-es mintával is adódik.

Dél-Dunántúl: Nagykozár 2. sz. fúrás 280,1 – 286,25 m *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna (Zámori Kavics F. Monostorapáti Márga F.) (3. táblázat).

A vizsgálat idején a 265,2 – 286,25 m közötti rétegeket a jellegzetes *ultimás* együttesig a *pannonicus* zónába soroltam, és később is így publikáltam (Sütőné Szentai 2002). A riódácittufa 263,67 – 263,7 m ($11,6 \pm 0,5$ millió év) alatti rétegek, a 265,2 – 270,45 m között tömegesen tartalmazzák *S. bentorii* ssp. *pannonicus* dinoflagellátákat. Ebben a szakaszban, a 265,35 m-ben már jelen volt a *S. bentorii* ssp. *oblongus* alfaj is.

A 278,0 – 280,1 m-es szakaszt microplanktonban kevés faj- és egyed jellemzi,

ezért bizonytalan a besorolása. Csak a *Chytroeisphaeridia* előfordulás az, amely az *oblongus* zónához húzza. Az *oblongus* zóna leírásánál erre az együttesre még visszatérek.

A *pannonicus* zóna a nagykozári fúrásban: Az *ultima* zóna együttese felett tömeges a *Spirogyra longus* faj a 285,3 m és 286,25 m-es mintákban. Ugyanitt gyakoriak a *S. bentorii* ssp. *pannonicus* alfajnak a vékonyfalú, de már fejlett alakjai és egyéb *Hystrichosphaeridae* fajok. Egykori fotóim alapján a *bentorii*-típusok a pusztazámori fúrás második szakaszában lévő *bentorii*-típusokhoz hasonlítanak.

A *Virgodinium asymmetricum* faj a 280,1 – 283,5 m között lépett fel 1-1 eggyeddel. A tabulációs dinoflagellata megjelenése Pusztazámornál a második együttesben volt, bár ott egyedülálló a jelenléte. A dinoflagellatában szegényes együttes ebben a zónában talán a Zámori Kavics Formáció kedvezőtlenebb fosszilizációs körülményeire vezethető vissza. A sekélyebb víz, vagy egyszerűen a homokosabb kifejlődés már korlátokat szab a dinoflagellaták megmaradásának. Nagykozárnál hiányzik a pusztazámori harmadik szakasz grízes skulptúrájú, aranysárga színű, változatos alakú együttese. Ugyanezek majd a *Spiniferites bentorii oblongus* zóna együttesében jelennek meg.

Bóly-I. sz. fúrás 479,0 – 481,6 m (Zalai Márka F.): Az alapfúrás 1983-ban mélyült. Litosztratigráfiai beosztása: 0,0 – 21,0 m Quarter. 21,0 – 118,0 m Dunántúli Főcsoport, 118,0 – 497,6 m Peremartoni Főcsoport (118,0 – 446,0 m Csákvári Agyagmárka F. 446,0 – 497,6 m Zalai Márka F.). Szakaszos magvétellel mélyült.

A 496,8 – 497,6 m szarmatának bizonyult a *Nonion granosum* gyakorisága, valamint a *Rotalia* sp. foraminiferák alapján, melyet a komlói laboratóriumban egykor Tímár Istvánné határozott meg.

A Zalai Márkában a 468,5 – 495,7 m között *Congerina banatica-Parvidacna laevicostata* mollusca együttes jelzi az alsópannóniai emeletet. (Korpásné Hódi M. kézirat).

A 467,9 – 482,3 m között a *Nannoplankton* együttest a *Noelaerhabdus*-félék képviselik (Bóna J. 1985). Ebből a szakaszból készült az elektronmikroszkópos vizsgálat is. Idézet Gál M. (1985) kéziratából: „A vizsgálatra feltárt 468,5 – 474,6 m apró *Limnocardium* és *Congerina* lenyomatokat tartalmazó fehér mészmárka szinte tisztán *coccolithok*ból és azok töredékeiből áll. *Noelaerhabdus bozjinovicae* sok, *N. signatorius* 1 példány. *Cricolithus* sp. *indet.* 1. és 2. forma kevés. A tengervíz átlagosnál magasabb mésztartalma következtében kissé vaskossá vált vázelemek igen jó megtartásúak”.

A *nannoplankton* és a *dinoflagellata* szaporodásának optimális élettere eltérést mutat. Ezt igazolja a fenti vizsgálat. A 468,5 – 474,6 m-es minta ugyanis teljesen szervesanyag mentes volt (4. táblázat).

Az erősen meszes márka ugyancsak szervesanyag mentes volt a 477,3 – 478,0 m-ben is. Alatta a 479,0 – 481,6 m-ben a dinoflagellata kevés fajjal és gazdag egyedszámmal mutatkozott. A *S. bentorii* ssp. *pannonicus*, *S. bentorii* ssp. *granulatus*, az ovaloid bentorii-típus grízes skulptúrájú, aranysárga színű, együttesében a tabulációs *Virgodinium asymmetricum* is jelen volt. Az egykori fotók segítettek abban,

hogy ezt az együtttest azonosítani tudtam a pusztazámori harmadik szakasz együttesével. A *Noelaerhabdus bozjinovicae* domináns együttese ebben a fúrásban az oblongus zónában van.

Alföldi vizsgálatok: A dinoflagellata vizsgálatok a tárgyalt fúrásokban a MOL megrendelésére készültek 2001-ben. A Középföld tervezési területen mélyült fúrások közül az Abádszalók D-1, (zárójelben az 1991-es vizsgálat, amely Révész István megrendelésére készült), Tiszaroff-1 és a Karcag-Bucsa 1, 3 fúrásokból készült vizsgálat. A fúrásokból a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna együtteseit írom le, a zonáció együttesekre röviden utalva. A *pannonicus* zóna leírásánál Magyar Imre *mollusca*, Szurominé Korecz Andrea (2001) *ostracoda* és *foraminifera* vizsgálataira hivatkozom. A hivatkozott részeket Szurominé Korecz elolvasás után jóváhagytam. Abádszalók (Ab)-D-1.

A Közép-Alföldön ez a fúrás harántolta a legteljesebben a Pannóniai rétegösszlet pelites üledékeit, melyben a dinoflagellata együttesek a *Spiniferites bentorii pannonicus* zónától a *Galeacysta etrusca* zónáig bezáróan jelen vannak az 1905,5-3150 m között. A vizsgálatok palynológiai preparátumokból és vékonycsiszolatokból készültek.

A *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* zóna a 2997,0-3150,0 m közötti. A 2997,0 – 3001,0 m-ben a palynológiai preparátum vizsgálata: *Spiniferites bentorii pannonicus* 5 db.

(A korábbi, 1991-es vizsgálatom idején is ugyanezt láttam, ott megjegyeztem, hogy a *bentorii*-típus teljesen fekete, csak a körvonala alapján lehetett azonosítani. Láttam a túlevelő fenyő-félék pollenjét, néhány példányt és gomba spórákat.)

3080,0 – 3084,0 m palynológiai preparátum: A mintában a túlevelő fenyők 1-2 példánya, *Triplopollenites-Triatriopollenites* 6 db és sok *Mycophyta* (gomba) spóra fordult elő.

3080,0 – 3084,0 m vékonycsiszolat: *Mecsekia* sp. 2 db, *S. bentorii* ssp. *pannonicus* 1 db, *Thecamoeba* (*Testaceae*) 35 db és sok foraminifera metszet fordult elő. A *S. bentorii* ssp. *pannonicus*, a *Mecsekia* sp. és a *Thecamoeba* (*Testaceae*) autochton maradványok. A zóna alsó részét jelzik, nyíltabb vízi kifejlődésben, mint az alsóbb minta. Hasonló életközösségek a Szombathely-II és az Aderklaa T1 fúrásokban az alsó pannóniai határ közelében, de afelett vannak. A foraminiferák a bádéniből bemosottak (Szurominé jegyzete alapján).

3147,0 – 3150,0 m-ben a palynológiai preparátumok az 1991 és 2001. évi feltárásai egyaránt üresek voltak, szerves anyagot nem tartalmaztak.

3147,0 – 3150,0 m vékonycsiszolat: *S. bentorii* ssp. *pannonicus* 1 db, *Lingulodinium machaerophorum* 1 db, *Systematophora* sp. 7 db. A *S. bentorii* ssp. *pannonicus* és a *Lingulodinium machaerophorum* autochton dinoflagellata fajok, az utóbbi a szarmatából túlélő faj. Az alsó pannóniai határ közelében, a partközeli, sekély vízi esztuáriumi életközösségben éltek. A *S. bentorii-pannonicus-Lingulodinium machaerophorum* együtttest a Nagykozár-2 fúrásban az alsó pannóniai emelet bázisán

és afelett 2 m-re láttam. A *Systematophora* faj a bádeniből bemosott. A vékonycsiszolatok maradványai egy pillanatnyi időt rögzítenek, és ezért nagyon értékesek, míg a sporomorpha vizsgálat több év vagy évtizednyi idő üledékéből származik.

Szurominé Korecz Andrea *ostracoda* vizsgálatai 2001: „A 2997,0 – 3001,0 m-ben az alsó pannóniai fiatalabb szakaszát jelzik: *Candona* (*Turkmenella*) cf. *robusta* Krstic, *C. (Typhlocypris)* cf. *alpherovi* (Schn.), *C. (Typhlocypris)* cf. *fossulata* Pokorny, *C. (Thaminocypris)* cf. *improbus* Krstic, *Loxococoncha* cf. *rhombovalis* Pokorny, *C. (Thaminocypris)* sp. *C. (Lineocypris)* sp. *C. (Caspiolla)* sp. *Hemicytheria* sp. A gazdag *ostracoda* együttes részben héjas, részben átkristályosodott kettős teknőjű példányokból állt.

3080,0 – 3084,0m *Globigerina* cf. *praebulloides* Blow, *G.* cf. *quinqueloba* Natland, *Globigerina* sp. *Anomalina* sp. *Ostracoda* héjtöredék. Kor: alsó pannóniai, *S bentorii pannonicus* zóna, áthalmazott bádeni ősmaradványokkal.”

Szurominé Korecz A. et al. 2001: Összefoglalás – A régi őslénytani vizsgálatok szerint a fúrás 1905,5 – 3150,0 m között alsó pannóniai, bádeni, mezozóos (kréta) képződményeket harántolt. Az új vizsgálatok bebizonyították, hogy a fúrás nem érte el a pannóniai emelet bázisát (*Spiniferites bentorii pannonicus* zóna). Az alsó/felső-pannóniai alemeletek határa 2800,0 és 2904,0 m között valószínűsíthető.

Tiszaroff (Tir)-1.:A fúrásból az 1407,0 – 3200,0 m közötti magmintákat vizsgáltam 2001-ben. A vizsgált mélységközben a 2426,0 – 2783,0 m között a *Spiniferites validus* zóna, a 2897,5 – 2985,0 m között a *Spiniferites paradoxus* zóna, 3095,0 – 3098,0 m-ben a *S. bentorii oblongus* zóna és a 3198,0 – 3200,0 m-ben a *S. bentorii pannonicus* zóna jelzett. A *Spiniferites bentorii pannonicus* zónát a 3198,0 – 3200,0 m-es mintában a zónajelző faj egyetlen példánya jelzi. Efelett, a 3095,0 – 3098,0 m-ben a *Spiniferites bentorii oblongus* zóna együttesét már több faj és egyed bizonyítja.

„Szurominé Korecz Andrea 2001: Összefoglalás – A régi őslénytani vizsgálatok szerint a Tir-1 fúrás 1407,0 – 3200,0 m közötti szakasza alsó pannóniai korú. Az új vizsgálatok szerint, az alsó/felső-pannóniai határ 2985,0 és 3095,0 m között jelölhető ki.”

