

e • Acta
Naturalia

Pannonica

Redigit

Fazekas Imre

Tom. 2 Nr. 2 2011

HU ISSN 2061-3911

A serial devoted to the study of Hungarian natural sciences and is instrumental in defining the key issues contributing to the science and practice of conserving biological diversity. The journal covers all aspects of systematic, biogeographical and conservation biology.

Short: e-Acta. Nat. Pannon.

Editor – Szerkesztő

Fazekas Imre

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

e-Acta Naturalia Pannonica may be obtained on a basis of exchange.

For single copies and further information contact the editor.

Co-workers of Editor – A szerkesztő munkatársai

Goater, Barry (GB-Chandlers Ford)

Kablár Jolán (H-Komló)

Dr. Kevey Balázs (H-Pécs)

Prof. Dr. Nowinszky László (H-Szombathely)

Pastoralis Gábor (SK-Komárno)

Dr. Speidel, Wolfgang (D-München)

Dr. Tóth Sándor (H-Zirc)

Publisher – Kiadó

Regiograf Institute – Regiograf Intézet, Hungary

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

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

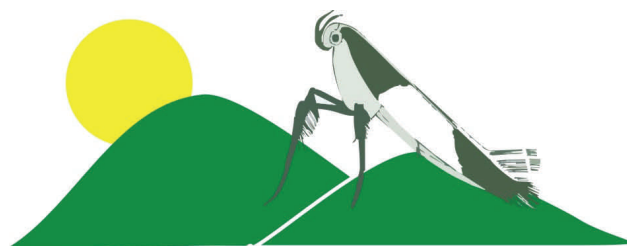
All rights reserved – Minden jog fenntartva

© Regiograf Institute – Regiograf Intézet, Hungary

HU ISSN 2061–3911

Tartalom – Contents

Fazekas I.: A <i>Cacoecimorpha pronubana</i> (Hübner, [1796–99]) új tápnövénye az <i>Aeonium arboreum</i> (L.) Webb & Berthel. (Lepidoptera: Tortricidae)	135–140
<i>Aeonium arboreum</i> (L.) Webb & Berthel: a new food plant of <i>Cacoecimorpha pronubana</i> (Hübner, [1796–99]) (Lepidoptera: Tortricidae)	
Fazekas I. & Szeőke K.: A paradicsom-sarlósmoly (<i>Tuta absoluta</i> (Meyrick, 1917)) magyarországi elterjedése (1.) (Lepidoptera: Gelechiidae)	141–146
– Data on of the distribution of <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick, 1917) in Hungary (No. 1) (Lepidoptera: Gelechiidae)	
Kiss O. & Maruzs I.: A Zagyva folyó Trichopterái a Medves-vidékről (Insecta)	147–166
– The Trichoptera (Insecta) of the River Zagyva, Medves area, northern Hungary	
Kiss O. & Pfliegler W.: Az <i>Odontocerum albicorne</i> (Scopoli, 1763) életciklusa és biológiája (Trichoptera)	167–178
– The biology and life cycle of <i>Odontocerum albicorne</i> (Scopoli, 1763) (Trichoptera)	
Puskás J. & Nowinszky L.: Light-trap catch of Macrolepidoptera species compared the 100 W normal and 125 W BL lamps	179–192
– Macrolepidoptera fajok fénycsapdás gyűjtése 100 W normál és 125 W BL fényforrással	
Könyvismertetés – Bookreviews	140



**A *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner, [1796–99]) új tápnövénye az *Aeonium arboreum* (L.) Webb & Berthel. (Lepidoptera: Tortricidae)
Aeonium arboreum (L.) Webb & Berthel: a new food plant of
Cacoecimorpha pronubana (Hübner, [1796–99]) (Lepidoptera: Tortricidae)**

Fazekas Imre

Abstract – Fazekas, I. 2011: *Aeonium arboreum* is reported as a new food plant of *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner, [1796–99]) (Lepidoptera: Tortricidae). – *e-Acta Naturalia Pannonica* 2 (2): 000–000. Data are the third reported on the geographical distribution of *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner, [1796–99]) in Hungary. The biology, habitats and the Hungarian distribution of the species are described. Structure of genitalia and morphological characteristics of wings are figured. With 6 figures.

Key words – Lepidoptera, Tortricidae, *Cacoecimorpha pronubana*, morphology, biology, new food plant, distribution, Hungary.

Author's address – Imre Fazekas, Regiograf Institute, Biology Dept., H-7300 Komlói, Majális tér 17/A; e-mail: fazekas@microlepidoptera.hu

Summary – The earliest record of this species in Hungary is of some larvae found in 2002 in Alsótekeres by Szeőke (2002). The larvae were feeding on *Prunus laurocerasus* L. This shrub has been widely planted as an ornamental in temperate regions worldwide, and is frequent in Hungary.

In 2010 *C. pronubana* was recorded breeding in Budapest by Bodor and Szabóky (2010), where some larvae were found on *Salix intergra* Thunb. which had been imported from Italy. The third record of the species in Hungary is of a single larva found in November 2010 in Budapest (Corvinus University of Budapest). This larva was feeding on *Aeonium arboreum* (L.) Webb & Berthel., native to the Canary Islands. In Hungary, *C. pronubana* is rare and local in glass-houses and laboratories, and has not been recorded in the wild. It has only been recorded on this food plant in captivity. Un-

der natural conditions in Hungary, *C. pronubana* would be expected in gardens and hedgerows; the flight-period is unknown. Data on variation, life history, food plants and distribution are included. *C. pronubana* is a xerothermophilous species of the Holomediterranean Region and is known as an adventive in many in European countries. It has also been introduced into South Africa and North America.

Bevezetés – Introduction

A fajt először Magyarországról Szeőke (2002) közölte Alsótekeresről. A szerző szerint Volent Ákos növényvédelmi felügyelő lett figyelmes egy cserepes balkáni babérmeggyen (*Prunus laurocerasus* L.) károsító hernyókra. A *C. pronubana*-ra vonatkozó második magyar publikáció Bodor és Szabóky (2010) szerzőpárostól származik, akik egy főváros közeli kertészeti árudában vásárolt, Olaszországból importált *Salix intergra* Thunb. összesodrott levelei között bukkantak a hernyók károsítására. A *Salix intergra* eredetileg Japánban és Koreában őshonos. Bodor és Szabóky (2010) cikke – nem tudni mi okból – meg sem említi Szeőke (2002) nyolc évvel korábbi közlését, miközben egyértelműen utal annak szövegkörnyezetére.

Haltrich Attila PhD hallgatója, a zentai Varga Ákos, 2010. november közepén, a Budapesti Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékén lévő dolgozószobájában figyelt fel egy oda teletetés céljából bevitt, fatermetű kövirózsa cserje (*Aeonium arboreum* L.) alatt folyamatosan képződő ürülékcsomóra. Több napi keresés után a levélrózsában egy apró hernyót talált, melyet egy levéllel Petri-

csészébe helyezett. A hernyó november végén szövedéket készített és bebábozódott. Haltrich Attila, az év végi szabadságolást követően csak 2011. január 3-án tért vissza munkahelyére, s vette észre, hogy a bábból számára ismeretlen molylepke bújott elő. Az elkészített fotókat és a lepkét határozásra elküldte hozzám a Regiograf Intézetbe. Az addig ismeretlen példány a *Cacoecimorpha pronubana* volt. Eddigi tudomásunk szerint az új megfigyelés a harmadik adat Magyarországról.

A tanulmányban összefoglalom a *Cacoecimorpha pronubana*-ra vonatkozó taxonómiai, biológiai és állatföldrajzi ismereteket, térképen bemutatva a mediterrán szegfű-sodrómoly hazai lelőhelyeit.

Cacoecimorpha pronubana (Hübner, [1796–99])

Mediterrán szegfű-sodrómoly

[*Tortrix pronubana* Hübner, [1796–99], Sammlung eur Schmett., Tortrices, pl. 19, Fig. 121. Locus typicus: „Európa“.

Synonyma: *Tortrix ambustana* Frölich, 1830; *Tortrix hermineana* Duponchel, 1835; *Tortrix insolatana* H. Lucas, 1848; *Tortrix perochreana* Herrich-Schäffer, 1856.

Irodalom – References: Bodor & Szabóky 2010; Bradly et al. 1973; Szeőke 2002; Razowski 2002.

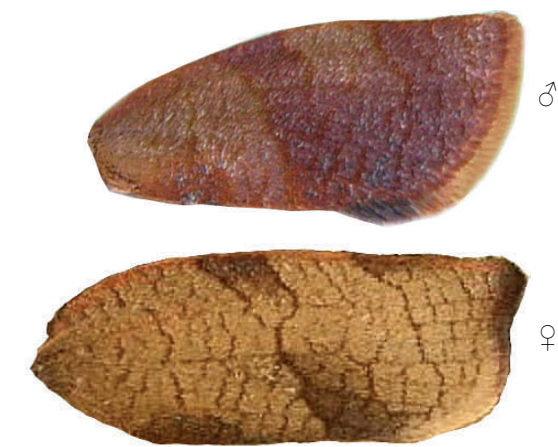
Diagnózis – Diagnosis (1-2. ábra – Fig. 1-2): Az elülső szárnyak feszítávolsága; ♂ 15–17 mm, ♀ 18–22 mm. Morfológiailag igen változékony, helyi földrajzi formákat felmutató faj. Az alapszín vöröses barna vagy sárgás barna, hálószerű mintázattal. Nem ritkák az egyszínű barnás, esetleg ibolyás fényű, mintázat nélküli példányok sem. A mediális keresztzalag barnás, olykor teljesen redukált. A barnás terminális szalag olykor erőteljes, de lehet halvány vagy hiányozhat is. A hátulsó szárny sárgás vagy vöröses, a barna szegély rendszerint hiányzik, vagy olykor a középtéig esetleg a szárnytőig is benyúlik.

Hasonló fajok – Similar species (2. ábra – Fig. 2): *Pandemis* spp.; lényeges különbség, hogy ezeknél a taxonoknál az elülső szárnyon mindig megvan a bazális keresztzalag, s az A1 ér teljes.

♂-**genitália** – ♂-**genitalia** (4. ábra – Fig. 4): Az uncus szív alakú, gyengén szőrös, a gnathos jól fejlett, a socius apró. A valva tojásdad, a costa ferde. A sacculus nagy, postmediálisan fogazott, a transtilla erősen sklerotizált, a juxta egyszerű. Az aedeagusban a coecum penis és a caulis igen gyenge.

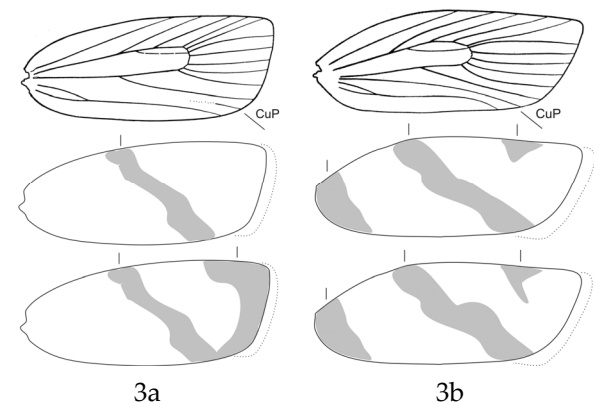


1. ábra – Fig. 1. *Cacoecimorpha pronubana*, ♀: Budapest, 2011.01.03., leg. Haltrich A. (ex larva)



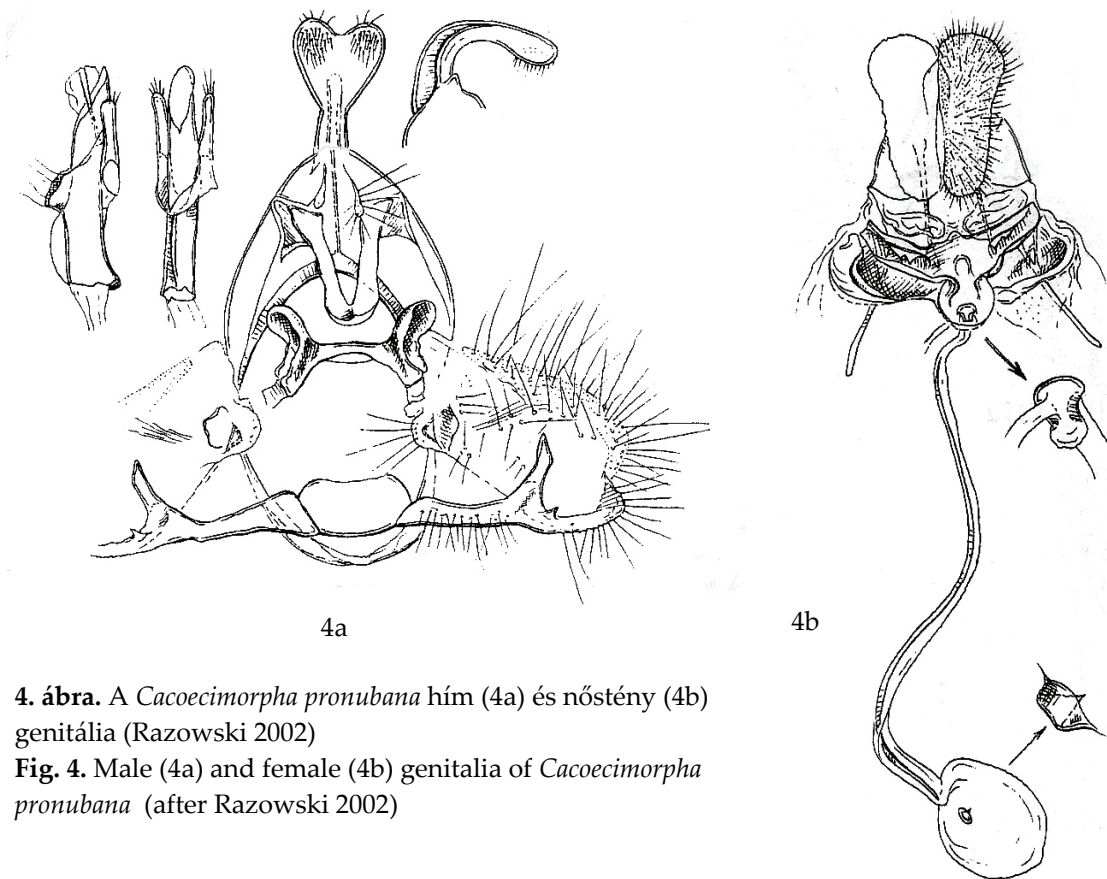
2. ábra. *Cacoecimorpha pronubana* elülső szárnyának rajzolata

Fig. 2. Forewing pattern of *Cacoecimorpha pronubana*



3. ábra. A *Cacoecimorpha* (3a) és *Pandemis* (3b) genus szárnyerezete és elülső szárnyának diagramja (eredeti)

Fig. 3. *Cacoecimorpha* (3a) and *Pandemis* (3b): venation and forewing pattern, diagrams (original)



4. ábra. A *Cacoecimorpha pronubana* hím (4a) és nőstény (4b) genitália (Razowski 2002)

Fig. 4. Male (4a) and female (4b) genitalia of *Cacoecimorpha pronubana* (after Razowski 2002)

♀-genitália – ♀-genitalia (4. ábra – Fig. 4.): A sterigma nagy, az antrum rövid, a cestum nagyon hosszú, a ductus bursae apró és kerekded, a signum téglalap formájú és tüskés.