Karcag-Bucsa KB-1. fúrás magmintái: Az 1683,0 – 1688,0 m-ben felső pannóniai dinoflagellata együttest jeleznek az *Impagidinium spongianum* és a *Pontiadinium obesum* fajok. Szintjelző fajt nem találtam. Bemosott microplankton: *Tyrtodiscus* sp. *Pleurozonaria* sp. (mezozóos-paleogén); Sporomorpha együttesét a túlevelű fenyők pollenjén kívül a *Tilia*, *Alnipollenites*, *Pterocarya*, *Betula*, *Myricaceae*, *Sciadopitys*, *Fagus*, *Zonalapollenites igniculus* és sok gomba spóra alkotja. A *Cicatricosisporites*, *Appendicisporites*, *Gleichenioidites*, *Classopollis* sporomorpha a krétából lehet áthalmazott.

A mintában sok a szerves anyagú törmelék, de nem huminites. Kitisztult minta, nem olyan huminites, mint az 1813,5 – 1818,5 m-ben lévő. Valószínűen nyílt, parttól távolabbi képződésű az 1683,0 – 1688,0 m-es réteg.

Spiniferites bentorii pannonicus zóna: Az 1813,5 – 1818,5 m-es magminta együttese a palynológiai preparátumban: A zónajelző *S. bentorii* ssp. *pannonicus* 2 db, a *S. bentorii* ssp. *bentorii* (hosszabb függeléket viselő *pannonicus* típus) 8 db, *Spiniferites bentorii* ssp. *matraensis* 6 db, *Spiniferites* sp. 1 db. A tabulációs Dinoflagellata 72. forma, 58 -74 µm közöttiek, 53 db, *Virgodinium* sp. (ovaloid alakú) 2 db.

A dinoflagellata együttes a *pannonicus* zóna felső részébe tartozhat, a dinoflagellaták nagy mérete miatt. Magyar Imre, mint „kondenzált mészmárga” réteget említi, a fúrást szeizmikus szelvényen ábrázolva a 30. ábrán (Magyar 2010). *Sporomorpha* együttesét a *Taxodiaceae-Cupressaceae*, a tűlevelű fenyő-félék és sok *Mycophyta* (gomba) spóra alkotja. A *dinoflagellata* és a *sporomorpha* is rossz megtartású. A szervesanyag törmelék apró szemcsés, huminites, tömege lefedi a *dinoflagellata* és *sporomorpha* szemcséket. Valószínűen partközeli, sekélyvízi kifejlődésű a réteg. Szurominé Korecz A. et al. (2001) szerint: „*Makrofaunát* és értékelhető *microfaunát* a minták nem tartalmaztak.”

Karcag-Bucsa-3. fúrás: 6. mag 1797,0 – 1801,0 m *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna: *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* 3 db, *S. bentorii* ssp. *granulatus* 2 db, *Virgodinium asymmetricum* 15 db, *Virgodinium asymmetricum* ssp. *primus* (72. forma) 41 db, egyéb *dinoflagellata* 1 db, *Hystriochosphaeridae* 2 db, *Thecamoeba* (*Testaceae, Arcellacea*) 3 db.

Sporomorpha: Légzsákos fenyőpollen 3 db. A minta a *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna felső részébe tartozik, a *S. bentorii* ssp. *granulatus* alfaj jelenléte alapján. Az együttesben lévő Dinoflagellata 72. forma gyakorisága a Karcag-Bucsa-1. 1813,5 – 1818,5 m mintájával szinte azonos.

Nádudvar-3 fúrás 1729,5 – 1732,5 m (magma): A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna középső szakasza. Összetétele: *Spiniferites bentorii* ssp. *pannonicus* 9 db, *S. bentorii* ssp. *matraensis* 5 db, *Spiniferites ramosus* 2 db és kevés fenyő-féle pollent tartalmazott a palynológiai preparátum.

Nádudvar DK-1 fúrás 1865,2 – 1865,7 m (magma): A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna felső, harmadik szakasza. Összetétele: *Spiniferites bentorii* ssp. *granulatus* 11 db, *S. bentorii* ssp. *pannonicus* 1 db, *Virgodinium asymmetricum* ssp. *primus* 1 db.

Békési süllyedék: Csanádapáca É-2. fúrás 2260,0 – 2267,4 m (magmenták): A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna második szakaszának együttesét tartalmazzák a minták. A középső, második szakaszra a membrános *Spiniferites* mellett a *S. bentorii* fajnak a változatos alakjai utalnak. Tömeges előfordulásuk a 2260,0 – 2260,06 m-

ben optimális életkörülményeiket jelzi. Előforduló fajok: *S. bentorii* ssp. *pannonicus*, *S. bentorii* ssp. *matraensis*, *S. bentorii* ssp. *bentorii*, *Spiniferites ramosus*, *Spiniferites* sp. membrános fajok, *Hystrichosphaeridae* (meghatározás nélküli fajok).

Marosorbó/Oarba de Mures, Románia: Marosorbónál a „B” szelvényben mutattuk ki a zóna együttesét. A *Mecsekia ultima* domináns együttese felett jelentkezett a vékonyfalú *S. bentorii* ssp. *pannonicus* alfaj jelezve a *pannonicus* zónát (Sütőné et Szegő 2008).

Következtetések

A pannóniai rétegek bázisán a szerves anyagú microplanktonnak három különböző együttesét találjuk. A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna legalsó, vékonyfalú együttesét, a *Mecsekia ultima* zóna együttesét, valamint a *Spirogyra longus-Botryococcus braunii* együtteseket. Ezek az együttesek egyidőben, egymás mellett éltek.

A *Spiniferites bentorii pannonicus* zónában a zónajelző fajnak és kísérőegyüttesében a *bentorii*-típusú dinoflagellaták fejlődésének három szakaszát tudtam elkülöníteni a Pusztazámor-2 fúrásban. A kezdetben vékonyfalú egyedek, alig fejlett apikális búbbal és kezdetlegesen felhasadt függelékekkel jellemzik az első szakaszt.

Fejlődésük második szakaszában alakjuk differenciáltabb, faluk vastagabb és ezért aransárga színűek. Apikális csúcsuk kifejlődött. Megjelennek a tabulációs dimorph alakok és a kezdetleges, alacsony membránok is egy-egy *Spiniferites* fajon. A harmadik szakaszra a testméret növekedése, a fal vastagodása és a grízes skulptúra kialakulása jellemző. A *Spiniferites bentorii pannonicus* zóna együtteseit a vizsgált fúrásokban, e fejlődési szakaszokkal azonosítva adtam meg.

A zónában a *bentorii*-típusú dinoflagellatákkal együtt megjelennek a szarmata vagy bádeni rétegekben is előforduló *Dinoflagellata* és *Prasinophyta* nemzetségek és fajok. Megjelenésüket bemosással vagy a sósvízi tengeri összeköttetéssel is értelmezhetjük.

Ezek a nemzetségek és fajok az alábbiak: Dinoflagellata: *Hystrichosphaeropsis obscura*, *Lingulodinium brevispinosum*, *Lingulodinium machaerophorum*, *Lingulodinium varium*, *Melitasphaeridium choanophorum*, *Polysphaeridium zoharyi*, *Spiniferites* cf. *nortonensis*, *Spiniferites* cf. *pseudofurcatus*, *Spiniferites ramosus*, *Hystrichosphaeridae* (több nemzetség és faj, meghatározás nélkül). Prasinophyta: *Cymatiosphaera* sp. *Cymatiosphaera elliptica*, *C. hungarica*, *Hidasia* sp., *Pterospermopsis helios*, *Tasmanites* sp. *Thecamoeba* (*Arcellacea*), *Foraminifera* (organic-walled).

A dinoflagellatákon kívül a nannoplankton is jelzi a sósvízi beütéseket, egyes fajok megjelenésével: *Discoaster intercalaris*, *Noelaerhabdus bozonovicae*, vagy a nannoplankton 5 µm alatti egyedeinek helyenkénti elszaporodásával. Kevésbé ismert, hogy a *N. bozonovicae* faj nem a pannóniai korszakban alakult ki, mert már a bádeniben is élt (Bóna 1986a). Ismételt megjelenése bizonyíték lehet a tengeri összeköttetés mellett. A Csór-8. fúrásban Jámbor (1980) megfigyelése a sósvízi faunáról erre utal (ld. a fúrás elemzését).

Pusztazámor (Pzh) No 2 borehole	Mecsekia sp.	Cymatiosphaera sp.	Hidasia sp.	Mecsekia ultima	Spiniferites cf. bentorii	Spiniferites bentorii pannonicus	Spiniferites cf. nortonensis	Spiniferites bentorii piriformis	Spiniferites bentorii matraensis	Spiniferites bentorii granulatus	Spiniferites sp.	Spiniferites sp. membránal	Spiniferites bentorii ssp. oblongus	Spiniferites ramosus	Spiniferites bentorii egyéb forma	Virgodinium asymmetricum	Spirogyra longus	Chytrioeisphaeridia cariacensis	Spirogyra sp. More sp.	Bemosott microlankton	Organic Walled Microplankton	Litosztratigráfia Jámbor Á.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
69,5-69,6							1		3				3	3	1	7	1	1				ZF
72													1						1			
74,0-74,1						2	2	2	3	4		1		3	5		7	1			S. bentorii oblongus	
74,1-74,2						13		1	3	1					10		11					
74,3-74,4						7	3	2	6						17		14					
74,5-74,6					7	17		1	2	6		3	7		8		17	1				
74,6-74,7						14		1		11	2			2	27		39					
74,8-74,9						6		3				1		2	30		22					
75,0-75,1					1	2								13	12		20	2				
75,2-75,3						1	5		5					5	2		6	2				
75,3-75,4							1		3	2	1			3	12		2					
75,4-75,5									6						6		5	2				
75,5-75,6															8		7					
75,6-75,7						1								2	17		20	1				
75,7-75,8						2									11		21					
75,8-75,9						4	2			2					2		2					
75,9-76,0						1	1								3		9					
76,0-76,1															32		18					
76,1-76,2					1	2	1	2		2				5	5		3					
76,2-76,3						25	4	1	15					1	9		8					
76,3-76,4					1	17				5	1			1	7		3					
76,4-76,5						2				1				1	3		3					
76,5-76,6										1				5	2		4					
76,6-76,7														2	4		3					
76,7-76,8						8								2	1		3					
																					Spiniferites bentorii pannonicus zone	
																						Csákvár Agyagmárga Formation

2. táblázat (első rész). A Pusztazámor-2. fúrás dinoflagellata együttese
Table 2. part one. Dinoflagellate assemblages of the Pusztazámor No. 2 borehole.
 Jelkulcs/Key: ZF= Zámori Formáció/Zámor Formation.

76,9-77,0					2												3		1						
77,0-77,1																	3		1	1	1				
77,1-77,2																	1								
77,2-77,3		1			2	2	3	7	1		2						1	1	5		1				
77,3-77,4								1													1				
77,4-77,5																			4		5	2			
77,5-77,6						2													1		4	3			
77,6-77,7						1		3													6	1			
77,7-77,8																		3				3	2		
77,8-77,9																		2		10		3			
77,9-78,0								7													1				
78,0-78,1						2															5		39		
78,1-78,2							1											1			5		10		
78,2-78,3																					5		4		
78,3-78,4			1	2			1				3		5					1			1				
78,4-78,5						3	5	2										6			2		3		
78,5-78,6						5	2											1			1		3		
78,6-78,7						5							3					2			2		1	1	
78,7-78,8						3												1			1		1		
78,8-78,9						2															4				
78,9-79,0																					4				
79,0-79,1	8				9																6				
79,1-79,2	3			1	3																2			Mu	
80,2 m	72	114	15																					bu	TF

Spiniferites bentorii pannonicus zone

Csákvár Agyagmárga Formation

2. táblázat (második rész). A Pusztazámor 2. fúrás dinoflagellata együttese / **Table 2.** (part second). Dinoflagellate assemblages of the Pusztazámor No. 2 borehole. Jelkulcs/Key: **bu** = *Spiniferites bentorii budajenoensis* – Mecsekia incrassata zóna /zone; **TF** = Tinnye Formáció/Tinnye Formation; **Mu** = *Mecsekia ultima* zóna/zone.

Nagykozár No 2 borehole	Taxa															P.p	Organic-walled Microplankton zones Sütöné Szentai M. 2012.				
	Foraminifera	Polysphaeridium zoharyi	Langulodinium machaerophorum	*Hystriospheraeidae	Hystriospheraeopsis obscura	Spiniferites bentorii ssp. budajenoensis	α Spiniferites bentorii ssp. pannonicus	Spiniferites bentorii ssp. pannonicus	Mecsekia incrassata	Mecsekia ultima	**Virgodinium asymmetricum	Chytroesphaeridia sp.	Spiniferites bentorii ssp. oblongus	Nematospheraopsis balcombiana	Pannóniai Dinoflagellata egyéb			Pontiadinium pecsvaradensis	Pontiadinium inequicorutum	Pontiadinium obesum	Pyxidella sp.
212,0-227,0 m							1			50	58	7	7	70	102	75	10	4	25	P.p	
227,0-233,4 m				5			63			99	17			16					35		
233,4-235,4 m							22			17	24			7					9		
235,4-237,1 m							45			57	4	1		34					26		
237,1-244,0 m							65			16	10	2		3					6		
244,0-246,9 (245,48)							165			62	3	10	3	7					22		
246,9-265,2 m üres	263,67-263,7 m riódácittufa 11,6 ± 0,5 M.Y.																				
265,2-265,5 (265,35)				61			42						4								
265,5-270,5 (270,45)				21			14												1		
278,0-278,7 (278,25)				3			3												35		
278,0-280,1				5			2				1								8		
280,1-280,7 m										1											
282,2-282,6 m				7			1												10		
282,6-283,5 m										1											
284,5-290,1 m (285,3)				4			3												17		
284,5-290,1 (286,25)				25			9												50		
284,5-290,1 (289,15)										15									26		
290,5-290,9 (290,6 m)				1		1	10	10											11		Mecsekia ultima zone
290,5-290,9 (290,8 m)				21		4															
290,9-292,2 (291,5 m)	10	10	15			2	7	5											1		
292,2-292,8 (292,3 m)	2	5	28	20			15	7											5		
292,2-292,8 (292,62)			25	6		2	30												2		
292,2-292,8 (292,8 m)	4	6	39	2		3	28														
293,0-293,3 (293,15)	5	1				10	27												4		
293,0-293,3 m (293,27)	1	17	1	60		3													7		
293,4-293,8 (293,4)	7	17	4	18		14															

3. táblázat. A Nagykozár 2 fúrás microplankton zónái az alsó Pannóniai emeletben / **Table 3.** Organic walled microplankton zones of the early Pannonian stage in the Nagykozár No. 2 borehole. Jelkulcs/Key: * = more genus and species; ** = more subspecies; α = the first specimens are with thin wall. P.p. = Pontiadinium pecsvaradensis zóna/zone.

Bóly I bh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
137,0-147,0					•											+		
157,0-167,0					•							+					•	•
177,0-187,0	•															•	o	o
197,0-207,0	+														+	o	o	
207,0-217,5					+												o	o
217,5-227,0	o								o			+		o	•	o	o	
227,0-235,1	+				+				+			•		o			o	+
235,1-247,0	o				+				o			o		o	•	o	o	
247,0-257,8	o								o	•		•		o			o	o
257,8-260,6	•				o				•			+		•	•	o	o	
307,0-316,0	o				+							o		+			o	o
350,0-353,0m	o				•	•			•					+	+	o	o	
448,5-453,2	•	o	•	•	•	o			o		+		o					
453,9-460,0	•	•	•	+	+				•		+	+						
460,0-467,9	+	o	•	•					•	+								
467,9-468,5		o		•		•	+											
468,5-474,6	üres/empty																	
474,9-476,5				•		o	+											
476,5-477,3		•		•		+												
477,3-478,0	üres/empty																	
479,0-481,6		o	•	•	+													
481,6-482,3	+																	
482,3-497,6	üres/empty																	

4. Táblázat. / Table 4.

4. táblázat. Szervesvázú Microplankton zónák a Bóly I. fúrásban/

Table 4. Organic walled microplankton zones in the Bóly No. I. borehole. Jelkulcs/Key: + = 1-2 db/pieces; • = 3-10 db/ps; o = 11-25 db/ps; Microplankton taxa: 1Dinoflagellata more sp.; 2. Spiniferites bentorii pannonicus; 3. Spiniferites bentorii more ssp.; 4. Virgodinium asymmetricum (more ssp.); 5. Spirogyra longus n. ssp. Spirogyra sp., Cooksonella circularis, Botryococcus braunii; 6. Dinoflagellata 72. forma; 7. Virgodinium sp. antapikális búb kialakulásával/with antapicale pick; 8. Nematospaeropsis balcombiana; 9. Chytroeisphaeridia cariacensis, C. tuberosa; 10. Spiniferites balcanicus; 11. Spiniferites bentorii oblongus; 12. Pontiadinium pecsvaradensis, Pontiadinium more sp.; 13. Impagidinium cf. globosum; 14. Spiniferites validus; 15. Virgodinium pelagicum; 16. tectatodinium pellitum; 17. Impagidinium globosum; 18. Szervesvázú Microplankton/Organic-walled Microplankton zones; Sbp = Spiniferites bentorii pannonicus zone; D-Z köztés z.= Dinoflagellata-Zygnemataceae interval zone.

Szombathely No II bh.	Foraminifera	Testaceae	Hystrichosph.	Operculodinium	Mecsekia incr.	S. b. budajeno.	Leiosphaeridia	S. cf. bentorii	L. machaeroph	M. ultima	S. bent. pann.	Chytroeisphaeri	Virgod. asym.	S. bent oblong	Pontiadinium	Spirog. longus	Pediastrum	Microplankton zones
1610,0- 1615,0											+	•	+	+	+			Pontiadinium pecsvaradensis
1630,0- 1635,0												•	+		+		+	
1650,0- 1655,0												•	+		•			
1670,0- 1675,0											+		•	+	+			
1690,0- 1695,0								+			+	+	•		•			
1705,0- 1710,5								•			+	•	+			+		
1711,2- 1712											+	•	+					Spiniferites bentorii oblongus
1712,4- 1712,8											•	•	•	+				
1715,9- 1716,6			+					•			•	•	•	+				
1720,9- 1724,8											•	•	•	+				
1740,9- 1744,3											•	•	•	+				
1760,0- 1764,2											•	+	•					
1781,6- 1786,0								+			•							S. bent. pannonicus
1789,9- 1791,3								•			•							
1795,8- 1803,0			+					•			•							
1808,1- 1808,3								•		+	+							
1809,3- 1809,5				+						+								
1809,5- 1810					+		•	+		•								
1810,2- 1811,3			+		+				+	+								Mecsekia ultima
1811,4- 1811,7		+	+	+	+			+	+	+								
1812,6- 1812,9	+		+		•	+		+	•									budajenoensis- incrassata
1821,6- 1823,0		•	+				•	+										
1823,8- 1828,4	+	+	+		•	+												
1832,2- 1833,9		+	+	+	•													

6. Táblázat / Table 6.

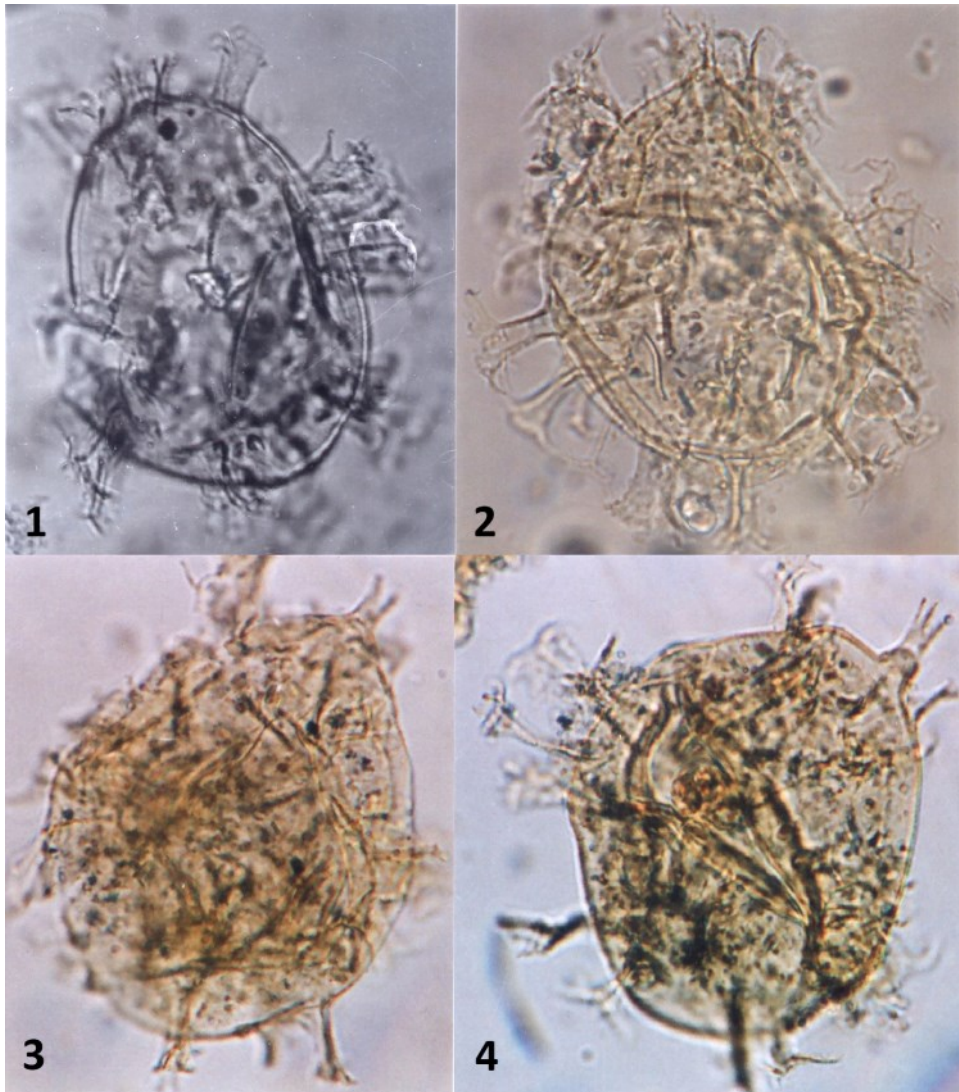
6. táblázat. Szervesvázú Microplankton zónák a Szombathely II. fúrásban / **Table 6.** Organic-walled Microplankton zones in the Szombathely II borehole. Key: + = 1-5 db/ps; • = 6-25 db/ps; Felső Szarmata /Late Sarmatian: bud-inc = Spiniferites bentorii budajenoensis-Mecsekia incrassata zóna; Pannoniai emelet/Pannonian stage: M. ultima etc.