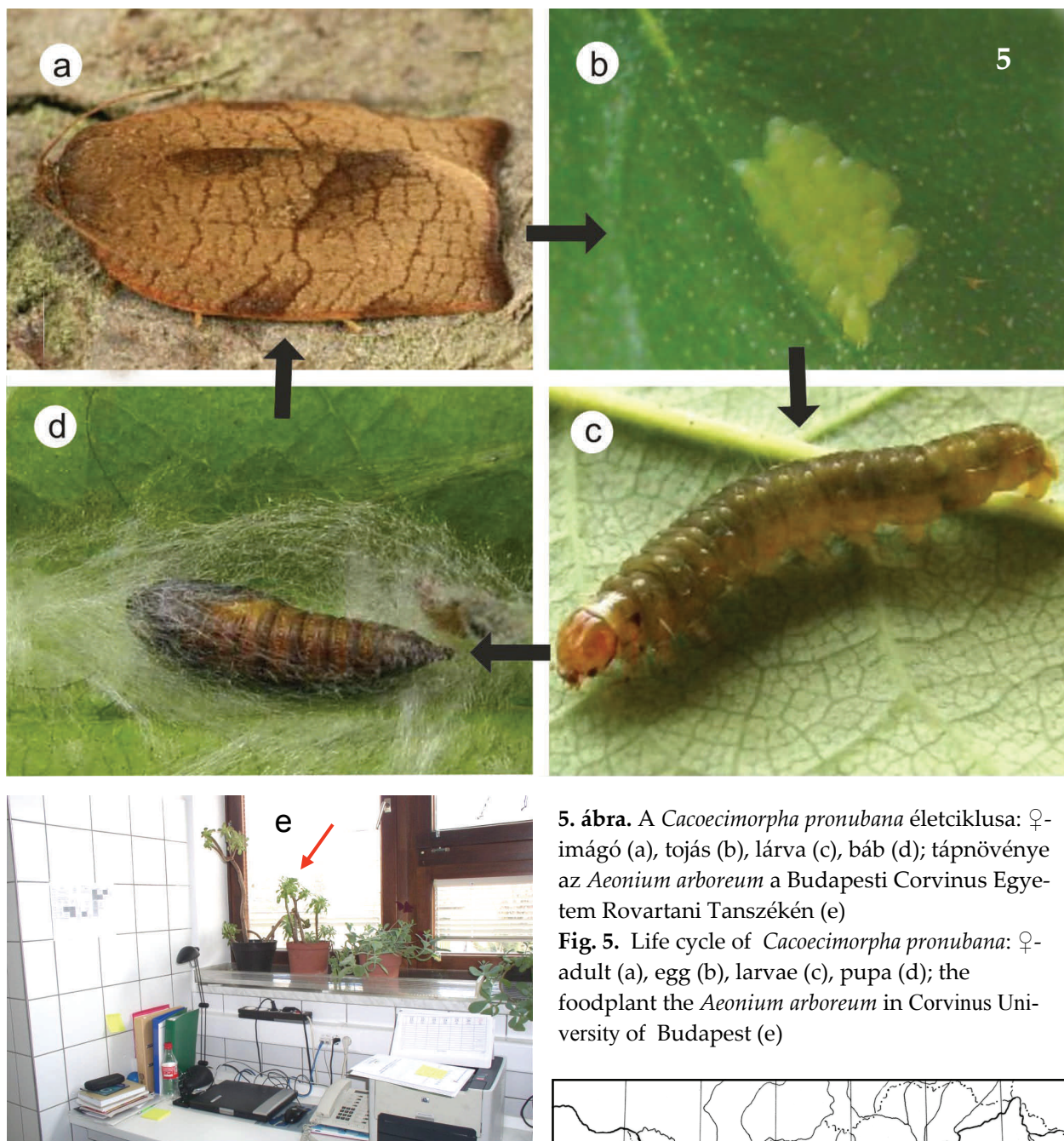
Biológia – Biology: A tojás világoszöld, a kifejlett lárvák hossza 15–20 mm, a fej zöldessárga vagy sárgásbarna. A prothorax és az anális szegmentek zöldek, barna foltokkal. A pinaculum sápadt, halványzöld, egy hosszú sertével. A hernyók fehér szövődéssel összeszótt levélzetben, virágzatban táplálkoznak. A báb 9–12 mm hosszú sötét barna vagy fekete, a cremaster megnyúlt, elkeskenyedő, nyolc erős, kampós tüskével.

Erősen polifág faj (közel 170 tápnövény): *Acer*, *Arbutus*, *Asphodelus*, *Citrus*, *Coronilla*, *Cupressocyparis*, *Cytisus*, *Daphne*, *Dianthus*, *Digitalis*, *Euonymus*, *Euphorbia*, *Fragaria*, *Hedera*, *Hippophae*, *Ilex*, *Jasminium*, *Lathyrus*, *Laurus*, *Ligustrum*, *Mahonia*, *Malus*, *Nepeta*, *Olea*, *Pelargonium*, *Persica*, *Petunia*, *Prunus*, *Ribes*, *Rhododendron*, *Robinia*, *Rosa*, *Rosmarinus*, *Rubus*, *Scabiosa*, *Syringa*, *Vicia* stb. Angliában károkat okozott a földieper ültevényekben, Észak-Afrikában pedig az olajfákon. A gyümölcsfélék közül súlyosan károsíthatja a csonthé-

jasokat, az almaféléket, a ribizli – és málna ültetvényeket, de nem kíméli a zöldségeket sem (pl. bab, borsó, burgonya, paprika, paradicsom, sárgarépa stb.). Míg Észak-Afrikában évente akár 5–6 nemzedéke is kifejlődik, addig Dél-Európában (pl. Spanyolország, Olaszország) négy, Angliában, a Krím-félszigeten csupán két generációját figyelték meg. Az angliai üvegházakban – hibernáció nélkül – a hernyók télen is táplálkoznak. A lárvális kor a levegő páratartalmának és a levegő hőmérsékletének függvényében három hétig is eltarthat, a báb-állapot kb. két hét.

Az imágók élettartama 2–18 nap. Hazánkban adventív, xerofil faj; szabadföldi, természetes körülmények közötti megtelepedésére még nincsenek bizonyítékok. A klímaváltozás függvényében kérdéses, hogy a téli félév hőmérsékleti minimumát lárvális- vagy bábállapotban a megfelelő ökológiai fülkékben át tudja-e vészelní.

Az irodalmi adatok alapján megfigyelt parazitoidok: *Trichogramma evanescens* (Westwood) (Trichogrammatidae); *Elachertus artaeus* (Walker) (Eulophidae); *Colpoclypeus florus* (Walker) (Eulophidae); *Apanteles* sp.; *Itopectis maculator*

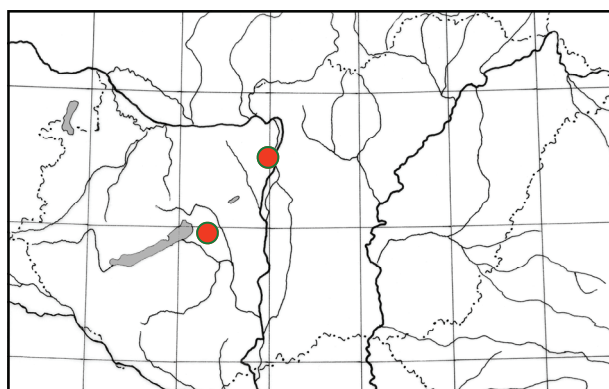


5. ábra. A *Cacoecimorpha pronubana* életciklusa: ♀-imágó (a), tojás (b), lárva (c), báb (d); tápnövénye az *Aeonium arboreum* a Budapesti Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékén (e)

Fig. 5. Life cycle of *Cacoecimorpha pronubana*: ♀-adult (a), egg (b), larvae (c), pupa (d); the foodplant the *Aeonium arboreum* in Corvinus University of Budapest (e)

(Fabricius) (Ichneumonidae); *Macrocentrus rossemi* Hasselbarth és Van Achterberg (Braconidae); *Actia pilipennis* (Fallen) (Tachinidae); *Nemorilla maculosa* (Meigen) (Tachinidae); *Pseudoperichaeta nigrolineata* (Walker) (Tachinidae); *Pseudoperichaeta palesoidea* (Robineau-Desvoidy) (Tachinidae).

Magyarországi lelőhelyek – Distribution in Hungary (6. ábra – Fig. 6.): Enying; Alsótekeres (Szeőke 2002), ?Budapest (Bodor & Szabóky 2010: „...főváros közeli kertészeti árudában...”), Budapest (Villányi út).



6. ábra. A *Cacoecimorpha pronubana* magyarországi lelőhelyei

Fig. 6. Localities of the examined specimens of *Cacoecimorpha pronubana* in Hungary

Földrajzi elterjedése – Geographical Distribution: Észak- és Dél-Amerika, Dél-Afrika, Észak-Afrika, Kis-Ázsia, Európa; széles körben ismert a Balkán-félszigeten, Cipruson, Olaszországban, Máltán, Spanyolországban, Franciaországban; lokális a Brit-szigeteken, Görögországban, Svájcban, Lengyelországban. Szórványos Belgiumban, Hollandiában, Luxemburgban, Németországban, Ausztriában, Romániában és Dániában. Valószínűleg egy holomediterrán faunaelem, amely ebből a térségből adventív fajként telepedett meg a távoli biogeográfiai régiókban.

Megjegyzés – Remarks: Bodor és Szabóky (2010) szerint a kinevelt, sok tápnövényű mediterrán szegfű-sodrómoly az üvegházakból és a faiskolai lerakatokból kirepülve, mezőgazdasági növény állományokban megtelepedve, jelentős kárt okozhat. Az érvényes hatósági rendelkezések szerint a mediterrán szegfű-sodrómoly 2001 óta már nem zárlati károsító, de felbukkanása esetén kötelező a védekezés ellene.

Köszönet – Acknowledgements: Köszönöm Haltrich Attilának (Budapesti Corvinus Egyetem), hogy a megfigyelt példányt vizsgálatra megküldte, s a fotókat elkészítette. Az angol nyelvi korrektúráért Barry Goater-t (GB-Chandlers Ford) illeti köszönet.

Irodalom – References

- Bodor J. & Szabóky Cs. 2010: Szegfű-sodrómoly veszély. – *Kertészet és Szőlészet* 59 (45): 20–21.
- Bradly, J. D., Tremewan, W. G. & Smith, A. 1973: *British Tortricoid Moths. Cochyliidae and Tortricidae: Tortricinae.* – The Ray Society, London, 336 pp. 43 pls.
- Razowski, J. 2002: *Tortricidae of Europe. Volume 1. Tortricinae and Chlidanotinae.* – František Slamka, Bratislava, 247 pp.
- Szeőke K. 2002: A szegfű-sodrómoly (*Cacoecimorpha pronubana* Hübner) megjelenése Magyarországon. – *Növényvédelem* 38 (7): 353–354.
<http://www.kerteszteszozoleszet.hu/node/520>
 [visited, 14.01.2011]
- http://www.lepiforum.de/cgi-bin/lepiwiki.pl?Cacoecimorpha_Pronubana
 [visited, 11.04.2011]

e-Acta
Naturalia
Pannonica
Supplementum 1 • 2011
Redigit: Fazekas Imre

ÚJ - NEW

TÓTH SÁNDOR

Magyarország zengőlégy faunája
(Diptera: Syrphidae)

Hoverfly fauna of Hungary
(Diptera: Syrphidae)



Hoverfly fauna of Hungary (Diptera: Syrphidae)

TÓTH SÁNDOR

A szerző címe (Author's address):
H – 8420 Zirc, Széchenyi u. 2.
E-mail: flycatcher@vnet.hu

2011

A jelen kötet szerzőjének figyelme az 1970-es évek elején fordult a Syrphidae kutatás felé. Intenzívebb zengőlégy kutatásokat eleinte a Bakonyban végzett, majd később kiterjesztette munkáját az ország más tájegységeire is.

Mihályi Ferenc a Magyarországon élő zengőlégy fajok számát az 1970-es évek elején ke-reken 300-ra becsülte (MIHÁLYI 1972). Az el-múlt évszázad utolsó évtizedeiben végzett intenzív gyűjtőmunkának is köszönhetően, jelenleg 388 faj előfordulását tekinthetjük igazoltnak. Biztosra vehetjük azonban, hogy rész-ben további gyűjtésekkel, részben a meglévő anyagok folyamatos revíziójával, ez a szám néhány év leforgása alatt elérheti vagy akár meg is haladhatja a 400-at.

B/5-ös méret, 408 oldal
Élőhelyek leírása
Részletes lelőhelyjegyzék
Elterjedési térkép az összes fajról
Fenológiai grafikonok
Fajképek

– Megrendelhető CD-n színes változatban
Ára: 3000 Ft + postaköltség
– A nyomtatott változat színes borítóval,
fekete-fehér oldalakkal, előzetes egyeztetés
után megvásárolható 7000 Ft-os áron.

A megrendelés címe: flycatcher@vnet.hu

Abstract: TÓTH S., 2011: *Hoverfly fauna of Hungary (Diptera: Syrphidae)* – The hoverfly fauna of Hungary has relatively been well researched. Significant partial results of the smaller regions have been published by the second half of the 19th century (TÖRÖK 1870, FÁSZL 1878, KOWARZ 1883). At the end of the century, the summarization of the knowledge can be found in the worked called „A Magyar Birodalom Állatvilága – Fauna Regni Hungariae” (THALHAMMER 1900).

During the first half of the 20th century, works that contain more or less detail about the hoverfly fauna are results of BARTAL (1906), PILLICH (1911, 1914) és SZILÁDY (1941). During the second half the 20th century Ferenc Mihályi wrote the Diptera chapter (MIHÁLYI 1953) of the book called „Bátorliget élővilága”, in which the hoverfly fauna of the marsh of Bátorliget is also included.