Aderklaa T 1	Foraminifera	Testaceae	Cymatiosphaera	Mecsekia	Hidasia/Leiosphae	Lingulodinium	Spinif. cf. bentorii	Mecsekia ultima	S. bent.	Virgod. ass. primus	Virg. ass. secundus	S. bent. granulatus	S. membranous	Chytroisphaeridia	Virg. ass. tertius	Pediastrum	Pontiadinium	Chytr. hungarica	S. bent.	Impagid.	Moug. laetevirens	Micropl. zones **		
330																						+	M	
370										+					+									
400									+	•					+		+	•	+					
430							+		+	•		+		+	+			+						
470							+		•	•				+			+	+			+			
500							+		+	+		+		+	+				+					
530							+		+					+				+						
600							+		•	+	•	+		+										
610									+		+	+		+										
620							+			+		+	+											
640										+		•												
650							+		+	•		•				+								
660							+					+												
670							+		+		+	+		+	+									
680							•		+	+	+	+												
690							+		+	•		+												
700							•		•	•		+		+			+							
710									+	+				+	+	+								
720							+		•	+		+		+										
730							+		+	+		+												
740									•	+		+	+											
750							+		•	+														
760							+		+	•	•	+												
770							•					+												
780				+			+	•	+	+														
790			+	•	+			•																ult
800	+	•	+	•	•	+	+																	bu

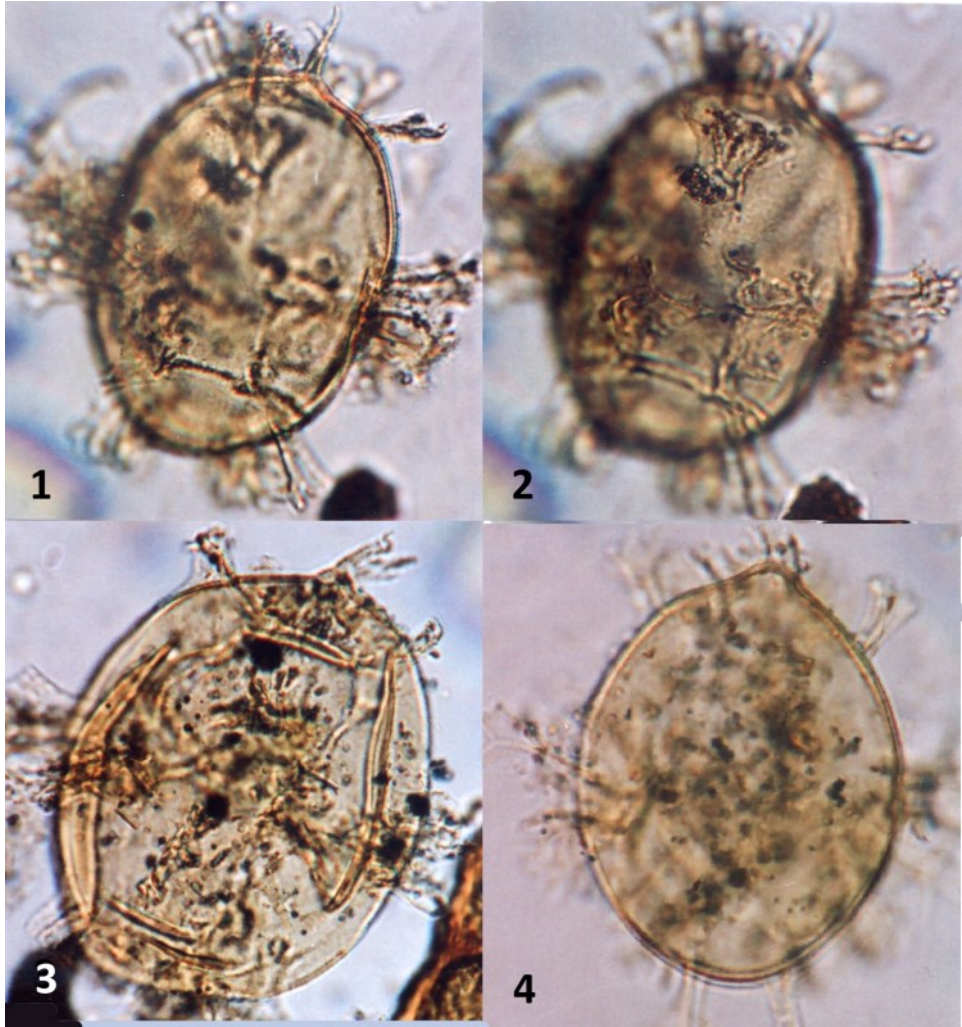
7. Táblázat / Table 7.

7. táblázat. Szervesvázú Microplankton zónák az Aderklaa T 1 fúrásban (Bécsi-medence)

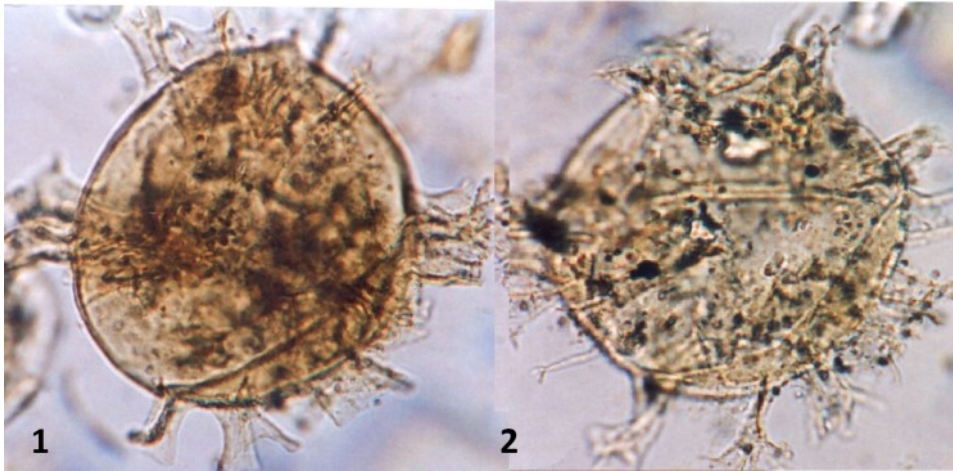
Table 7. Organic-walled Microplankton zones in the Aderklaa No. T1 borehole (Wiener Becken); Key: +=1-5 db/ps; •= 6-25 db/ps; bu = Spiniferites bentorii budajenoensis-Mecsekia incrassata zóna; ult = Mecsekia ultima zóna; M = Mougeotia laetevirens zóna



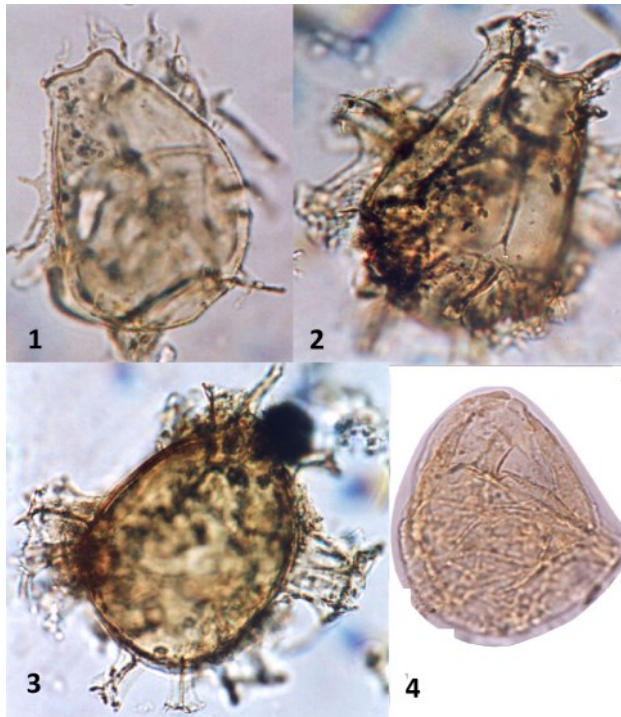
I. Tábla/Plate I. 1. *Spiniferites bentorii* (Rossignol 1964) ovális alakú/oval form, 78,4–78,5 m 50 μm ; 2-4. *Spiniferites bentorii* (Rossignol 1964) ssp. *pannonicus* Sütő-Szentai 1986, 2. 78,3–78,4 m 65,6 x 49,6 μm , 3. 78,1–78,2 m 70 x 55 μm , 4. 76,7–76,8 m 61 x 53 μm . 1-4. measure are without processes.



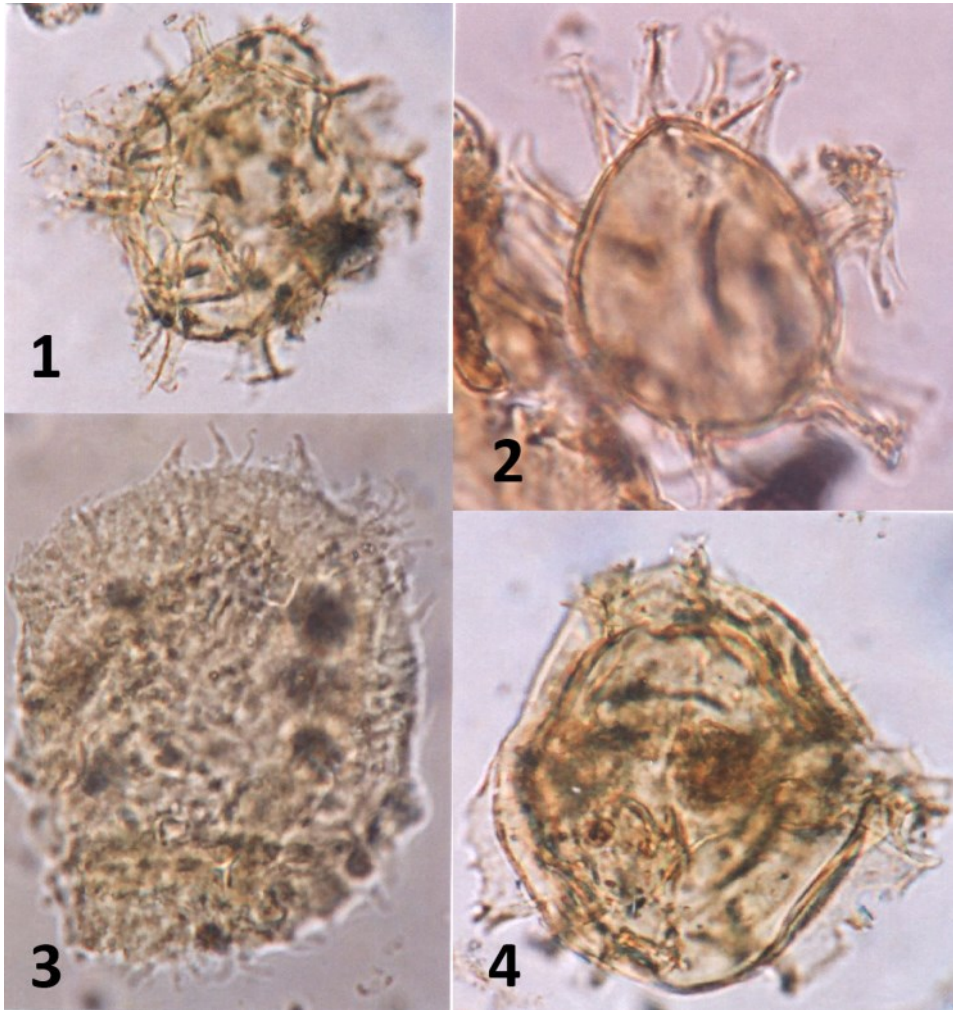
II. Tábla/Plate II. 1-3. *Spiniferites bentorii* (Rossignol 1964) ovális alakú/oval form, 1-2. 75,2–75,3 m 60 µm, 3. 74,6–74,7 m 70 µm; 4. *Spiniferites bentorii* (Rossignol 1964) ssp, *pannonicus* Sütő-Szentai 1986, 77,2–77,3 m 59 µm. 1-4. measure are without processes.



Tábla/Plate III. 1-2. *Spiniferites bentorii* (Rossignol 1964) ssp. *matraensis* n. ssp. 1. 74,8–74,9 m 70 μm (in the oblongus zone), 2. 78,3–78,4 m 55 μm (in the pannonicus zone). 1-2. measure are without processes.



IV. Tábla/Plate IV. 1-3. *Spiniferites bentorii* (Rossignol 1964) körte alakú/piriform, 1. 77,6–77,7 m, 60 μm , 2-3. 75,2–75,3 m 69 μm ; 1-3. measure are without processes. 4. *Virgodinium asymmetricum* ssp. *primus* Sütő-Szentai 2010, 77,2–77,3 m, 60 x 50 μm .



V. Tábla/Plate V. 1. *Spiniferites* cf. *bentorii* (Rossignol 1964) 76,3–76,4 m 50 μm ; 2. *Spiniferites* cf. *nortonensis* Matsuoka et Bujak 1988, 77,2–77,3 m, 43,2 x 33,6 μm , processes: 9,6–13 μm ; 3. *Lingulodinium brevispinosum* Matsuoka et Bujak 1988, 78,3–78,4 m, 64 μm ; 4. *Spiniferites* sp. membránnal/with membran, 76,3–76,4 m, 64 μm .



VI. Tábla/Plate VI. 1. 7. *Spirogyra longus* n. sp. 1. 74,5–74,6 m 130 μm , 7. 77,2–77,3 m 124 μm ; 2-4. *Spirogyra* sp. 2. 74,5–74,6 m 109 μm , 3. 76,6–76,7 m 140 μm , 4. 74,5–74,6 m 62 x 25 μm ; 5. *Mecsekia ultima* (Sütő-Szentai 1982) Sütő-Szentai 2000, 78,3–78,4 m, 29 μm ; 6. *Cymatiosphaera* sp. 77,2–77,3 m, 19 x 24 μm .

Irodalom – References

- Bóna J. 1964: Coccolithophorida vizsgálatok a mecseki neogén rétegekben – Coccolithophoriden-Untersuchungen in der neogen Schichtenfolge des Mecsekgebirges – *Földtani Közöly* 94.1: 121–131.
- Bóna J. 1985: A Bóly-I. fúrás fénymikroszkópos nannoplankton vizsgálata. – József Attila Könyvtár és Muzeális Gyűjtemény, Természettudományi Gyűjtemény 7300 Komló, Városház tér 1. (Kézirat).
- Bóna J. 1986a: Újabb adatok a Középső Paratethysben előforduló Noelaerhabdus bozinovicae nannoplankton faj ismeretéhez – Weitere beiträge zur Kenntnis der in mittlerer Paratethys vorkommen den Nannoplankton-Art Noelaerhabdus bozinovicae – *Folia comloensis* 2: 7–21.
- Bóna J. 1986b: A Tengelice-2 sz. fúrás fénymikroszkópos nannoplankton vizsgálata – József Attila Könyvtár és Muzeális Gyűjtemény, Természettudományi Gyűjtemény 7300 Komló, Városház tér 1. (Kézirat).
- Bóna J. & Gál M. 1985: Kalkiges Nannoplankton im Pannonien Ungarns. – *Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän der Zentralen Paratethys* Bd. VII: 482–515.
- Gál M. 1985: A Bóly-I. sz. fúrás elektronmikroszkópos nannoplankton vizsgálata. – Kézirat a szerző tulajdonában van, 7300 Komló, Bartók B. u 7.
- Gál M. 1986: A Pusztazámor-2 fúrás elektronmikroszkópos nannoplankton vizsgálata. – (Kézirat a szerző tulajdonában van, 7300 Komló, Bartók B. u 7.
- Brokés F. 1978: Harmadidőszaki coccolithok a Dunántúli Középhegység bauxitkutató fúrásaiból. – *Földtani Közöly* 108: 499–540.
- Elston D. P. & Lantos M. 1989: Magnetostratigraphic correlation of Late Miocene strata underlying Little and Great Hungarian Plains: Subsidence of Pannonian Basin, Northwest Hungary. – Report for OKGT, Manuscript
- Fuchs R. & Sütő-Szentai M. 1991: Organic Microplankton (Phytoplankton) from the Pannonian of the Vienna Basin (Austria) and Possibilities of Correlation with the Central Pannonian Basin (Hungary). – *Jubileumschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich – Ungarn Teil 1*: 19–34.
- Gyalog L. (ed.) 1996: A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Alkalmi Kiadványa* 187: 1–171.
- Hámor G. Ravasz Baranyai L. Halmi J, Balogh K. & Árva-Sós E. 1987: Dating of Miocene acid and intermediate volcanic activity in Hungary. – *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici* LXX: 149–154.
- Hámor T. 1992: A Szirák 2. sz. alapfúrás földtani eredménye – The Geological results of the drilling Szirák 2 – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1990. Évről*: 139–168.
- Jámbor Á. 1980: A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei – Pannonian in the Transdanubian Central Mountains. – *Annales Instituti Geologici Publici Hungarici* 62: 1–259.
- Kollányi K. 2000: Újabb adatok a magyarországi pannóniai korú nannoplankton elterjedéséhez-New data to the distribution of Pannonian Nannoplanktonic flora. – *Földtani Közöly* 130/3: 497–527.
- Korecz A. 1985: Die Ostracodenfauna des Zsámbéker Beckens. – *Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän der Zentralen Paratethys* Bd VII: 173–177.
- Korpásné Hódi M. 1985: Die Molluscenfaunen an den Gebirgsrandern im Pannonien von Ungarn. – *Chronostratigraphie und Neostatotypen Miozän der Zentralen Paratethys* Bd VII: 161–172.
- Korpásné Hódi M. 1992: A Szombathely II. sz. fúrás Pannóniai (S. L.) molluscái – The Pannonian (s. l.) Molluscs of borehole Section Szombathely II. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1990 Évről (1992)*: 505–525.
- Korpásné Hódi M. 1998: Medenceperemi pannóniai s. l. üledékes formációk rétegtana. In Bérczi I,

- Jámbor Á. (szerk.) Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana. A MOL Rt. és a MÁFI kiadása Budapest: 453-468.
- Magyar I. 2010: A Pannon-Medence ősföldrajza és környezeti viszonyai a késő Miocénben – GeoLitera Szeged 2010: 1–140.
- Marunteanu, M. 1997: Evolution Line of the endemic Genus *Noelaerhabdus* (Pannonian; Pannonian basin)–Acta Palaeontologica Romaniae – The First Romanian National Symposium on Palaeontology 17-18 October 1997: 96–100. Plate I–II.
- Matsuoka, K. et Bujak, J. P. 1988: Cenozoic Dinoflagellate cysts from the Navarin Basin, Norton Sound and St. George Basin, Bering Sea–Bulletin Faculty of Liberal Arts, Nagasaki Univ. – Natural Science 29. 1: 1–147.
- Moreno Gonzalo J. 2005: Utilización del análisis polínico para la reconstrucción de la vegetación, clima y estimación de paleoaltitudes a lo largo del arco alpino europeo durante el Mioceno (21-8 Ma) – Tesis Doctoral, PhD Thesis Granada: 1–317.
- Nagymarosy A. 1980: A magyarországi badenien korrelációja nannoplankton alapján – Correlation of the Badenian in Hungary on the basis of the nannoplankton. – Földtani Közlemény 110: 206–245.
- Nagymarosy A. 1982: Badenian-Sarmatian Nannoflora from the borehole Tengelic-2 – Annales Instituti Geologici Publici Hungarici 65: 145–149.
- Nagy E. 1992: Magyarország Neogén sporomorpháinak értékelése – A Comprehensive study of Neogene Sporomorphs in Hungary – Geologica Hungarica Series Palaeontologica fasc. 53: 1–379.
- Sütő-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 34 (3–4): 339–360.
- Sütőné Szentai M. 1995: A Dunántúli-középhegység DNY-i részének ősföldrajzi képe a Pannóniai (S. L.) emelet idején, Szervesvázú Microplankton (Dinoflagellata etc.) maradványok tükrében – Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis 14: 21–47.
- Sütőné Szentai M. 2002: Analysis of microplanktons of organic skeleton from borehole Nagykozár 2 (S-Hungary). – Folia comloensis 11: 93–110.
- Sütő Z.-né & Szegő É. 2008: Szervesvázú microplankton vizsgálatok az erdélyi-medencei marosorbói (Oarba de Mures) szarmata és pannóniai emelet határsztratotípus rétegeiből – Organic-walled microplankton studies from beds of the Sarmatian-Pannonian stratotype section at Marosorbó (Oarba de Mures), Transylvanian Basin. – Földtani Közlemény 138.3: 279–296.
- Sütőné Szentai M. 2012: Szervesvázú Microplankton zónák a szarmata és a Pannóniai emeletek határán Magyarországról – Organic-walled microplankton zones at the boundary of the Sarmatian and Pannonian stages in Hungary. – e-Acta Naturalia Pannonica 4: 5–34.
- Szurominé Korecz A., Sütőné Szentai M., Lemberkovics V. & Magyar I. 2001: Jelentés a Közép-Alföld tervezési területen mélyült fúrások (Abádszalók-D-1, Tiszaroff-1, Karcag-Bucsa-1, -3, Kisujszállítás-9, -11, Kunmadaras-2, -3, Kunhegyes-2, Túrkeve-1) kijelölt maganyagának őslénytanú újra vizsgálatáról. – MOL Magyar Olaj- és Gázipari Rt. HKT-D MGF Bányászati Laboratóriumok Budapest, 2001 május-június (Kézirat).

Vizsgálatok *Milnesium tardigradum* fajnak határozott magyarországi medveállatka (*Tardigrada*) egyedeken I. Karom konfigurációk

Investigations on the Hungarian water bear (*Tardigrada*) specimens determined as *Milnesium tardigradum* species I. Claw configurations

Vargha Béla

Abstract: The author investigated the claw configuration of tardigrade specimens determined as *Milnesium tardigradum* species. As result of the investigation of 445 specimens originated from 52 samples, he ascertained, that *Milnesium* specimens in samples originated from Hungarian sample sites can be arranged into five claw configuration groups.

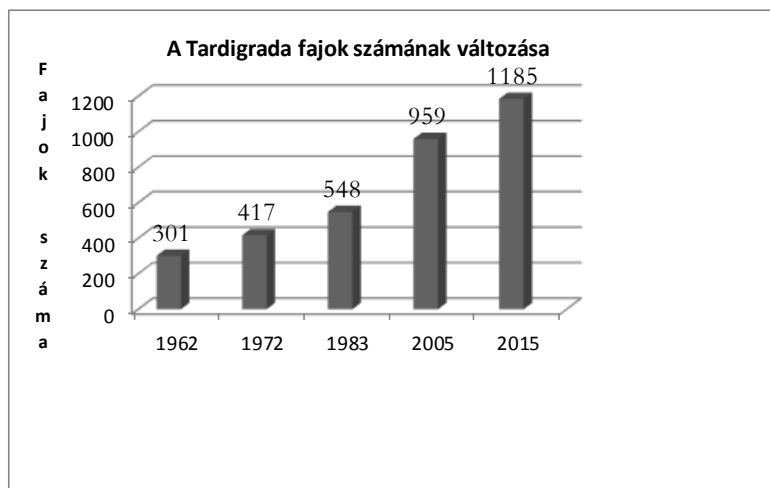
Keywords: Hungary, *Tardigrada*, *Milnesium*, claw configurations.

Authors address: Vargha Béla | 1196 Budapest | Rákóczi utca 119. |
E-mail: adalbertus@hdsnet.hu

Summary: The author investigated the number of points on the secondary branches of the leg claws in 445 water bear specimens determined as *Milnesium tardigradum* originated from Hungarian collecting sites. The investigated tardigrade specimens originated from 52 samples, of which 41 were moss, 10 were lichen and 1 was leaf litter sample. According to the investigation results, the *Milnesium* specimens can be arranged into five claw configuration groups. I. (2-2)-(2-2): 10 specimens from 1 sample, II. (2-3)-(2-2): 42 specimens from 2 samples, III. (2-3)-(3-2): 293 specimens from 47 samples, IV. (2-3)-(3-3): 5 specimens from 4 samples, V. (3-3)-(3-3): 95 specimens from 25 samples. The author observed within-specimen morphological variability in the number of points of claws both in case of the claws of the I-III. pair of legs and the claws of IV. pair of legs on diverse occasions. The author notes, that these deviations can cause difficulties in the proper classification into claw configuration groups.