The author of this volume has started the research the hoverfly fauna in the mid-1970s. Besides the passionate personal collections, he operated permanent Malaise-traps in 34 different points of the country. These have contributed to a significant degree of the successful exploration of the fauna.

The volume looks back on the research of the Hungarian hoverfly fauna, briefly describes the lifestyle of the fauna and the part that they play in nature. It does cover the quality and the quantity of the fauna. The volume also presents the habitat of the species with UTM net-map, and illustrates the fenological specialties with the help of diagrams. Separate chart contains the binding of the species to their habitats, some fenological and ecological traits, the dominance values and the frequency category. This is followed by the chapter that contains the detailed faunal data, the bibliography, the English summary and the index.

This volume publishes the new species of the hoverfly fauna of Hungary, which are the following: *Brachyopa panzeri* Goffe, 1945, *Cheilosia pictipennis* Egger, 1860, *Paragus medeae* Stănescu, 1991, *Pipizella bispina* Šimić, 1987, *Platycheirus melanopsis* Loew, 1856.

A paradicsom-sarlósmoly (Tuta absoluta (Meyrick, 1917))

magyarországi elterjedése (1.)

Data on of the distribution of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) in Hungary (No. 1) (Lepidoptera: Gelechiidae)

Fazekas Imre & Szeőke Kálmán

Abstract – Fazekas, I. & Szeőke, K. 2011: *Data on of the distribution of Tuta absoluta (Meyrick, 1917) in Hungary (No. 1) (Lepidoptera: Gelechiidae)*. – *e-Acta Naturalia Pannonica* 2 (2): 141–146. – This is the second report of *Tuta absoluta* in Hungary. The occurrence of the species in Hungary was first published in 2010. Data are given on the diagnosis, biology and geographical distribution of the species. Structure of female genitalia and adult are illustrated by figures.

Key words – Lepidoptera, Gelechiidae, *Tuta absoluta*, taxonomy, morphology, biology, distribution, Hungary.

Author's addresses

– Fazekas Imre, Regiograf Intézet, H-7300 Komló,
Majális tér 17/A; e-mail: fazekas@microlepidoptera.hu
– Szeőke Kálmán, H-8000 Székesfehérvár, Táncsics M.
u. 4.; e-mail: szeokek@gmail.com

Summary – *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) was originally described in 1917 by Meyrick as *Phthorimaea absoluta*, based on individuals collected in Peru (Huancayo). Later, the pest was reported as *Gnorimoschema absoluta* (Clarke 1962), *Scrobipalpula absoluta* (Povolny), or *Scrobipalpuloides absoluta* (Povolny), but was finally placed in the genus *Tuta* as *T. absoluta* by Povolny in 1994. *Tuta absoluta* is multivoltine species. The species originates from South America and is known as a pest of tomato in countries of this subcontinent. In 2006 the first European specimens of *T. absoluta* were detected in Spain. According to literature, larvae of *T. absoluta* are known to have attacked *Solanum lyratum* in Japan. Potato is also reported as a host of this species. Some other known host plants include *Lycopersicon hirsutum*, *Solanum nigrum*, *S. elaeagnifolium*, *S. puberulum*, *Datura stramonium*, *D. ferox* and *Nicotiana glauca*.

The purpose of this work is to report the collected records of *Tuta absoluta* in Hungary.

We found that the species is spreading in Hungary, especially in greenhouses in the lowland territories (Great Hungarian Plain). The larvae cause significant damage to tomatoes. The Hungarian pest control specialists monitor the spread of *T. absoluta* and other pests throughout the country, in many places with the use of pheromone traps. According to our observations, in nature *T. absoluta* flies only between October and November. It is not known if the species can survive the cold months of winter in the wild.

Bevezetés

A *Tuta absoluta* sarlósmoly fajt a 3244 m-es tengerszint feletti magasságban épült perui Huancayo város környékéről írták le (Meyrick 1917). A XX. században Dél-Amerika egyik legveszedelmesebb kertészeti kártevője lett, különösen a paradicsom ültetvényekben. Az eredetileg a Neotropikus faunabirodalomban őshonos fajt, a Palearktikumban – adventív elemként – 2006-ban azonosították Dél-Spanyolországban majd Észak-Afrikában, s Eurázsia számos országában (vö. az irodalommal). Terjedésének ökológiája még nem ismert, a termesztett növénykultúráktól távol már természetes erdei habitatokban is megtelepedett Dél-Európában. Feltételezik, hogy a Chiléből származó fűrtös paradicsom szállítmányokkal, tojás, lárva vagy báb alakban került a Palearktikumba.

Egy litván közlemény szerint (Ostrauskas & Ivinskis 2010) először Gólya Gellért (1910) publikálta a fajt Magyarországról. Gólya Gellért (országos növényvédelmi főfelügyelő) jelentésében, az

EPPO Reporting Service No. 3, Paris, 2010-03-01 elektronikus kiadványában (pdf formátum), a 2010/052 szám alatt a következőket olvashatjuk: „The NPPO of Hungary recently informed the EPPO Secretariat of the first record of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae – EPPO A2 List) on its territory. At the beginning of February 2010, a grower located at Kiskunfélegyháza informed the regional PPO of the Bács-Kiskun county about conspicuous damage observed on tomato leaves. The infestation was observed in a plastic tunnel of 1 ha on tomatoes grown for fruit production. The identity of the pest was confirmed by the NPPO laboratory. The source of this infestation is unknown. Young plants used to establish this crop had been purchased from Hungary. It is thought that the likely source of infestation could be recycled packaging material (boxes) coming from infested countries. A chemical treatment was applied on the infested crop. Tomato growers and traders will be informed about this outbreak and the risks presented by *T. absoluta*. A survey with pheromone traps will be conducted to determine the extent of the infestation. The pest status of *Tuta absoluta* in Hungary is officially declared as: Transient, in protected conditions, found in the middle of Hungary, under eradication. Source: NPPO of Hungary, 2010-03.”

Jelen tanulmányban áttekintjük a faj taxonómiáját, biológiáját, földrajzi és eddig megismert magyarországi elterjedését. Javaslatot teszünk a különböző magyar nevekkkel (pl. paradicsom levélaknázómoly, paradicsommoly) szemben a faj rendszertani helyére (Sarlósajkú-molylepkefélék – Gelechiidae) utaló név megadására. Az általunk javasolt magyar név: *paradicsom-sarlósmoly*. A név egyértelműen utal a faj családbesorolására, s a lárvák fő tápnövényére.

Tuta absoluta (Meyrick, 1917)

paradicsom-sarlósmoly (javasolt magyar név)

Phthorimaea absoluta Meyrick, 1917; The Transactions of the Entomological Society of London For the Year 1917 (1): 44–45. Locus typicus: Peru, Huancayo.

Synonyma: *Gnorimoschema absoluta* Clarke, 1962, *Scrobipalpa absoluta* Povolny, 1964; *Scrobipalpuloides absoluta* Povolny, 1987.

Irodalom – References: Abolmaaty et al. 2010; Gólya 2010; Arnó & Gabarra 2010; Desneux et al. 2010; Deventer 2009; Hegyi 2010; Huemer &

Karsholt 2010; Meyrick 1917; Ostrauskas & Ivinskis 2010; Pap 2009; Péntes 2010; Povolny 2002; Sannio et al. 2009; Zentai 2010.

Diagnózis – Diagnosis: Az elülső szárny fesz-távolsága 10–12 mm, az alapszíne szürkéssárgás, a tőtér egy foltos, a belső keresztvonal feketés, olykor elmosódik, a középtér felé egy nagyobb és egy kisebb fekete folt látható. A csúcstér és rojt erősen kevert fekete foltokkal, pikkelyekkel. A hátulsó szárny töve világos, a csúcstér sötét barnásszürke.

Hasonló faj – Similar species: *Scrobipalpa atriplicella* (Fischer von Röslerstamm, 1839)

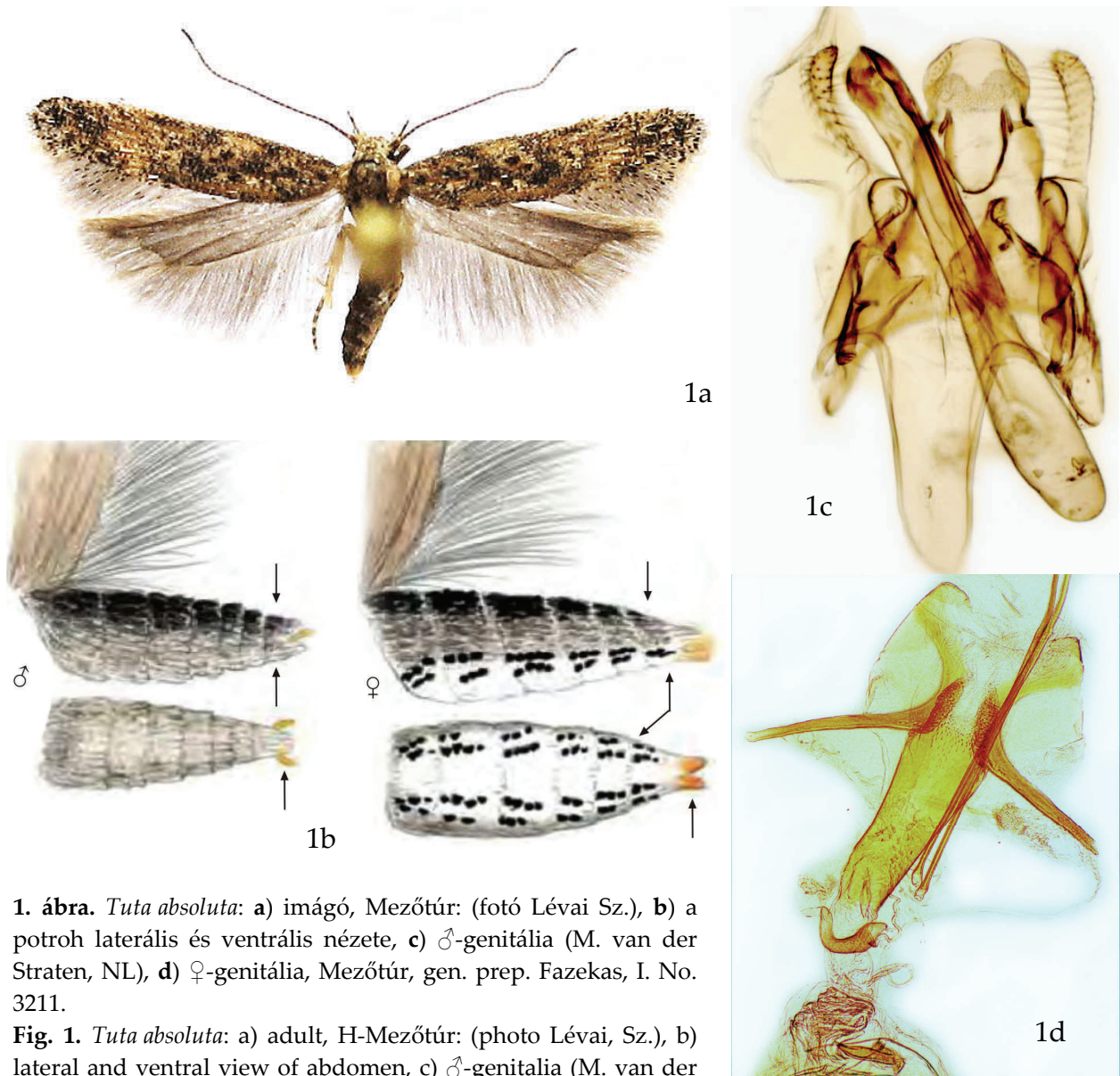
♂ **genitália:** Az uncus lekerekített, a tegumen széles, a vinculum nyúlványa fejlett, a valva keskeny, nyújtott, s a saccus hosszú és széles, az aedeagus nagy, bazálisan erőteljes.

♀ **genitália:** Az apophysis posterior közepes hosszúságú, az apophysis anterior egyenes és vastag, a 8. sternit szklerotizált, a ductus bursae széles, a signum félkörívben hajlított, s egy bazális fogat visel.

Biológia – Biology: Az imágók napközben a növények levélzetében rejtőzködnek, s sötétedés után éjszaka repülnek. A szél segítségével akár több kilométerre is képesek eljutni. A kertészeti kultúrákon kívül erdei tisztásokon, erdőszéleken, útszéli gyomtársulásokban, mezsgyéken, ruderaliákban is megtelepedhetnek. Túlélési képességük kiváló. Természetes körülmények között (Dél-Amerika) évente 4–5 nemzedékük fejlődik, míg a növényházakban akár 10–12 generáció is kialakulhat, ahol 80–100%-os kárt is okozhatnak a paradicsom ültetvényekben.

Európai, észak-afrikai tápnövények az irodalmi adatok szerint: a veteményborsó (*Phaseolus vulgaris* L.), a kínai ördögcerna (*Lycium chinense* Mill.), a paprika (*Capsicum annuum* L.), a paradicsom (*Lycopersicon esculentum* Mill.), a burgonya (*Solanum tuberosum* L.), a padlizsán (*Solanum melongena* L.), a fekete csucsor (*Solanum nigrum* L.), a maszlag (*Datura stramonium* L.), a kapadohány (*Nicotiana rustica* L.), és a virginiai dohány (*Nicotiana tabacum* L.). A polifág fajt Dél-Amerikában további *Solanum* fajokon és más nemzetségekbe tartozó növényeken is kimutatták.

A tojások 0,2–0,4 mm nagyságúak, hengeresek, színük sárgásfehér. Egy-egy nőstény akár 200–260 tojást is lerakhat a levelekre, a szárra vagy a hajtásúcsra. A lárvák 4–10 nap múlva kelnek ki, 0,4–0,5 mm hosszúak, alapszínük sárgászöld, a fejen



1. ábra. *Tuta absoluta*: a) imágó, Mezőtúr: (fotó Lévai Sz.), b) a potroh laterális és ventrális nézete, c) ♂-genitália (M. van der Straten, NL), d) ♀-genitália, Mezőtúr, gen. prep. Fazekas, I. No. 3211.