Bevezetés

Pontosan ma sem ismerjük a Földön található életformák számát. A különböző becslések 3 és 100 millió közötti fajszaómot említeneó, azonban a becsléseó igen sok bizonytalanságot hordoznak magukban. Maga a faj fogalma sem teljesen azonos az egyes szakterületeó (zoolóóia, botanika, mikrobiolóóia stb.) művelőó körében. Linné a *Systema Naturae* tízedik kiadásában 1758-ban még csak 9000 növény - és állatfajt említ, századunkban már 1,2 – 1,9 millióra teszik a leírt fajok számát (Chapman 2009, Mora et al. 2011), de még az óvatos becsléseó is ennek többszörösét feltételezik, amelyek még megismerésre várnak. Mora et al. (2011) 8,7 millióra becslüli az eukariota fajok számát és feltételezi, hogy a létező szárazföldi fajok



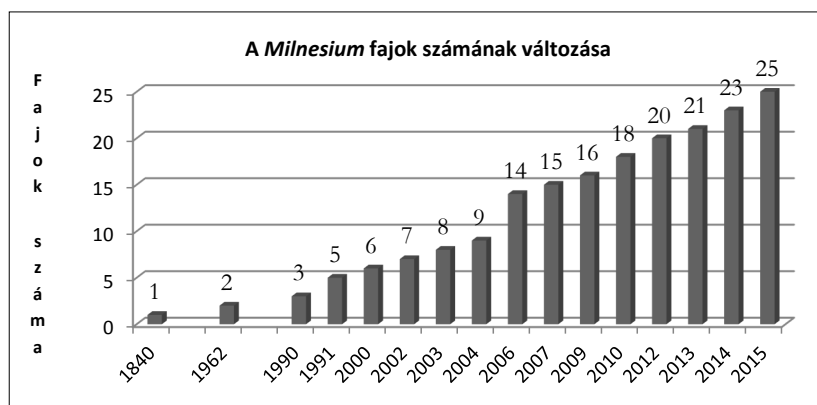
1. ábra. A Tardigrada fajok számának változása
Figure 1. Change of the number of Tardigrada species

86 %-a és az óceánok fajainak 91 %-a még leírásra vár. Az évenként leírt fajok száma is igen változó, lényeges emelkedést az 1800-as évek elejétől mutat. A világháborúk a fajleíró munkát is visszavetették és a publikációkat is megnehezítették. A XXI. század első évtizedében az évenként leírt fajok száma 17 ezer és 19 ezer között változott (IISE 2011).

Folyamatosan emelkedik a leírt fajok száma a medveállatkák (Tardigrada) esetében is. Míg Ramazzotti 1962-ben 301 fajt, 1972-ben pedig 417 fajt említ, 1983-as monográfiájában Ramazzotti és Maucci 548 fajt írt le. Guidetti & Bertolani 2005-ben 959 fajt, Degma et al. 2015-ben már 1185 fajt sorol fel (1.ábra).

A fajok számának emelkedését az új technikák és vizsgáló módszerek megjelenése és elterjedése, a fajkritériumok változása eredményezte, de feltehetően közre játszott a kutatók új fajok leírása iránti vágya, vagy publikációs óhaja is.

Az első *Milnesium* fajt (*Milnesium tardigradum*) és a *Milnesium* genust Doyère írta le 1840-ben. Közel másfél évszázadig egyetlen fajt tartalmazott a *Milnesium* nem, mindössze két alfajt írtak le 1931-ben és 1962-ben, mivel nem találták elégségesnek a különbségeket az eredetileg leírt fajtól, hogy külön önálló fajjá nyilvánítsák (*Milnesium tardigradum trispinosa* Rahm, 1931 és *Milnesium tardigradum granulatum* Ramazzotti, 1962). 1990-ben 1, 1991-ben 2, 2000-ben 1 fosszilis, 2002-ben, 2003-ban és 2004-ben újabb 1-1 fajt írtak le. 2006-ban Tumanov 5 újabb fajt különített el, 2007-ben, 2009-ben és 2013-ban ismét 1-1, 2010-ben, 2012-ben, 2014-ben és 2015-ben pedig újabb 2-2 fajjal emelkedett a leírt *Milnesium* fajok száma. Közben az 1962-ben leírt alfajt is faji rangra emelték (*Milnesium granulatum*). Mindezek eredményeként jelenleg 24 recens és 1 fosszilis fajt, valamint 1 alfajt tartalmaz a *Milnesium* genus (2. ábra).



2. ábra. A *Milnesium* fajok számának változása
 Figure 2. Change of the number of *Milnesium* species

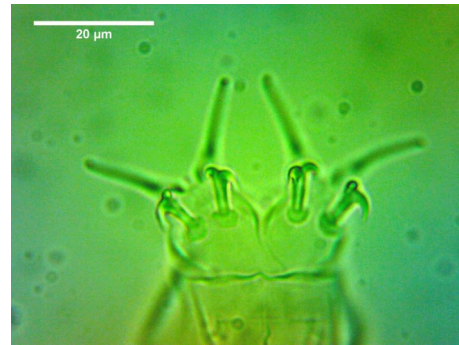
A vizsgáló módszerek fejlődése és finomodása lehetővé tette, hogy egyre részletesebb képet kapjunk az egyes strukturális elemekről és olyan különbségeket is felfedezzünk, amelyek ez idáig rejtettek voltak a kutatók előtt. Egyre kisebb különbségeket is faji kritériumokká minősítettek, amelyek szintén az új fajok számát emelték. Az alapvető morfológiai tulajdonságok: a kültakaró, a szájcső, a garatfő, a karmok alakja és nagysága mind faji elkülönítő jelentőséggel bírnak. Amíg régen az egyedi változékonysággal magyarázták a kis különbségeket, ma már ezek a fajok elkülönítésére szolgálnak. A fentiekén kívül az egyes fajok elkülönítésében fontos szerepet kaptak a numerikus eljárások pl. az ún. pt értékek (az adott struktúra hosszúságának a szájcső hosszához viszonyított aránya százalékban kifejezve) alkalmazása, s az utóbbi időben egyre nagyobb figyelem irányul a molekuláris biológiai módszerek és az elektronmikroszkópos technikák alkalmazására is.

Michalczyk és munkatársai 2012-ben újra leírták a törzsalak *Milnesium tardigradum* fajt és részletes határozókulcsot adtak az eddig leírt fajokhoz. Az új rendszerben az egyes fajok elkülönítésében meghatározó szerepet kapott a lábak karmainak másodlagos ágán található csúcsok száma. Ez ideig 5 csoportot állítottak fel, amelyeket két számpárral jellemeztek. Az első számpár az I–III. lábpár külső és az I–III. lábpár belső karomcsúcsainak számát, a második számpár pedig a IV. lábpár elülső és a IV. lábpár hátulsó karomcsúcsainak számát tartalmazza. Ennek alapján például a (2-3)-(3-2) számpár esetén az I–III. lábpár külső és a IV. lábpár hátulsó karomcsúcsainak száma 2, viszont az I–III. lábpár belső és a IV. lábpár elülső karomcsúcsainak száma 3 a másodlagos ágon. Az egyes karom konfigurációk néhány összetevőjét, az I–III. lábak, illetve a IV. lábpár különböző csúccsal rendelkező karmait a 3–9. számú ábrák mutatják be.

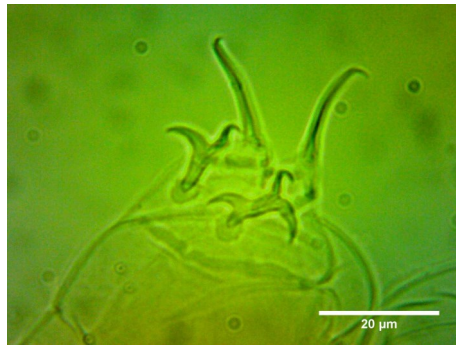
Európára Michalczyk et al. (2012) egyetlen faj a *Milnesium tardigradum* előfordulását jelzi, amely a fenti karom konfigurációval rendelkezik. Időközben Romániából leírtak három további fajt: *Milnesium asiaticum* és *Milnesium granulatum*, amelyek



3



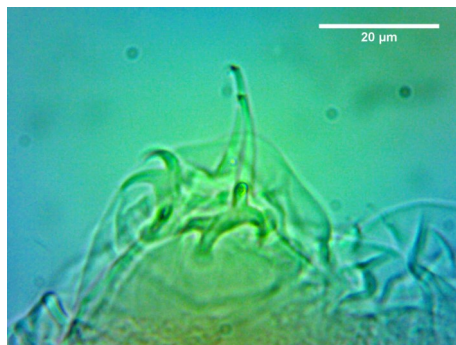
4



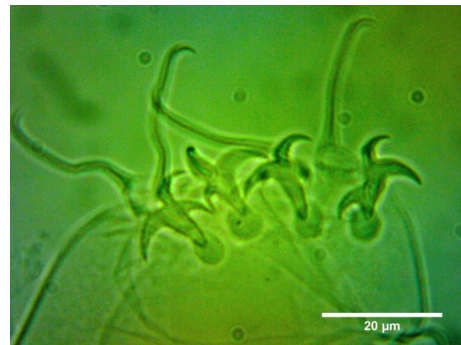
5



6

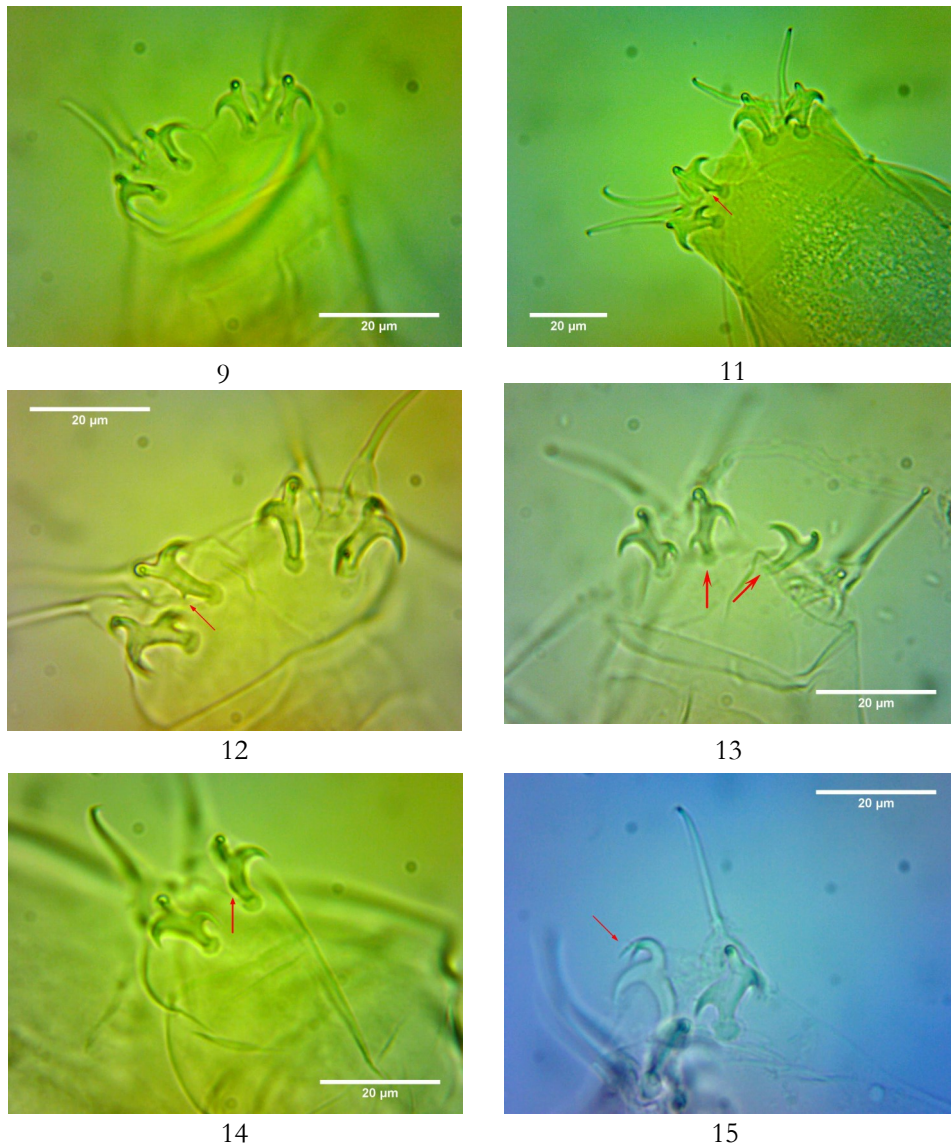


7



8

3. ábra. (2-2) csúcs az I. lábpár karmain; **Figure 3.** (2-2) points on the claws of I. leg pair
 4. ábra. (2-2) csúcs a IV. pár láb karmain; **Figure 4.** (2-2) points on the claws of IV. leg pair
 5. ábra. (2-3) csúcs a III. láb karmain; **Figure 5.** (2-3) points on the claws of III. leg
 6. ábra. (3-2) csúcs a IV. pár láb karmain; **Figure 6.** (3-2) points on the claws of IV. leg pair
 7. ábra. (3-3) csúcs a II. láb karmain; **Figure 7.** (3-3) points on the claws of II. leg
 8. ábra. (3-3) csúcs a IV. pár láb karmain (1.); **Figure 8.** (3-3) points on the claws of IV. leg pair (1.)