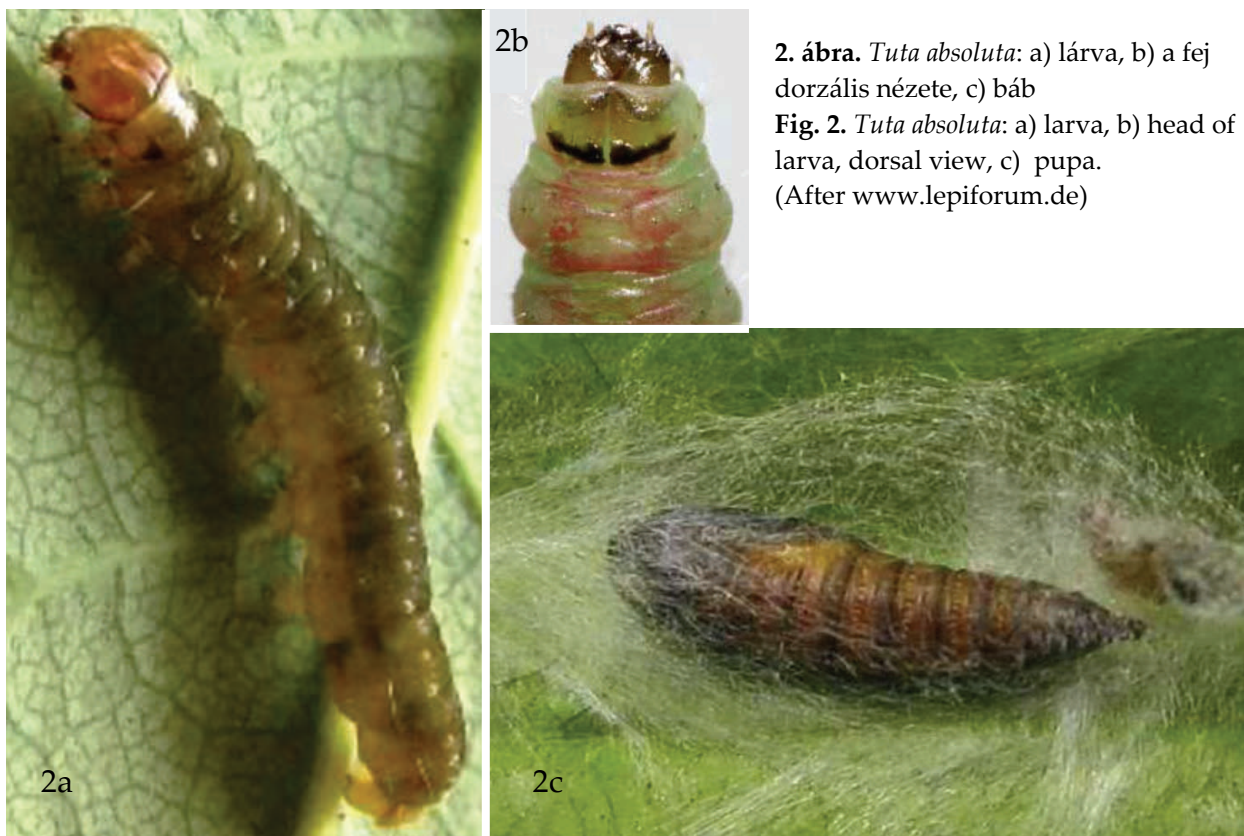
Fig. 1. *Tuta absoluta*: a) adult, H-Mezőtúr: (photo Lévai, Sz.), b) lateral and ventral view of abdomen, c) ♂-genitalia (M. van der Straten, NL), ♀-genitalia, H-Mezőtúr, gen. prep. Fazekas, I. No. 3211.

fekete folttal. A levelekben aknáznak, de megrágják a tápnövény szárát, sőt annak termését is. A paradicsomon a hernyók életciklusok alatt mintegy 2–3 cm² levéllemez károsítanak, s négy lárvasztádium után eléri a 9–10 mm-es hosszúságot. A bábozódás történhet az aknában, a levélen vagy a talajban. A báb 5–7 mm hosszú, világos barna.

Magyarországi elterjedés – Distribution in Hungary: Publikációs adat; Kiskunfélegyháza (Hegyi 2010). Új adat: 1♀, Mezőtúr, 2010.10.25., leg. et coll. Lévai Szabolcs, gen. prep. et det. Fazekas Imre, No. 3211.

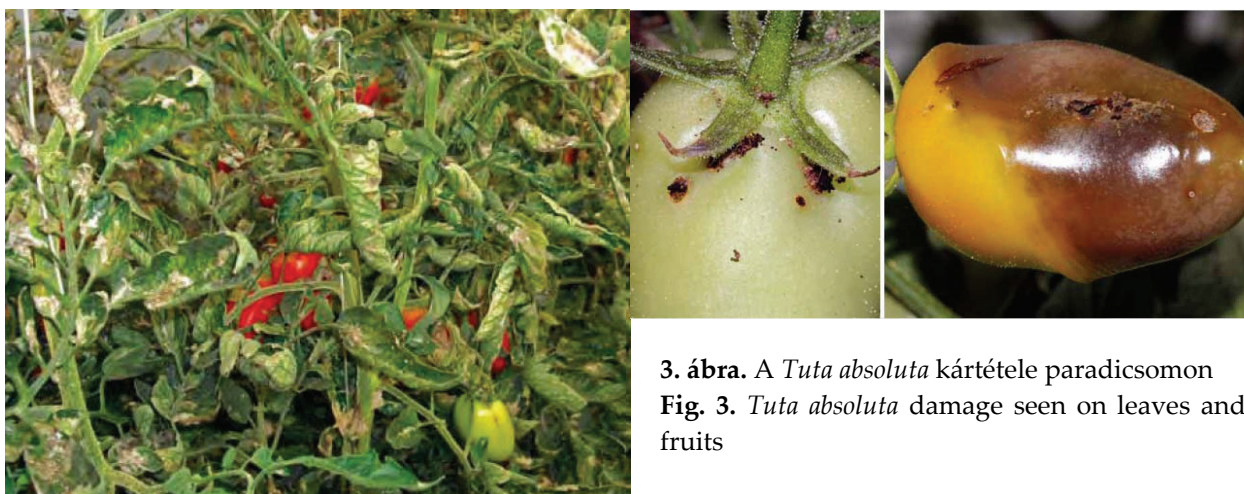
A rendelkezésünkre álló hazai elterjedési adatok részletezése: Eddigi tudomásunk szerint az első magyar adat Kiskunfélegyházáról (Bács-Kiskun megye) 2010. február 10-én, egy üvegházból, paradicsomon vált ismertté. Felvételezők: Hegyi Tamás és Tóth Enikő.

További adatok: Kiskunfélegyháza, 2010. március 10, 12, 31, július 22, augusztus 2, 12, 27. A 2010. március 12-i felvételezésen Szeőke Kálmán is részt vett, s fertőzött növénymintát gyűjtött be kinevelés céljából. A kinevelt lepkéket, külső morfológiai bélyegek alapján és a boncolt lepkék



2. ábra. *Tuta absoluta*: a) lárva, b) a fej dorzális nézete, c) báb

Fig. 2. *Tuta absoluta*: a) larva, b) head of larva, dorsal view, c) pupa. (After www.lepiforum.de)



3. ábra. A *Tuta absoluta* kártétele paradicsomon

Fig. 3. *Tuta absoluta* damage seen on leaves and fruits

mikroszkópos ivarszerv-vizsgálata alapján *Tuta absoluta*-nak határozta meg. A paradicsom növényen okozott jellegzetes (fajra jellemző) rágási tünetek alapján is egyértelművé vált *Tuta absoluta* hazai előfordulása. A meghatározás eredményéről Szeőke Kálmán tájékoztatta a Központi Károsítódiagnosztikai Laboratóriumot. A labor hiteles jelentése alapján a Vidékfejlesztési Minisztérium osztályvezetője, Gólya Gellért bejelentette a zárlati károsító *Tuta absoluta* magyarországi előfordulását az EPPO szervezetének. Ezt követően az EPPO felvette Magyarországot a *Tuta absoluta*-val fertőzött országok sorába.

Újabb előfordulások: Jászszentlászló (Bács-Kiskun megye) 2010. szeptember 1. (üvegház, paradicsom). Bár a paradicsomtermelők intenzíven védekeztek a kártevő ellen, ősze mégis újabb fertőzött körzetek alakultak ki a megyében (Lajosmizse, Soltvadkert).

A *Tuta absoluta*-val fertőzött következő paradicsomtermő üvegház Csongrád megyében 2010. 04. 18-án Szentesen lett regisztrálva (felvételező: Szabó Piroska). Később Szarvasról és Szeged környékéről is ismerté vált az előfordulás. Hatékony növényvédelemmel egy időre visszaszorították az új kártevőt, de 2010 nyarának végére mindkét me-



Jelmagyarázat - Abbreviations:

1. Budapest, 2. Gyula, 3. Hosszúhetény, 4. Jászszentlászló, 5. Kiskunfélegyháza, 6. Lajosmizse,
7. Méhkerék, 8. Mezőtúr, 9. Soltvadkert, 10. Szarvas, 11. Szeged, 12. Szentés, 13. Szigetvár.

4. ábra. *Tuta absoluta* lelőhelyek Magyarországon
Fig. 4. Distribution of *Tuta absoluta* in Hungary

gyében ismét jelentős károk alakultak ki. Szabadföldön kártétel nem mutatkozott, pontosabban ilyen jelzések nem érkeztek.

Egy Pest megyei (?Budapest) szexferomon csapdában (2010-ben) Szeőke Kálmán két imágót azonosított. A növényvédelmi szakemberek rábukkantak a faj kártételére a Baranya megyei Szigetváron is, de érzékelték a gazdák Hosszúhetényben is.

További felvételezési adatok vannak Békés megyéből, Gyula és Méhkerék térségéből. Mezőtúron, lakóövezeti kiskertekben, Lévai Szabolcs (in litt.) 2009 óta folyamatosan figyeli meg az esti lámpázások alkalmából a *Tuta absoluta* tömeges repülését. Sem tavasszal, sem pedig a nyári időszakban nem sikerült imágót gyűjtenie, azok ez idáig csak október-novemberben repültek a fényre. A szerzők nem tartják kizártnak, bár

5. ábra. A *Tuta absoluta* feltételezett szétterjedési irányai Dél-Amerikában

Fig. 5. Geographic range and direction in south America of *Tuta absoluta* →



erre még bizonyítékuk nincs, hogy *Tuta absoluta* valamilyen fejlődési alakban (pl. tojás) átvészeli a téli időszakot, s tavasszal a Kárpát-medencében honos tápnövényeken is táplálkozik (pl. *Solanum nigrum* L., *Datura stramonium* L.).

Ez idáig – 2011-ben – főként Bács-Kiskun és Csongrád megyékben jeleztek fokozatosan erősödő kártételeket.

A lelőhelyek áttekintése abc-sorrendben: Budapest, Gyula, Hosszúhetény, Jászszentlászló, Kiskunfélegyháza, Lajosmizse, Méhkerék, Mezőtúr, Soltvadkert, Szarvas, Szeged, Szentes, Szigetvár.

Földrajzi elterjedés – Geographic range: Dél-Amerika. Adventív: USA, Kanada, Japán, Oroszország, Románia, Bulgária, Görögország, Törökország, Szíria, Izrael, Málta, Észak-Afrika, Kanári-szigetek, Madeira, Spanyolország, Portugália, Franciaország, Nagy-Britannia, Dánia, Hollandia, Németország, Svájc, Olaszország, Szlovénia, Magyarország, Szlovákia, Lengyelország, Litvánia.

Jegyzet – Notes: Povolný (2002) szerint a *Tuta Strand*, 1910 genusba nyolc neotropikus és hét nearktikus faj tartozik. Palearktikus iconográfiájában még nem találunk a *Tuta absoluta*-ra utaló bejegyzéseket.

Köszönet – Acknowledgements: A szerzők köszönetet mondanak Haltrich Attilának (Budapesti Corvinus Egyetem) és Lévai Szabolcsnak (Mezőtúr) egyes hazai információk összegyűjtésében nyújtott segítségükért valamint Barry Goaternek (GB) az angol nyelvi korrektúráért.

Irodalom – References

- Abolmaaty, S. M., Hassanein, M. K., Khalil, A. A. & Abou-Hadid, A. F. 2010: Impact of Climatic Changes in Egypt on Degree Day's Units and Generation Number for Tomato Leaf miner Moth *Tuta absoluta*, (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). – Nature and Science 8 (11): 122–129.
- Gólya G. 2010: The first report of *Tuta absoluta* in Hungary. – EPPO Reporting Service No. 3, 2010/052.
- Arnó, J. & Gabarra, R. 2010: Controlling *Tuta absoluta*, a new invasive pest in Europe. – Training in Integrated Pest Management, No. 5: 1–8.
- Desneux, N., Wajnberg, E., Wyckhuys, K. A. G., Burgio, G., Arpaia, S., Narva 'ez-Vasquez, C. A., Joel Gonza 'lez-Cabrera, J., Catala 'n Ruescas, D., Tabone, E., Frandon, J., Pizzol, J., Poncet, Ch., Cabello, T. & Urbaneja, A. 2010: Biological invasion

of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. – J Pest Sci 83: 197–215.

- Deventer van P. 2009: Leaf miner threatens tomato growing in Europe. – Fruit & Veg Tech, 9.2.2009: 10–12.
- Hegyi T. 2010: Az első hazai tapasztalatok a paradicsommollyal. – Kertészet és Szőlészet 52 (51–52): 32–34.
- Huemer, P. & Karsholt, O. 2010: Gelechiidae II (Gelechiinae: Gnorimoschemini). In: P. Huemer, O. Karsholt & M. Nuss (eds.): Microlepidoptera of Europe 6: 1–586. Apollo Books, Stenstrup.
- Meyrick, E. 1917: Descriptions of South American Micro-Lepidoptera. – The Transactions of the Entomological Society of London For the Year 1917 (1): 1–52.
- Ostrauskas, H. & Ivinskis, P. 2010: Records of the tomato pinworm (*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)) – Lepidoptera: Gelechiidae – in Lithuania. – Acta Zoologica Lituonica 20 (2): 152–155.
- Pap E. 2009: Levélaknázó moly veszélyeztetet. – Kertészet és Szőlészet 58 (38): 10–13.
- Pénzes B. 2010: Bemutatjuk a paradicsommolyt. – Kertészet és Szőlészet 52 (51–52): 30–31.
- Povolný, D. 2002: Iconographia tribus Gnorimoschemini (Lepidoptera, Gelechiidae) Regionis Palaearcticae. – Bratislava, 110 pp., Tafel 87.
- Sannio, L., Espinosa, B. & Bassi, A. 2009: *Tuta absoluta* guida alla conoscenza a recenti acquisizioni per corretta difesa. – www.informatoraagrario.it
- Zentai Á. 2010: Főszerepben a biológiai növényvédelem. – Kertészet és Szőlészet 52 (51–52): 28–29.
- <http://www.youtube.com/watch?v=Wl79DIsnq8k> – (Film a faj életéről – Film from the life of the species)

A Zagyva folyó Trichopterái a Medves-vidékről (Insecta) The Trichoptera (Insecta) of the River Zagyva, Medves area, northern Hungary

Kiss Ottó¹ & Maruzs Ildikó²

Abstract – Kiss, O. & Maruzs, I. 2011: The Trichoptera (Insecta) of the River Zagyva, Medves area, northern Hungary. – *e-Acta Naturalia Pannonica* 2 (2): 000–000. – Larvae of Trichoptera and the accompanying fauna were collected monthly at five sampling sites along the River Zagyva from April to late September, 2009. The physical, chemical and biological parameters as well as the geographic description of the sampling sites are given. The longitudinal distribution of caddis larvae, inhabiting the bottom bed of the hypocrenon and epirhithron zones in mosaic like patterns and the functional feeding group composition of the collected Trichoptera species are presented. The role of Trichoptera and the accompanying fauna elements as indicators in biological water quality assessment is highlighted.

Key words – Trichoptera, caddis larvae, ecological factors, longitudinal zonation, the River Zagyva, northern Hungary.

Authors' addresses

¹H-3014 Hort, Bajcsy-Zs. u. 4.,
e-mail: otto_kiss@freemail.hu;

²H-3145 Mátraterenye, Kossuth u 333.,
e-mail: maruzs_i@freemail.hu

Összefoglalás – Trichoptera lárvákat gyűjtöttünk 2009 áprilisától szeptember végéig havonként 5 mintavételi helyen a Zagyva felső szakaszán (Medves-vidék, Észak-Magyarország). Megadjuk a környezeti tényezők jellemzőit az öt mintavételi helyen. A Trichoptera együttesek és a kísérő fauna longitudinális elterjedése alapján hypocrenon és epirhithron zónákat különítettünk el. A tegzes lárvák a mederaljazatot mozaikosan népesítik be. A tanulmány ismerteti a gyűjtött tegzesek funkcionális táplálkozási típusait. Kiemeli a tegzeseknek és a kísérő faunának, mint indikátoroknak a jelentőségét a biológiai vízminőség jellemzésénél.

Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az EU Víz Keretirányelv alapján is indokolt a kis vízfolyások jellemzőinek felmérése és közlése. A vízi rovarok közül a tegzesek a Zagyva felső szakaszáról, a Karancs–Medves Tájvédelmi Körzet területéről (Medves-vidék) még nem kellően ismertek. A magyar szakirodalomban található adatokat a Zagyva-völgy területének vízi gerinctelen makrofaunájáról pl. a kérészekről, melyeket Mátraalmás környékéről Kovács (2001) vagy a csigák szórványgyűjtéseiről, melyeket Kisterenye határáig Varga (2009) tárt fel.

Mátraalmás környékéről tegzesek 26 fajtát közli Ivony et al. (2003). A Zagyva-völgy területén Hatvantól délre a folyó szentlőrinc-káti szakaszán mért adatsorok felhasználási lehetősége a vízfolyás ökológiai minősítésében hasznosítható (Lajter et al. 2008, 2009).

Számos tanulmány foglalkozik az Északi-középhegység patakjaiban a meder aljzat tegzeslárváinak mozaikos aljzat benépesítéséről, a környezeti tényezők hatásáról, a bentikus fauna elterjedéséről (Kiss 1978, 1981, 1984, 2002, 2008; Nagy et al. 2004; Kovács et al. 2005; Móra & Csabai 2002; Deák et al. 2005; Kiss et al. 2006; Málnás et al. 2007), a patakok vízminőségének jellemzéséről (Kiss et al. 2002, Kiss 2005). Második legnagyobb folyónk a Tisza, kémiai és biológiai vízminőségéről is közölnek tanulmányt (Kiss & Zsuga 2004). A Bécs közeli Mauerbach-patak longitudinális zónáit ismerteti a makrozoobentosz elterjedése alapján Baumgartner és Waringer (1997).

Jelen tanulmány tárgyalja a Zagyva folyó felső szakaszának (Medves-vidék) mikrohabitatjait, és azokat benépesítő tegzeslárvákat és a kísérő faunát, a környezeti tényezők felmérését és hatását a bentikus faunára. Ismerteti a tegzeslárváknak a funkcionális táplálkozási csoportjait és a vízminő-

séget indikáló tegzes fajok szaprobitási értékeit, amely a biológiai vízminőségre is ad információt.

Anyag

A Medves vidék és a Zagyva-völgy földtani, víz-földtani és környezeti jellemzői: Az Északi-középhegység nyugati részén a Karancs–Medves Tájvédelmi Körzeten belül található a Medves-vidék. 1989-ben 6709 ha-on alakították ki, a terület a Bükk Nemzeti Park része. A vulkáni tevékenység hatására a Karancs területén andezit, a Medves-vidéken bazalt van a felszínen, alatta homokkő rétegek találhatók. A Zagyva-völgy egy geológiai törésvonalnak tekinthető. A folyó vízgyűjtőjének fejlődéstörténete a harmadkor elejétől követhető. Ezzel egyidejűleg a völgy teraszait az erózió valamint a folyó és a mellékfolyók, patakok feltöltő munkája alakította. A Medves-vidékre jellemző, hogy a bazalt nagy kőgörgetegek, nagyobb kövek formájában is látható a felszínen (15. és 19. ábra). Uralkodó a barna erdei talaj, a peremterületeken homokkő, a felszint homok borítja. A terület növénytakarójára a középhegységi szubmontán bükkösök (Melitti-Fagetum), az alsóbb térszíneken a gyertyános tölgyesek (Quercus petraea-Carpinetum) állományai, a vízfolyások mentén az enyves éger (*Alnus glutinosa*) található (Kiss G. 2007).

A Zagyva völgy a Duna és a Tisza vízválasztó vonala. A Medves-vidék peremén 48°08'10,98"É és 19°52'37,01"K földrajzi koordináták által határolt kb. 473–530 m tengerszintfeletti magasságban, Zagyvaróna és Róna-falu település határában ered a 179 km hosszú Zagyva folyó (Jámbor 1963, 1. ábra, internet: <http://maps.google.hu>).



1. ábra. A Zagyva forrásai a Medves-vidéken (<http://maps.google.hu>)

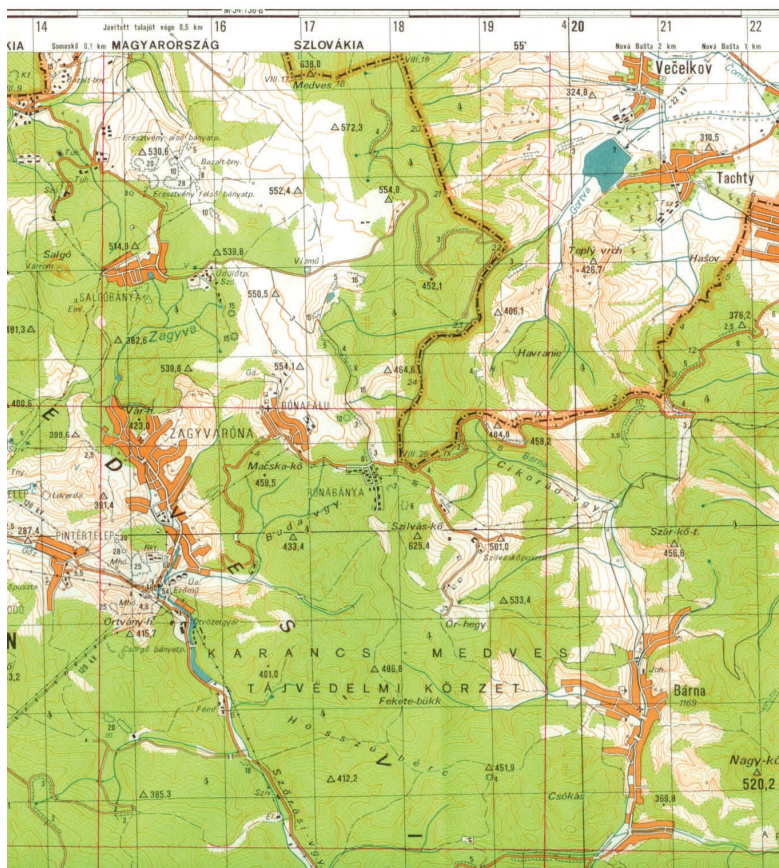


2. ábra. Medves-vidék: Zagyva vagy Lehel-forrás (2009)



3. ábra. Medves-vidék: Varga Ferenc forrás (Zagyva, 2009)

A folyó Szolnoknál, a 334. folyamkilométernél torkollik a Tiszába (6. ábra). A Zagyvának két foglalt forrása van. Az egyik a Zagyva vagy Lehel-forrás, amely időnként kiszárad, időszakos működéssű (intermittáló). A másik az egykori bányavágattól kifolyó ún. „öregségi víz”, ugyancsak foglalt forrás, amelyet Varga Ferenc forrásnak is hívnak (2., 3. ábra). Ezt tekintik a folyó eredésének, vízhozama 2-3 l/perc. A Zagyva fő ágát a Salgóbánya településtől délre eredő 2 kisebb forráság, valamint a Zagyvaróna településtől keletre található Csobán berek-patak vize és a Buda-völgy patakjai táplálják. Jobbról a Kazár, a Vizslás, a Tarján, a Krakkó völgyi és a Bükk-völgyi patakok vize növeli a folyó vízhozamát a felső szakaszon Kisterenye határáig (4. ábra).

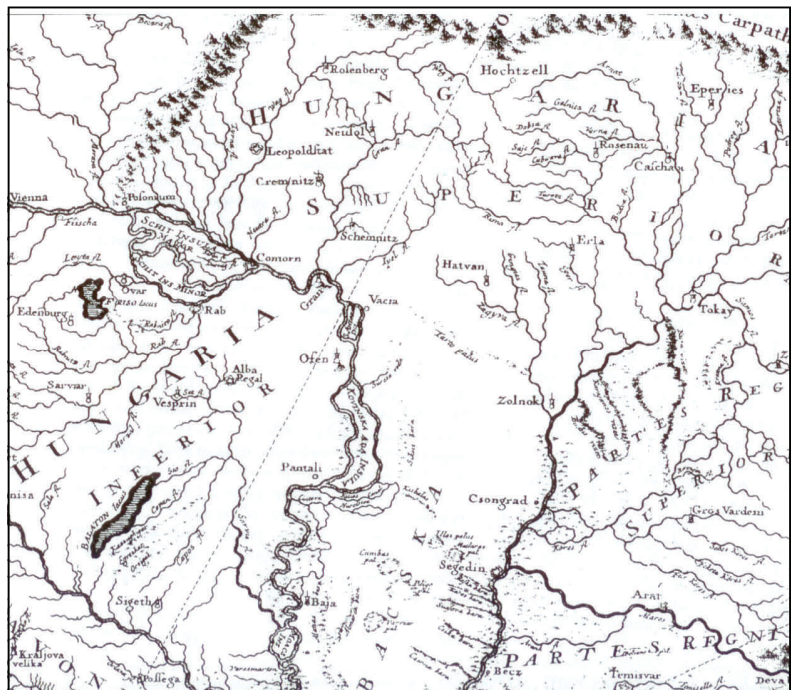


4. ábra. A Zagyva forrásvidéke, Medves-vidék (Zagyvaróna, Rónafalu települések fekvése) [Állami Topográfiai Térkép, részlet, M: 1:50 000, M-34-136-D Salgótarján]

A Zagyva vízgyűjtő területe a torkolatnál 5677 km², a Tisza völgy 3,6%-a. Az évi csapadékmennyiség a Medves-vidéken 640 mm, az alacsonyabb térszinteken pedig 550 mm (Jámbor 1963). A tavasszal (március, április) megnövekszik a források, patakok vízhozama, a minimális vízhozam augusztusra és szeptemberre tehető. Szolnoknál a vízhozam 9 m³/sec, a középső szakaszon a szolnoki 1/3-a, a felső szakaszon az 1/10-e (internet:<http://www.zagyva-horgasz.eoldal.hu>).

A Zagyva folyó neve egyes feltételezések szerint szláv eredetű (az ószláv „sadjá” szó jelentése korom) és a víz zavarosságára utalhat.

Anonymus a Gesta Hungarorumban 1150 körül Zogea néven említi. Mások szerint a forrás közelében lévő Zagyva községről kapta a nevét. 1491 és 1598 között megjelent térképeken Zagyva, Zagwa,



5. ábra. A Zagyva folyó földrajzi helyzete és a Tisza torkolata, [La Hongrie et le Danube 1741-es térképrészlete] (Kiadta: Luigi Ferdinando Marsigli, Hága, 1741), [Közlés: Vízföldtani Atlasz, 1961: Schmidt Eligius Robert]

Zagyva, később Zagyva, Zagea, Zageu, Zague néven szerepel (Jámbor 1963; Demény-Dittel 2000). Az 1741-es térképrészleten (Luigi Fernando Marsigli) a „Zagyva folyót” jelöli, ami a „Toriza” (Tisza) folyóba ömlik „Zolnoknál” (5. ábra).

A környezeti tényezők figyelembevétele alapján a Zagyva-völgy teljes hossz tengelye faunisztikai és ökológiai vizsgálatoknál fontos modellterületnek tekinthető.

A gyűjtés és a feldolgozás módszerei

A Zagyva felső szakaszán a forrástól kb. 1000 m távolságra kezdtük kijelölni a mintavételi helyeket (Z1-Z5, 6. ábra). Ennek főbb szempontjai: a patakmeder vízborítása, a megközelíthetőség, a bazalt alapú mederaljzat változatossága, a gyors és lassú áramlású patakszakaszok, zúgók, a meder napos és árnyékolt részei és a medret kísérő növényzet.

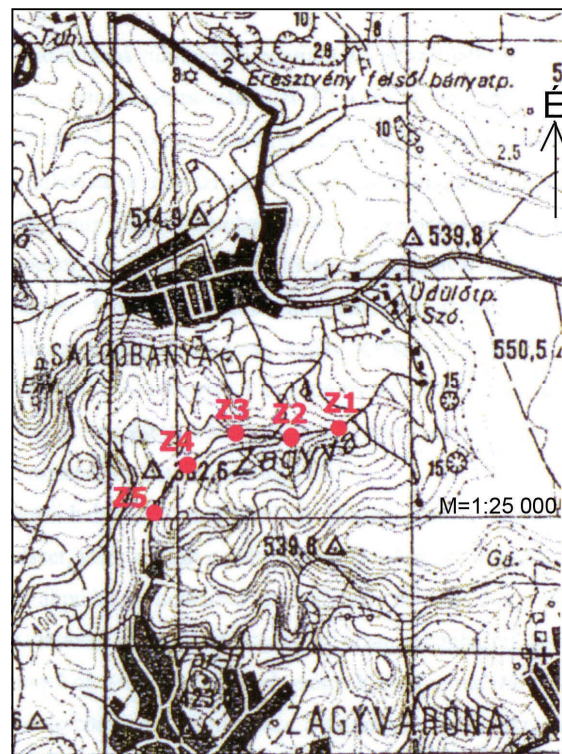
A mintavételi helyekről fénykép alapján szelvényrajzot készítettünk, amelyen feltüntettük a meder jellemzőit: a szélesség, a mélység, a vízáramlás irányát, a mikrohabitatokat (Giller & Malmquist 1998) azaz a szubsztrátmozaikokat (Oláh 1967; Kiss, 2003), és a mederaljzatot mozaikosan benépesítő tegzeslárvákat. A havonkénti gyűjtéssel ismertté vált az egyes fajok szubsztrátumhoz való ragaszkodása, amelyre a szakirodalomban is van hivatkozás (Oláh 1967; Kiss 2003, 2005). A mintavételi helyeken mértük a levegő és

a víz hőmérsékletét, a víz fajlagos vezetőképességét (Cond 315i/SET és Tetra con^R 325 standard vezetőképesség-mérő cellával), valamint a víz pH értékét (hordozható Activit készülékkel).