- 9. ábra.** (3-3) csúcs a IV. pár láb karmain (2.); **Figure 9.** (3-3) points on the claws of IV. leg pair (2.)
- 11. ábra.** Apró csúcs a IV. lábpár hátsó karmainak egyikén (1.); **Figure 11.** Small point on one of the posterior claws of IV. leg pair (1.)
- 12. ábra.** Apró csúcs a IV. lábpár hátsó karmainak egyikén (2.); **Figure 12.** Small point on one of the posterior claws of IV. leg pair (2.)
- 13. ábra.** Különböző számú csúcsok a IV. pár láb hátulsó karmain; **Figure 13.** Different number of points of the posterior claws on IV. leg pair
- 14. ábra.** Vastagodás az I. láb külső karmán; **Figure 14.** Thickening on the external claw of I. leg
- 15. ábra.** Villás hátsó karom a IV. láb; **Figure 15.** Bifurcate posterior claw on the IV. leg

karom konfigurációja (3-3)-(3-3), valamint a *Milnesium berladnicorum* új fajt, amelyet a (2-3)-(2-2) csoportba soroltak (Ciobanu et al. 2014a, 2014b).

Tekintettel arra, hogy a *Milnesium tardigradum* faj hazánkban gyakran előforduló, esetenként nagy számban található a száraz helyekről származó mintákban, szükségesnek látszott a rendelkezésre álló példányok átvizsgálása, különös tekintettel a karom konfigurációk megállapítására.

Anyag és módszer

A magyarországi lelőhelyekről származó, a szerző gyűjteményében levő *Milnesium tardigradum* fajnak határozott egyedek kerültek vizsgálatra, amelynek során megtörtént az egyedek lábain található karom konfigurációjának megállapítása. Csak azoknál az egyedeknél került sor a karom konfigurációk meghatározására, amelyeknél a preparátum állapota és az egyedek rögzült helyzete lehetővé tette a biztos meghatározást. 55 példány nem bizonyult alkalmasnak a felmérésre, ezért végül is 445 példány adatai kerültek feldolgozásra. A fenti egyedszám 52 mintából származott, amelyek közül 41 moha, 10 zuzmó és 1 avar minta. Az Iharos gyűjtemény hazai lelőhelyekről származó preparátumai sajnos nagyon rossz állapotban vannak, így a hat példányból mindössze egyet lehetett volna bevinni a vizsgálatba, annak a preparátumnak viszont hiányosak voltak a lelőhelyi adatai, ezért attól el kellett tekinteni.

Eredmények

Az egyes mintákban az alábbi karom konfigurációjú egyedek voltak kimutathatók. A minta számát a lelőhely és a minta megnevezése követi, majd az egyes karom konfigurációkkal rendelkező példányok száma kerül ismertetésre.

- No. 025 Keszthely, zuzmó fáról – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 027 Keszthely, moha aszfaltról – (2-3)-(3-2) = 2 példány
- No. 153 Badacsony, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 154 Badacsony, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 173 Siófok, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 175 Balatonszemes, zuzmó kőről – (2-3)-(3-2) = 2 példány
- No. 180 Balatonszemes, zuzmó fáról – (2-3)-(3-2) = 3 példány
- No. 191 Balatonföldvár, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 192 Balatonföldvár, zuzmó fáról – (2-3)-(3-2) = 1 példány, (3-3)-(3-3) = 11 példány
- No. 212 Balatonföldvár, moha kőről – (3-3)-(3-3) = 1 példány
- No. 213 Balatonföldvár, moha kőkerítésről – (2-3)-(3-2) = 4 példány, (3-3)-(3-3) = 25 példány
- No. 214 Novákipusztá, moha – (2-3)-(3-3) = 1 példány
- No. 216 Novákipusztá, moha – (2-3)-(3-2) = 4 példány, (2-3)-(3-3) = 1 példány
- No. 217 Novákipusztá, moha – (2-3)-(3-2) = 4 példány, (3-3)-(3-3) = 2 példány
- No. 218 Novákipusztá, moha – (2-3)-(3-2) = 1 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
- No. 220 Soroksár, moha kőről – (3-3)-(3-3) = 1 példány
- No. 227 Balatonföldvár, moha háztetőről – (2-3)-(3-2) = 9 példány, (3-3)-(3-3) = 2 példány
- No. 230 Balatonföldvár, moha háztetőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 232 Balatonföldvár, moha – (2-3)-(3-2) = 2 példány
- No. 272 Zselickislak, moha cseréptetőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 274 Balatonföldvár, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány, (3-3)-(3-3) = 3 példány
- No. 275 Balatonföldvár, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 276 Balatonföldvár, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 6 példány, (3-3)-(3-3) = 2 példány

- No. 317 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
 No. 323 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
 No. 324 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 2 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 325 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 4 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 332 Pécs, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 2 példány
 No. 511 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
 No. 526 Visegrád, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
 No. 536 Tihany, zuzmó kőről – (2-3)-(3-2) = 6 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 575 Tihany, zuzmó kőről – (2-3)-(2-2) = 1 példány, (2-3)-(3-2) = 1 példány, (3-3)-(3-3) = 2 példány
 No. 657 Balatonföldvár, moha háztetőről – (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 688 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 6 példány
 No. 809 Nagykőrös, moha talajról – (2-3)-(3-2) = 1 példány
 No. 841 Nagyharsány, zuzmó kőről – (2-3)-(3-2) = 8 példány
 No. 843 Nagyharsány, avar – (2-3)-(3-2) = 11 példány
 No. 846 Nagyharsány, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 3 példány
 No. 847 Nagyharsány, zuzmó kőről – (2-3)-(3-2) = 17 példány, (3-3)-(3-3) = 3 példány
 No. 903 Dévaványa, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 12 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 904 Dévaványa, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 6 példány
 No. 907 Dévaványa, moha fáról – (2-3)-(3-2) = 2 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 915 Nagykőrös, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 11 példány, (3-3)-(3-3) = 3 példány
 No. 917 Budapest, XIX. k., moha kőről – (2-3)-(3-2) = 75 példány, (3-3)-(3-3) = 16 példány
 No. 918 Budapest, IX. k., Moha kőről – (3-3)-(3-3) = 5 példány
 No. 919 Gödöllő, moha talajról – (2-3)-(3-2) = 11 példány, (2-3)-(3-3) = 2 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 927 Balatonmárfafürdő, moha háztetőről – (2-3)-(3-2) = 18 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 928 Balatonmárfafürdő, moha talajról – (2-3)-(3-2) = 2 példány
 No. 929 Balatonmárfafürdő, moha fáról – (2-3)-(3-2) = 6 példány, (3-3)-(3-3) = 3 példány
 No. 930 Balatonmárfafürdő, moha kútgyűrűről – (2-3)-(3-2) = 6 példány
 No. 931 Balatonmárfafürdő, zuzmó fáról – (2-2)-(2-2) = 10 példány, (2-3)-(2-2) = 41 példány, (2-3)-(3-2) = 25 példány, (3-3)-(3-3) = 2 példány
 No. 932 Balatonmárfafürdő, zuzmó fáról – (2-3)-(3-2) = 7 példány, (2-3)-(3-3) = 1 példány, (3-3)-(3-3) = 5 példány

Értékelés

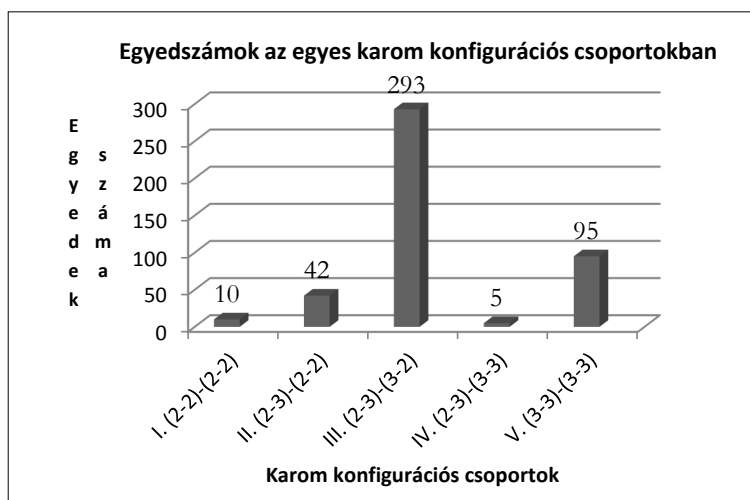
A vizsgálat során 52 mintából származó 445 példánynál történt a karom konfiguráció meghatározása. Összességében öt karom konfigurációs csoportot sikerült az egyedek vizsgálata során kimutatni, amelyek az alábbiak voltak.

I. csoport: (2-2)-(2-2) karom konfiguráció:

Mind az I–III. lábpár, mind pedig a IV. lábpár külső és belső, illetve elülső és hátulsó karmainak másodlagos ágai két-két csúccsal rendelkeznek. 1 mintából 10 példány tartozott ebbe a csoportba. A minták 2 %-ából voltak kimutathatók és az összes egyedek 2 %-át képviselték a csoportba tartozó egyedek.

II. csoport: (2-3)-(2-2) karom konfiguráció:

Az I–III. lábpár karmainak külső és a IV. lábpár elülső és hátulsó karmainak másodlagos ágai két-két, míg az I–III. lábpár belső karmainak másodlagos ágai három csúcsot tartalmaznak. 2 mintában fordult elő, a minták 4 %-ában 42 egyedszámmal, amely az összegyedszám 10 %-a.



10. ábra. Egyedszámok az egyes konfigurációs csoportokban
 Figure 10. Number of specimens in the claw configuration groups

III. csoport: (2-3)-(3-2) karom konfiguráció:

Az I–III. lábpár külső és a IV. lábpár hátulsó karmainak másodlagos ágai két-két, az I–III. lábpár belső és a IV. lábpár elülső karmainak másodlagos ágai három-három csúccsal rendelkeznek. A legtöbb (47) mintából, a legnagyobb egyedszámmal (293) kimutatott csoport. Az ide tartozó egyedek a minták 90%-ában fordultak elő és az összegyzed szám 66%-át képviselik.

IV. csoport: (2-3)-(3-3) karom konfiguráció:

Az I–III. lábpár külső karmainak másodlagos ágai két csúccsal, míg az I–III. lábpár belső és a IV. lábpár elülső és hátulsó karmainak másodlagos ágai három-három csúccsal rendelkeznek. 4 mintában, a minták 8%-ában 5 egyed fordult elő, amelyek az összegyedszám 1%-át képviselik.