A gyűjtést 0,5 m²-es kvadrát módszerrel, csipesz segítségével, egyeléssel végeztük. A tegzeslárvákat és a kísérő faunát a helyszínen 70%-os etilalkoholba tettük. A mintákat binokuláris sztereomikroszkóppal és határozókönyvek segítségével (Hickin 1967; Malicky 1983; Waringer & Graf 1997; Kriska 2008) fajsztintig határoztuk meg.

2009 augusztus 27 és szeptember 13 között vödörös fénycsapdát is működtettünk (Philips TL 8W Fluorescent fénycső alkalmazásával, az utolsó mintavételi helytől kb. 10 km-re, Mátraszele közelében, a Kazár Kőház erdészlaknál, a folyópart mentén (8. ábra). A Zagyva itt 2 m széles, 50-60 cm mély medret alkotott (10. ábra). Ölóanyagként kloroformot használtunk. A fénycsapdával gyűjtött tegzes imágók a lárvák határozásának helyességét, a lárva-imágó kapcsolatot igazolták és a tegzesek fajsztímának növelését eredményezték.

A tegzeslárvák esetében alkalmaztunk akváriumi kinevelést is. Az akváriumban a természetes mederszervizonyokhoz hasonló aljzatot biztosítottunk, eredeti patakvízzel töltöttük fel, vízi növényeket, 12°C-13°C-os vízhőmérsékletet, megfelelő táplálékot (detrituszt, alsóbbrendű rákokat), 40W-os megvilágítást, levegőztetőt alkalmaztunk, és a vízből kiálló ágdarabot tettünk, ami elősegítette a



6. ábra. Mintavételi helyek (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5) a Zagyva felső szakaszán



7. ábra. Gyűjtés kvadráttal, egyelve (Z3)



8. ábra. Vödörös fénycsapda, Mátraszele



9. ábra. Akvárium, kinevelés



10. ábra. Zagyva folyó, Mátraszele, Kazár kőháznál

bábállapot utáni vedlés során a vízből való távozást (9. ábra).

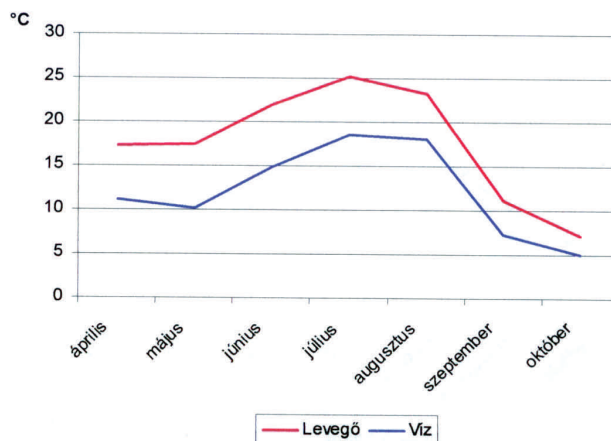
Eredmények

A Zagyva felső szakaszának környezeti tényezői (1. táblázat)

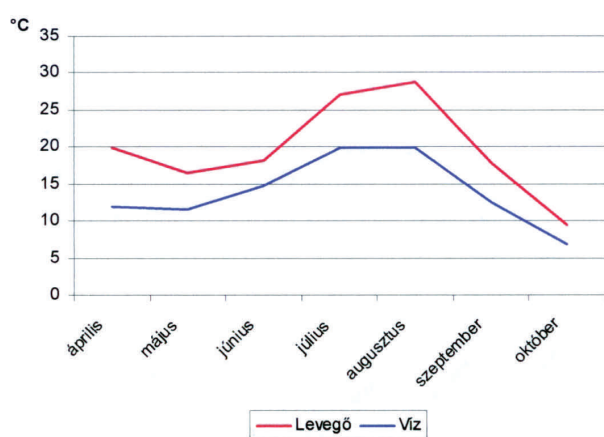
A víz hőmérséklete és az oxigéntartalma igen fontos környezeti tényező a vízi szervezetek fejlődésében (Lehmkuhl 1974; Sweeney 1984; Kiss, 2002, 2003, 2005). 2009-ben a vizsgált mintavételi helyeken mért levegő és víz hőmérsékleti értékek az évszakok és éghajlati hatások függvényében az aktuális változásokat mutatták, vagyis a levegő hőmérséklete bizonyos mértékig befolyásolta a patak ví-

zének hőmérsékletét, amely nem volt káros hatással a bentikus faunára. A víz hőmérséklete tavasszal 5°C – 6°C és nyáron 19°C és 20°C között változott. A levegő hőmérséklete tavasszal 7°C – 8°C és nyáron 26–27 °C között ingadozott (11. és 12. ábra). A víz fajlagos elektromos vezetőképessége alapján közelítő becslés adható az oldott anyagtartalomra (Felföldi 1987). A természetes felszíni víz gyenge elektrolitoldatnak tekinthető, vezetőképességének ismeretében az oldott szerves anyagtartalomra következtethetünk (Német, 1998). A mérések szerint a forráshoz közeli szakaszon a víz fajlagos elektromos vezetőképesség-értékek (14. ábra) viszonylag alacsonyak 330–410 μ S/cm között változtak. A tőle több száz méterre lévő pataksza-

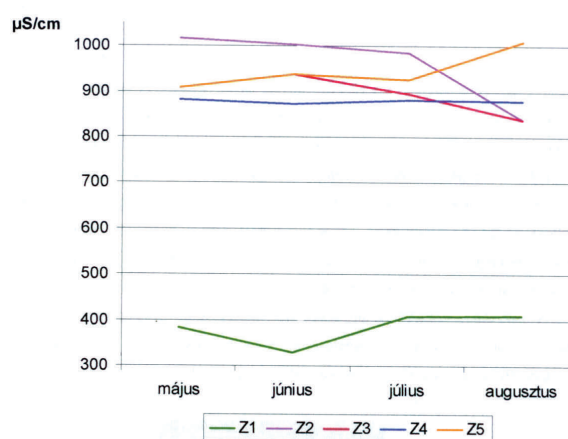
kasz 840–1010 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -es adatai viszont jelentős növekedést mutatnak, vagyis a felső szakasztól távolabbi bazaltból álló mederszakaszon növekszik a vízben a szervetlen elektrolitok összkoncentrációja (13. ábra). Ez a vízi bentikus fauna változatosabb faj- és egyedszámának előfordulását teszi lehetővé. A víz pH értéke 7,78–8,01 között változott, mind az öt mintavételi helyen 2009 márciusában, amely a lúgos tartományt jelzi (Német 1998).



11. ábra. A levegő és a víz hőmérsékletének változása a Z1 mintavételi helyen 2009-ben



12. ábra. A levegő és a víz hőmérsékletének változása a Z3 mintavételi helyen 2009-ben



13. ábra. A Zagyva vizének fajlagos elektromos vezetőképességének változása a Z1-Z5 mintavételi helyeken 2009-ben



14. ábra. Fajlagos elektromos vezetőképességmérő (Cond 315i/SET és Tetra con^R 325

1. táblázat. A Zagyva felső szakaszának néhány környezeti jellemzője

Ökológiai faktor	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅
Forrástól való távolság (m)	1000	1300	1650	2000	2400
Szélesség (cm)	50-90	80-130	60-130	40-100	30-100
Átlagos szélesség (cm)	70	105	95	70	65
Mélység (cm)	1,5-2,5	1,5-4,5	1-2,5	1-4,8	1-4
Átlagos mélység (cm)	2	3	1,8	2,9	2,5
Levegő hőmérséklet (°C)	7,1-25,1	6,2-25,1	9,5-28,7	6,3-25,6	5,8-26,3
Átlagos levegő hőmérséklet (°C)	16,1	15,7	19,1	16	16
Víz hőmérséklet (°C)	5-18,6	5,3-18,4	6,8-19,9	4,9-19	6,1-18
Átlagos víz hőmérséklet (°C)	11,8	11,9	13,4	12	12,1
Vezetőképeség (μS/cm)	329-409	839-1017	838-937	871-882	909-1010
Átlagos vezetőképesség (μS/cm)	369	928	888	877	960
pH	7,82	7,96	7,78	7,94	8,01
Szubsztrát	nagy kövek, homok, detritusz	kis kövek, homok, detritusz	nagy kövek, kis kövek, homok	nagy kövek, kis kövek, homok, detritusz	kis kövek, homok, iszap, detritusz
Növényzet	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Sambucus nigra</i>	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Urtica dioica</i>	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Petasites hybridus</i>	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Petasites hybridus</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i>

Mikrohabitatok, (szubsztrátmozaikok),***Trichoptera* együttesek és a kísérő fauna**

Az áramló vizek habitatjairól, a mikrohabitatokról és azoknak a bentikus fauna által történő benépesülésének általános elveiről, és a patakszakaszok longitudinális változásairól (Giller & Malmquist 1997, Kiss, 1997, 1981, 1984, 2002, 2005) tanulmányaiban találhatunk utalást. A mikrohabitatok (szubsztrátmozaikok) kialakulásának alapvető rendező elve a vízsebesség és a vízmennyiség évszakonként, valamint az éghajlati hatásoktól függő változása a Kárpát-medencében. A mozaikképződés különbözősége az egyes patakszakaszok között a bentikus fauna, így a tegzslárvák kvantitatív, de ugyanakkor kvalitatív változását is ered-

ményezi. A középhegységi patakok esetében a hasonló mikrohabitatok (szubsztrátmozaikok) pl. nagyobb köves mederaljzatot benépesítő tegzes együttesek, a patak hossztengegyében, ritmikusan, szabályosan ismétlődő elrendezést mutatnak. A tegzslárvák társulásának szerveződése egy alacsonyabb szinten, az elemi közösségek szintjén valósulhat meg, amikor a hasonló nichepopulációknak kompetitív együttese alakulnak ki (pl. *Halesus digitatus*, *Potamophylax nigricornis* lárvái), de ugyanakkor egy magasabb ökoszisztéma szinten a patakszakaszok már kiegyenült fajegyüttesekkel és anyagforgalmi ciklussal is rendelkezhetnek (16, 18, 20, 22, 24. ábra). Oláh (1967), Kiss (2002, 2003, 2005) tanulmányai alapján egy

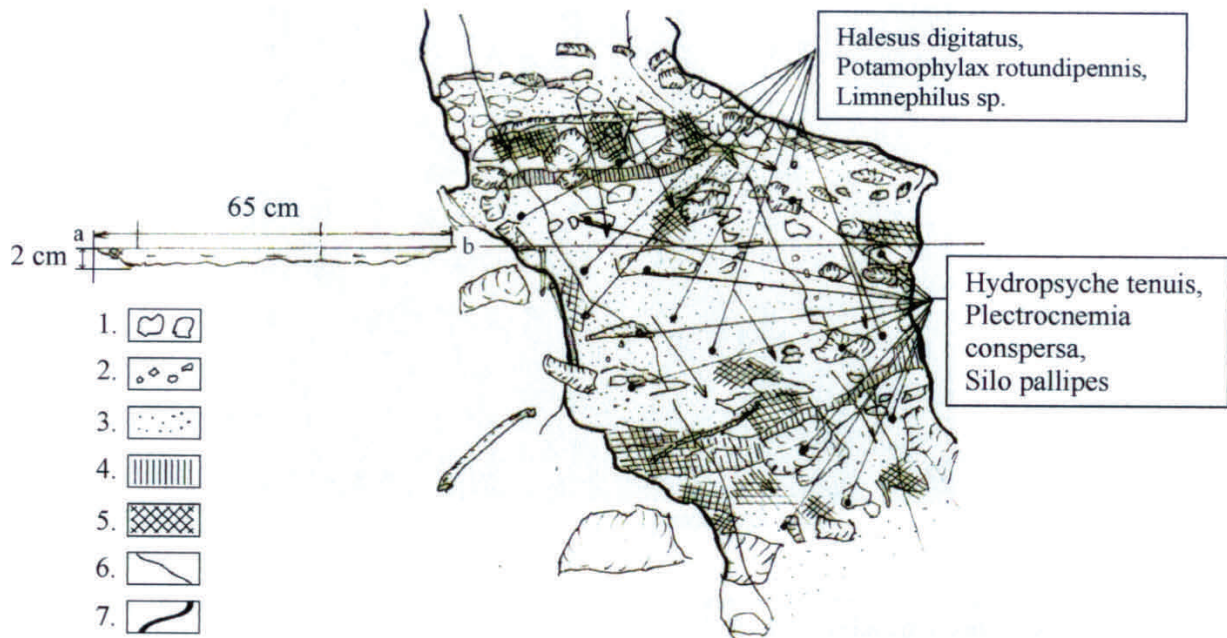
patakszakasz Trichoptera lárvatársulását úgy kell tekinteni, mint a „mosaic like pattern” (mozaikos) térszerkezetű elemi közösségek ritmikus láncolatainak bonyolult, állandóan változó összekapcsolódását egy sajátos, bentikus fajcsoportokkal és anyagforgalmi ciklussal rendelkező egységgé. Így a vizsgált Zagyva felső szakaszán gyűjtött tegzeslárvák (*Halesus digitatus*, *Silo pallipes*, *Plectrocnemia conspersa*, *Potamophylax nigricornis*) és a kísérő faunaegyüttesek a számukra legalkalmasabb mederaljzat részleteit építik be.

Mintavételi helyek, a tegzesek lárvái, a kísérő faunaelemek a Zagyva felső szakaszán

A Zagyva felső szakaszán a vízmennyiség és a vízsebesség alapján kialakult következő mikrohabitatok (szubsztrámozaikok) találhatóak: nagyobb kövek (15-20 cm hosszú, 4-5 cm széles, kisebb kövek, kavicsok (2-3 cm hosszú, 1-2 cm széles), homok, detritusz. A tegzesegyütteseket és a kísérő faunát az egyes mintavételi helyekről készült fényképek és szelvényrajzok alapján értékeltük. Ennek alapján a Zagyva felső szakaszán a tegzesek és a vízi ge-



15. ábra. Zagyva felső szakasza, Z1 mintavételi hely (2009)



16. ábra. Z1 mintavételi hely szelvénye, mikrohabitatok (szubsztrámozaikok) és tegzeslárvák aljzatelrendeződése (1. nagyobb kövek, 2. kisebb kövek és kavicsok, 3. homok, 4. mikrovízés, 5. detritusz, 6. kis vízhozam-szint, 7. közepes vízhozam-szint). Egyéb faunaelemek: *Dugesia gonocephala*, *Gordius aquaticus*, Scirtidae sp. Gyrinidae sp. Staphylinidae sp.

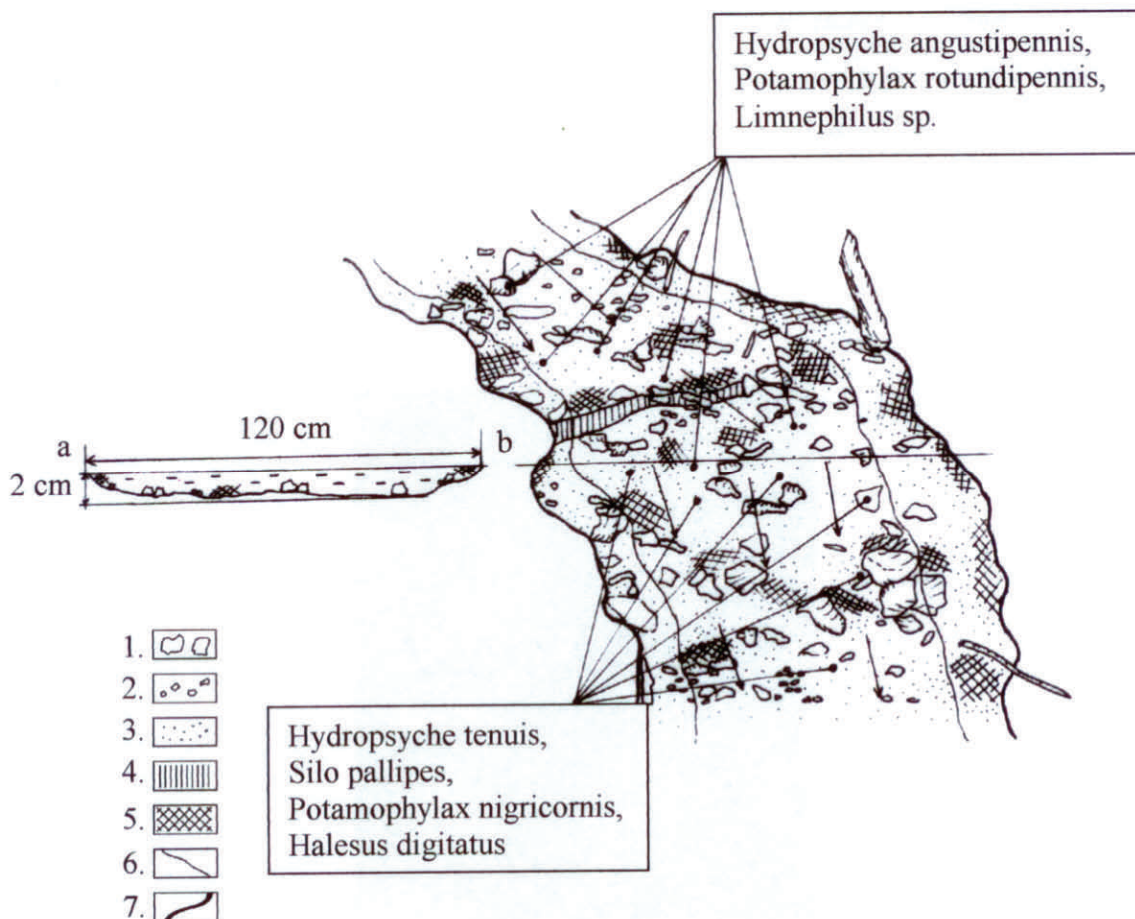
rinctelen makrofauna longitudinális megoszlása szerint hypocrenon és epirhithron szakaszokat tudunk megkülönböztetni (Illies & Botosaneanu, 1963, Kiss, 1984, 2002, 2005, 2008).

Z1 mintavételi hely: A Zagyva forrásrégiótól kb 1000 m-re. Árnyékolt hely, a meder szélessége 50-90 cm között változott, átlagosan a víz mélysége 2 cm. A szakaszt mikrovízések, a medret nagyobb kövek, helyenként az aljzatot homok, detritusz, a széleken a víz felszíne fölé kiemelkedő nagyobb kövek mögött levélsomók jellemzik. A partközélemben bükk (*Fagus sylvatica*), enyves éger (*Alnus glutinosa*) és korai juhar (*Acer platanoides*) látható. A tavaszi áradás alkalmával a vízfelület szétterülőbb, a meder szélesebb (15. és 16. ábra).

Z2 mintavételi hely: A Z1 mintavételi helytől 300 m-re, félárnyékos szakasz, a meder átlagos szélessége 1 m, vízmélység 1,5-4,5 cm között változott.



17. ábra. A Zagyva felső szakasza, Z2 mintavételi hely (2009)



18. ábra. Z2 mintavételi hely szelvénye, mikrohabitatok (szubsztrátmozaikok) és a tegzeslárvák aljzatelrendeződése (1. nagyobb kövek, 2. kisebb kövek és kavicsok, 3. homok, 4. mikrovízesség, 5. detritusz, 6. kis vízhozam szintje, 7. közepes vízhozam szintje). Egyéb faunaelemek: *Gammarus fossarum*, *Balea biplicata*, *Chironomus sp.* Hydrometridae sp.

Mikrohabitatok: nagyobb kövek mellett kisebb kövek, helyenként derituszfelhalmozódás a meder hossz tengelyére merőlegesen figyelhető meg. A parton bükk, enyves éger és a nagy csalán (*Urtica dioica*) él. A kövek felületén és a homokkal borított aljzaton telepednek meg a *Hydropsyche cf. tenuis* (27., 28., 29. ábra), a *Potamophylax rotundipennis*, a *Potamophylax nigricornis*, a *Limnephilus sp.* lárvák. Kísérő faunaelem: gyakori a *Dugesia gonocephala*, a *Gammarus fossarum*, a *Chironomus sp.*, kevesebb a *Nemoura sp.*, *Balea biplicata* (17., 18. és a 34. ábra).

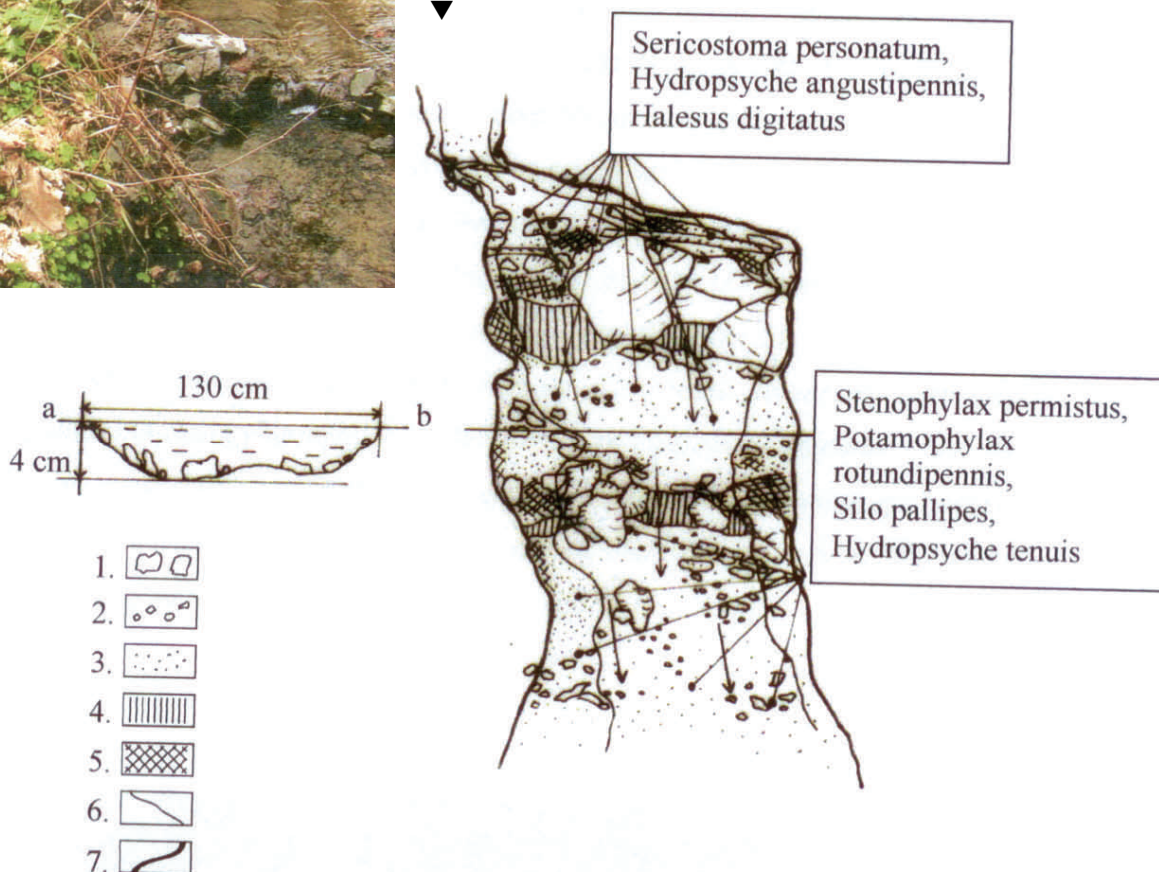
Z3 mintavételi hely: a Z2 mintavételi helytől 350 m-re, napsütötte szakasz, mert a part egyik oldalán vannak fák. A mederben kőgörgöttegek, a folyás keresztirányában is nagyobb kövek, detritusz, kisebb zúgók alakultak ki. A meder szélessége 1,3

m, a víz mélysége kb. 2-5 cm között változott. A parti növényzetet: az enyves éger, a gyertyán (*Carpinus betulus*), mezei juhar (*Acer campestre*) fekete bodza (*Sambucus nigra*) és közönséges acsalapu (*Petasites hybridus*) képviseli. A tegzslárvák közül a *Halesus digitatus*, a *Limnephilus sp.*, a *Potamophylax rotundipennis*, a *Silo pallipes*, a *Hydropsyche cf. tenuis*, a *Sericostoma personatum* a leggyakoribb fajok. A köves és homokkal borított aljzaton nagy egyedszámban gyűjthető a *Gammarus fossarum*, a *Dugesia gonocephala*, a *Chironomus sp.*, a *Gordius aquaticus* és csak itt találtuk a *Parachordodes tolosanus* húrférget (19., 20. és 33. ábra).



◀ 19. ábra. A Zagyva felső szakasza, Z3 mintavételi hely (2009)

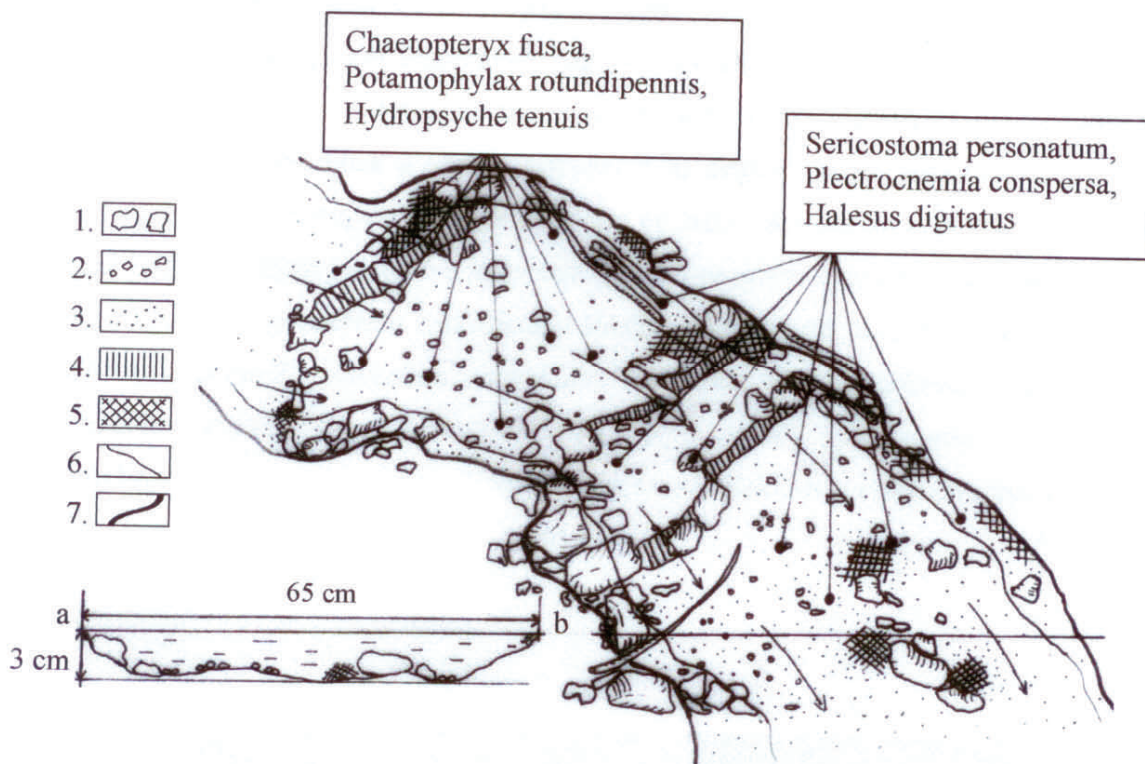
20. ábra. Z3 mintavételi hely szelvénye, mikrohabitatok (szubsztrátmozaikok) és a tegzslárvák aljzatelrendeződése: 1. nagyobb kövek, 2. kisebb kövek és kavicsok, 3. homok, 4. mikrovízésés, 5. detritusz, 6. kis vízhozam szintje, 7. közepes vízhozam szintje). Egyéb faunaelemek: *Parachordodes tolosanus*, *Nemoura sp.*, *Cloeon dipterum*, *Perforatella incarnata*, Heptageniidae sp.