V. csoport: (3-3)-(3-3) karom konfiguráció:

Mind az I–III. lábpár külső és belső karmainak másodlagos ágai, mind pedig a IV. lábpár elülső és hátulsó karmainak másodlagos ágai egyaránt három-három csúccsal. A második leggyakrabban előforduló karom konfigurációs csoport, amelynek képviselői 25 mintában (a minták 48%-ában) 95 egyedszámban voltak jelen amely az összegyedszám 21%-át jelenti.

Az egyes karom konfigurációs csoportokba tartozó egyedszámokat a 10. ábra mutatja be.

A minták, amelyekből a fenti egyedek származtak nagyrészt moha minták (79%) voltak. A minták 19%-a volt zuzmó és 2%-a avar minta. Mohából származott a vizsgált egyedek 63%-a, zuzmóból 34%-a és avarból 3%-a. A moha mintákban három karom konfigurációs csoportba (III., IV., V.), az avar mintából viszont csak egy karom konfigurációs csoportba (III.) tartozó egyedek voltak. A zuzmó

mintákból származó egyedek mind az öt karom konfigurációs csoportot képviselték. Arányaikban a zuzmó minták bizonyultak az egyedszámban leggazdagabbnak. 10 zuzmó mintából (a minták 19 %-ából) származott az egyedek 34%-a, vagyis a minták egyötöde tartalmazta az összes egyed egyharmadát. Ezzel szemben a nagyszámú moha mintából (41 minta), amely a minták 79%-a volt, az egyedek 63%-a származott, vagyis a minták négyötödében az egyedek nem egészen kétharmada volt.

Olyan minta nem volt, amelyben mind az öt karom konfigurációs csoportba tartozó egyedek előfordultak. Csak egyféle konfiguráció fordult elő a minták 58%-ában, kétféle konfiguráció együtt a minták 35%-ában, háromféle a minták 6%-ában és mindössze a minták 2%-a tartalmazott együttesen négyféle karom konfigurációs csoportba tartozó egyedeket.

Gyakran megfigyelhető, hogy egy egyeden belül az I–III-as lábpár és/vagy a IV. lábpár karmainak csúcsai nem egyforma számúak. Az eltérések elsősorban a (2-3)-(3-2) típusú csoport egyedeinél fordulnak elő. Az I–III-as lábak esetében a külső karmoknál jelentkeznek az eltérések egy-egy további, rendszerint apró csúcs formájában közel a karom alapjához. Ezt az eltérést nyolc esetben tapasztaltam. A IV. lábpárnál szintén gyakori ez az eltérés, amely a hátsó karmoknál jelentkezik - tizenhárom esetben tapasztaltam (11–12. ábra).

A IV. lábpár esetén azonban nemcsak apró, hanem a többi csúcshoz hasonló nagyságú további csúcs is előfordul (13. ábra), amely esetben a két IV. láb egyikén –(3-2), a másikon pedig –(3-3) karomcsúcs van jelen. Ez esetben kétséges lehet a helyes besorolás.

Öt esetben mind a két lábpár csoportnál (I–III. és IV.) előfordult különbség a karom csúcsok számában ugyanazon egyeden belül is.

Ugyancsak megfigyelhető volt három esetben kis vastagodás a karmok szárán is mind az I–III., mind a IV. mind pedig együttesen mindkét lábpár csoportnál (14. ábra).

Guil (2008) a fajon belüli variabilitást vizsgálta különböző medveállatka fajokon s megfigyelt morfológiai variabilitást nemcsak *Echiniscus*, hanem *Milnesium* fajokon is. A *Milnesium eurystomum* faj karmain az alapi csúcs egy mintán belüli egyes egyedeknél jelen volt, másoknál viszont nem. A *Milnesium tardigradum* faj karmainál pedig Ő is tapasztalta az egyeden belüli morfológiai variabilitást az alapi csúcsoknál.

Michalczyk et al. (2012) megjegyzi, hogy időnként a karmok abnormalitást mutatnak, s hogy ezek az egyedi aberrációk, mint járulékos csúcsok kisebbek és rendszerint a normál csúcsok helyén találhatók.

Tekintettel arra, hogy a karom tövéhez legközelebbi ún. alapi csúcsok jelenléte, vagy hiánya és ebből következően a karom konfiguráció egy olyan karakter, amely a jelenlegi határozókulcsoknál fontos szerepet játszik a *Milnesium* fajok elkülönítésében, nem jelentéktelen és elhanyagolható ennek pontos megállapítása. Esetenként nem könnyű eldönteni, hogy az alapi csúcs vajon valódi csúcsnak tekinthető-e, vagy pedig csak ún. aberráció. Különösen olyan esetekben jelent nehézséget a

pontos értékelés és besorolás, amikor egy egyeden belül mind az I–III., mind pedig a IV. lábak karmain eltérő számú csúcsokat találunk, mert az értékelés alapján más-más csoportba kerülhet a vizsgált egyed.

Az egyeden belüli variabilitás egyik különleges esete, amikor valamely, rendszerint a legfelső karomcsúcs több ágra oszlik. Dastych (1984) antarktisi *Milnesium tardigradum* faj egyedeinél talált olyan karom variációkat, amelyeknél az egyik csúcs több (2-5), gyakrabban 3-4 részre nyílt szét. Sudzuki (1964) ugyancsak a fenti fajnál ír le hasonló jelenségeket. Jelen sorok írója egy esetben tapasztalt egy kettős (villás) osztású karomcsúcsot (15.ábra).

A *Milnesium* fajok döntően szűznemzéssel szaporodnak, a hímek rendkívül ritkák. A szerző gyűjteményének félezer *Milnesium* példányából mindössze kettő a hímnemű egyed. A fajok meghatározása tehát a nőivarú egyedek morfológiai jellemzői, többek között a fentiekben bemutatott karom konfigurációk alapján történik. Az egyes fajok elkülönítését azonban nemcsak a karom konfiguráció esetenként problémás meghatározása nehezíti.

Nehézséget jelenthetnek az egymásnak ellentmondó leírások is. Példának okáért ugyanazon faj (*Milnesium tardigradum*) esetén míg Tumanov (2006) munkája 2. és 3. ábráján mindegyik karomnál 3-3 csúcsot ábrázol, addig Michalczyk (2012) a karom konfigurációt (2-3)-(3-2) formában adja meg és 14. és 15. ábráján így is mutatja be.

Mivel az utóbbi években különös fontosságra tettek szert a morfometrikus adatok – többek között a *Milnesium* fajok esetén a karom hosszúság pt értékei – ezek alkalmazása és figyelembe vétele az egyes fajok elkülönítésénél az új határozási szokások miatt ma már nem mellőzhető, s az újabb határozókulcsok meg is jelölik az u.n. pt indexek határértékeit. Egyes pt értékeknél az egyedi variabilitás igen kicsi lehet, így például *Macrobotus* fajokon végzett vizsgálatok eredményei (Pilato et al. 2007) szerint a szűrőserte(styler)-támasztó szájszőn mért illeszkedési pontjának pt indexénél 5%-ot elérő, vagy azt meghaladó különbség már azt jelzi, hogy a két példány valószínűleg nem egyazon fajba tartozik. Viszont ez az érték mást is jelenthet, mégpedig azt is, hogy a mérés volt helytelen, vagy nem megbízható (Pilato 2013). Tény az, hogy mivel igen kis méretekről van szó, esetenként akár csak néhány μm nagyságú struktúrákról, sok minden befolyásolhatja a mérés eredményét, amely végső soron bizonytalanná teheti a végeredményt. Ha nem helyes a mérési kezdő- és végpont megválasztása, nem pontos a mérés, vagy a mérendő struktúra elhelyezkedése a preparátumban nem a mérésnek megfelelő, ilyen kis eltérések esetén olykor meglehetősen kétséges lehet a morfometrikus adatok felhasználhatósága.

Köszönetnyilvánítás: A szerző őszinte köszönetét fejezi ki Dr. Korsós Zoltán főigazgató úrnak és Dr. Dányi László gyűjteményvezető úrnak, hogy a Magyar Természettudományi Múzeum Iharos-féle Tardigrada kollekciójának preparátumait tanulmányozhatta, valamint leányának Vargha Reginának az angol fordításért.

Irodalom – References

- Chapman A. D. 2009: Numbers of Living Species in Australia and the World. 2nd edition. – A Report for the Australian Biological Resources Study. ISBN (online) 978 0 642 56861 8. p. 84.
- Ciobanu D. A., Moglan I., Zawierucha K. & Kaczmarek L. 2014a: New records of terrestrial tardigrades (Tardigrada) from Ceahlău National Park with zoogeographical and taxonomical remarks on Romanian water bears. – North-western Journal of Zoology 10 (Supplement 1): S5–S21 Article No.:140301
- Ciobanu D. A., Zawierucha K., Moglan I. & Kaczmarek L. 2014b: *Milnesium berladnicorum* sp.n. (Eutardigrada, Apochela, Milnesiidae), a new species of water bear from Romania. – ZooKeys 429: 1–11.
- Dastych, H. 1984: The Tardigrada from Antarctic with description of several new species. – Acta Zoologica Cracoviensia 27: 377–436.
- Degma P., Bertolani R. & Guidetti R. 2015: Actual checklist of Tardigrada species. –<http://www.tardigrada.modena.unimo.it/miscellanea/Actual%20checklist%20of%20Tardigrada.pdf>, pp. 40. Accessed date 30.08.2015).
- Guidetti R., & Bertolani R. 2005: Tardigrade taxonomy : an updated check list of the taxa and a list of characters for their identification. – Zootaxa 845: 1–46.
- Guil N. 2008: New records and within-species variability of Iberian tardigrades (Tardigrada) with comments on the species from the *Echiniscus blumi-canadensis* series. – Zootaxa 1757: 1–30.
- IISE 2011: Retro SOS 2000-2009: A Decade of Species Discovery in Review. – International Institute for Species Exploration Tempe, Tx. Retrieved 30.08.2015. from <http://www.csf.edu/species/documents/sosretro.pdf>.
- Michalczyk L., Welnicz, W., Frohme M. & Kaczmarek L. 2012: Redescriptions of three *Milnesium* Doyère, 1840 taxa (Tardigrada: Eutardigrada: Milnesiidae), including the nominal species for the genus. – Zootaxa 3154: 1–20.
- Mora C., Tittensor D. P., Adl, S., Simpson A. G. B. & Worm B. 2011: How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? – PLoS Biology 8: e1001127. doi:10.1371/journal.pbio.1001127.
- Pilato G., Costa G., Conti E., Binda M. G., & Lisi O. 2007: Morphometric analysis of some metric characters of two *Macrobotus* species (Eutardigrada, Macrobiotidae). – Journal of Limnology 66 (Suppl.1): 26–32.
- Pilato G. 2013: The past, the present and the future of eutardigrade taxonomy. – Journal of Limnology 72 (s1): 1–7.
- Ramazzotti G. 1962: Il Phylum Tardigrada. – Memorie dell' Istituto Italiano di Idrobiologia Dott. Marco de Marchi 14: 1–732.
- Ramazzotti G. 1972: Il Phylum Tardigrada. Seconda edizione aggiornate. – Memorie dell' Istituto Italiano di Idrobiologia Dott. Marco de Marchi 28: 1–595.
- Ramazzotti G. & Maucci W., 1983: Il Phylum Tardigrada. Terza edizione riveduta e corretta. – Memorie dell' Istituto Italiano di Idrobiologia Dott. Marco de Marchi 41: 1–1012.
- Sudzuki M. 1964: On the microfauna of the Antarctic region. I. Moss-water community at Langhovde. – JARE Scientific Reports Series E. Biology Tokyo No. 19: 1–41.
- Tumanov D. V. 2006: Five new species of the genus *Milnesium* (Tardigrada, Eutardigrada, Milnesiidae). – Zootaxa 1122: 1–23.