Z4 mintavételi hely: a Z3 mintavételi helytől 350 m-re, félárnyékos, a meder szélessége 65 cm, mélysége igen változó: 1–5 cm között ingadozott. A nyári hónapokban kevés víz folyt a mederben, augusztus és szeptember hónapokban a meder kiszáradt, csak kisebb víztócsák (élőhelyfoltok) voltak a mintavételtől 15–20 m-re. Az aljzaton homok és kisebb-nagyobb kövek találhatóak, a detritusz előfordulása szegényes. A part közelében erdei pajzsika (*Dryopteris filix-mas*), a nagy csalán és az enyves éger és egy fehér fűz (*Salix alba*) látható. A tegzesek közül a *Halesus digitatus*, *Limnephilus sp.* *Sericostoma personatum*, *Chaetopteryx fusca* él itt. Az élőhelyfoltokban a *Silo pallipes* vészelt át a szárazságot. Kísérő faunát a *Dugesia gonocephala*, a *Gammarus fossarum*, a Scirtidae sp., Elmidae sp. Gyrinidae sp., a *Bythinella austriaca* képviselte (21. és 22. ábra).



21. ábra. A Zagyva felső szakasza, Z4 mintavételi hely (2009)

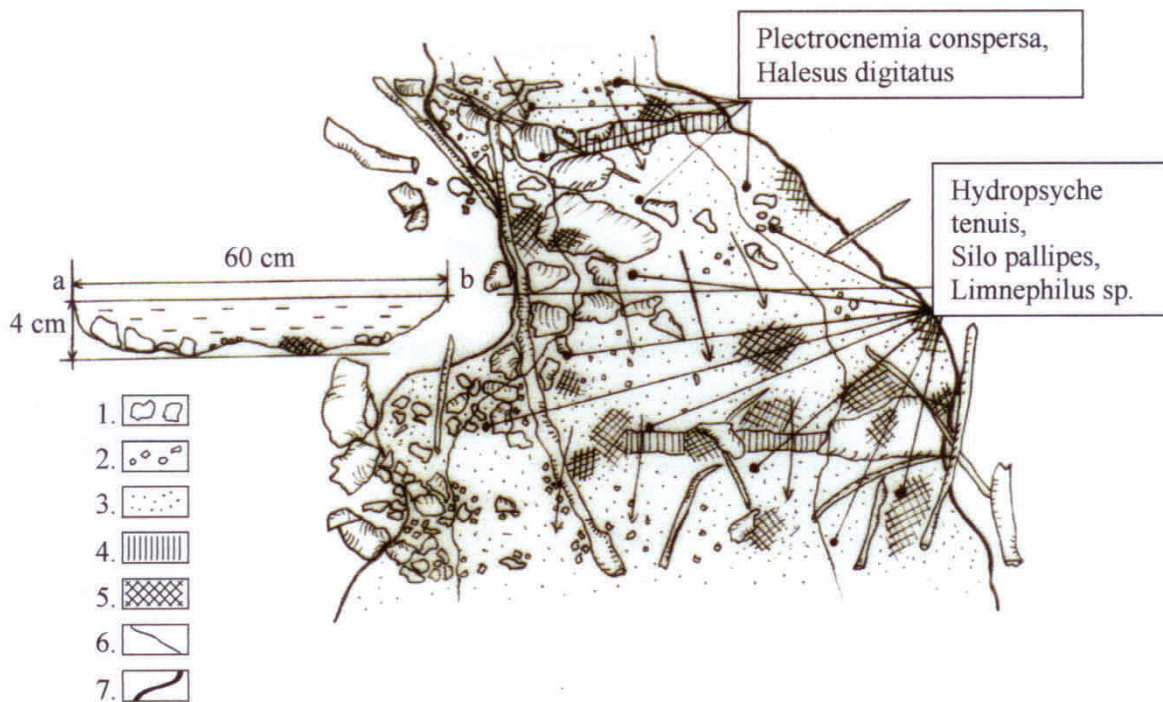


22. ábra. Z4 mintavételi hely szelvénye, mikrohabitatok (szubsztrátmozaikok) és tegzeslárvák aljzatelrendeződése (1. nagyobb kövek, 2. kisebb kövek és kavicsok, 3. homok, 4. mikrovízesség, 5. detritusz, 6. kis vízhozam szintje, 7. közepes vízhozam szintje). Egyéb faunaelemek: *Gordius aquaticus*, *Nepa cinerea*, *Bythinella austriaca*, *Macrogastera ventricosa*, *Velia sp.*

Z5 mintavételi hely: a Z4 mintavételi helytől 400 m-re, árnyékos szakasz, változó mederszélesség: 60-90 cm. A meder augusztusban, szeptemberben kiszáradt, csak távolabbi élőhelyfoltokból lehetett gyűjteni, ezek vízzel borított mélysége 4-5 cm. Amikor vízzel borított volt a meder, a széleken detritusz halmozódott fel, helyenként az ágakból zúgók alakultak ki. A parton enyves éger, nagy csalán, közönséges acsalapu, erdei pajzsika állománya látható. A homokkal, iszappal borított aljzaton kívül kisebb nagyobb kövek szórán borították a medret. A tegzeslárvák közül a *Halesus digitatus*, *Hydropsyche cf. tenuis*, a *Silo pallipes*, a *Plectrocnemia conspersa*, a *Limnephilus sp.* népesítette be az aljzatot. Egyéb faunát a *Gordius aquaticus*, az *Erpobdella octoculata*, *Nepa cinerea*, *Nemoura sp.*, *Tipula sp.*, *Elmidae sp.* képviselte (23. és 24. ábra).



23. ábra. A Zagyva felső szakasza, Z5 mintavételi hely (2009)



24. ábra. Z5 mintavételi hely szelvénye, mikrohabitatok (szubsztrátmozaikok) és a tegzeslárvák aljzatalrendeződése: 1. nagyobb kövek, 2. kisebb kövek és kavicsok, 3. homok, 4. mikrovízesség, 5. detritusz, 6. kis vízhozam szintje, 7. közepes vízhozam szintje. Egyéb faunaelemek: *Nepa cinerea*, *Tipula sp.*, *Elmidae sp.*, *Velia sp.*, *Balea biplicata*, *Oxychilus draparnaudi*.

1. táblázat. A Zagyva folyó Medves-vidéki Trichopteraíának zonális elterjedése és a kísérő fauna elemek (Észak-Magyarország). Jelmagyarázat: = +1-4 egyed, ++=5-10 egyed, +++=11-20 egyed, ++++=21-50 egyed, +++++=50 feletti egyed; lt=fényncsapda; ffg=funkcionális táplálkozási csoport (Merritt & Cummins, 1984): s=kaparó, f=filtráló, sh=aprítók, c=gyűjtögetők, p=ragadozók, d=detrituszevők, h=növényevők; a vízminőséget indikáló tegzesek és a kísérő fauna elemek Moog (1995) alapján: X=xenozaprobikus, O=oligoszaprobikus, β =beta- mezozaprobikus, α =alpha mezozaprobikus, p=poliszaprobikus víztípusok

	Taxon	Sampling sites					lt	ffg	Water quality				
		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5			X	O	β	α	P
Trichoptera		Hypocrenon			Epirhithron								
1.	<i>Plectrocnemia conspersa</i> C.	++	+	+	+	+	+	p	1	3	4	2	
2.	<i>Agraylea sexmaculata</i> C.						++++	s			5	5	
3.	<i>Hydroptila</i> sp.						+		-	-	-	-	
4.	<i>Hydropsyche angustipennis</i> C.		+	++				c,f,p		1	5	4	
5.	<i>Hydropsyche cf. tenuis</i> N.	+	++++	++++	+++	+++	+	c,f,p	4	6			
6.	<i>Limnephilus</i> sp.	+++	+++	+++	++	+++		sh,d	-	-	-	-	-
7.	<i>Limnephilus auricula</i> C.						+	sh,d	-	+	+	-	-
8.	<i>Limnephilus rhombicus</i> L.						+	sh,d		2	6	2	
9.	<i>Potamophylax nigricornis</i> P.		+	+				s,d	5	5			
10.	<i>Potamophylax rotundipennis</i> B.	+++	+++	++++	++		++	s,d		4	4	2	
11.	<i>Halesus digitatus</i> S.	++	++	++++	++++	++++	+	sh,d		5	4	1	
12.	<i>Chaetopteryx fusca</i> B.				+		+	sh,s,p	1	7	2		
13.	<i>Stenophylax permistus</i> McL.			+			+	s,d	-	+	+	-	
14.	<i>Glyphotaenius pellucidus</i> R.						+	sh,d		2	4	4	
15.	<i>Sericostoma personatum</i> K. S.			+	+			s	3	4	3		
16.	<i>Silo pallipes</i> B.	++	++	++++	++++	++++	+	s	1	4	5		
Species of the accompanying fauna													
Tricladidea													
18.	<i>Dugesia gonocephala</i> D.	++++	++++	++++	++++	+++			-	-	-	-	-
Nematomorpha													
19.	<i>Gordius aquaticus</i> L.	+	+	+	+	+			-	-	-	-	-
20.	<i>Parachordodes tolosanus</i> D.			++					-	-	-	-	-
Hirudinoidea													
21.	<i>Erpobdella octoculata</i> L.					+			-	-	5	5	
Gastropoda													
22.	<i>Macrogastera ventricosa</i> D.				+	+			-	-	-	-	-
23.	<i>Cochlodina laminata</i> M.					+			-	-	-	-	-
24.	<i>Oxychilus draparnaudi</i> H.B.		+			+			-	-	-	-	-
25.	<i>Deroceras cf. reticulata</i> O.F.M.	+							-	-	-	-	-
26.	<i>Balea biplicata</i> M.		+	+		+			-	-	-	-	-

27.	<i>Radix baltica</i> L.				+				-	-	-	-	
28.	<i>Monachoides incarnatus</i> O.F.M.			+	+	+			-	-	-	-	
29.	<i>Bythinella austriaca</i> F.				+				8	2			
	Crustacea												
30.	<i>Gammarus fossarum</i> K.	++++	+++++	++++	+++++	++++			1	4	3	2	
	Collembola												
31.	<i>Podura aquatica</i> L.			+					-	-	-	-	-
	Ephemeroptera												
32.	<i>Cloeon dipterum</i> L.						+		-	+	5	4	1
33.	Baetidae sp.	+							-	-	-	-	-
34.	Heptageniidae sp.	+	+	++	++	+			-	-	-	-	-
	Plecoptera												
35.	<i>Nemoura</i> sp.	+	+		+				-	-	-	-	-
36.	<i>Taeniopteryx</i> sp.	+				+			-	-	-	-	-
	Diptera												
37.	<i>Chironomus</i> sp.	+	+++	+++	+++				-	-			-
38.	<i>Tipula</i> sp.	+				+	+		-	-	-	-	-
39.	<i>Aedes vexans</i> M.						++				5	5	
	Hymenoptera												
40.	<i>Agriotypus armatus</i> W.		+	+	+				-	-	-	-	-
	Neuroptera												
41.	<i>Osmylus</i> sp.			+					-	-	-	-	-
	Coleoptera												
42.	Scirtidae sp.	+++	+	++	+	++			-	-	-	-	-
43.	Elmidae sp.		+		+	++			-	-	-	-	-
44.	Gyrinidae sp.	+			+				-	-	-	-	-
45.	Dytiscidae			+					-	-	-	-	-
46.	Donacinae sp.	+							-	-	-	-	-
47.	Staphilinidae sp.	+	+		+				-	-	-	-	-

Eredmények és megvitatás

A vízi gerinctelen makrofauna határozása alapján a 13 rendhez tartozó fajok eltérő egyedszámát tapasztaltuk, és ennek alapján longitudinálisan hypocrenon és epirhithron régiót különítettünk el (2. táblázat). A Trichoptera a legnagyobb faj és egyedszámot képviselték (11 faj lárvája), a kiegészítő gyűjtések (fénycsapda) és az akváriumi kinevelések összesen 16 tegzes fajt eredményezett. A gyűjtött vízi szervezetek a további 12 rendhez sorolhatók 30 fajjal. A Gastropodák 8 faja került elő, a többi taxonhoz (Tricladidea, Nematomorpha, Hirudinoidea, Crustacea, Collembola, Ephemeroptera, Plecoptera, Diptera, Hymenoptera, Neuroptera, Coleoptera) csak néhány faj tartozik. Figyelemreméltó, igen ritka jelenség egy fürkész (Hymenoptera) parazitoid, az *Agriotypus armatus* bábjának fejlődése a *Silo pallipes* tegzes lárvájában, majd bábjának. A talált fürkészek példányai már a kirepülés előtti fejlődési stádiumban voltak (32. ábra).

A fénycsapda 2 hetes működése során 12 fényre repülő fajt tudtunk elkülöníteni. A fajok többségét csak 1-2 egyed képviselte, de pl. az *Agraylea sexmaculata* mikrotegzes 30 imágója repült a csapdába. Olyan tegzes fajok is bekerültek a csapdába, amelyeket a Zagyva felső szakaszának mintavételi helyeiről nem gyűjtöttünk: pl. *Agraylea sexmaculata*, *Limnephilus rhombicus*, *Limnephilus auricula*, *Hydroptila* sp., *Glyphotaelius pallucidus*, *Stenophylax permistus*, *Potamophylax rotundipennis*, *Plectrocnemia conspersa* (25., 26. ábra). Az egyéb fajok közül a Corixidae sp., *Tipula* sp., *Aedes vexans* említhető. E rövid idő alatt (a költségek miatt) is a fénycsapdás gyűjtéssel a fajszámot tudtuk növelni.

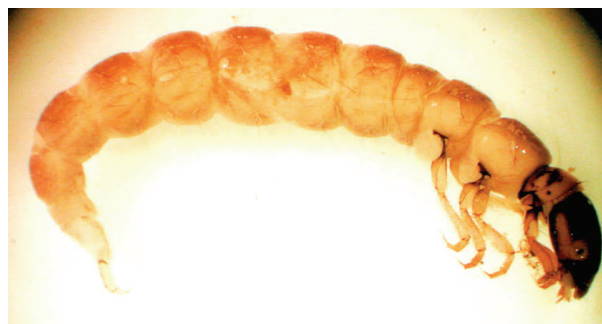
Az akváriumi kinevelés eredménye volt, hogy májusban és júniusban gyűjtött lárvák kinevelése öt faj esetében sikeres volt, ezek: *Silo pallipes*, *Halesus digitatus*, *Chaetopteryx fusca*, *Cloeon dipterum*, *Aedes vexans*, mely a lárvá imágó kapcsolat bizonyítéka (30, 31. ábra).

A tegzeslárvák funkcionális táplálkozási módjának sokoldalúsága figyelhető meg a (2. táblázat) alapján. Megállapítható, hogy csak kevés faj táplálkozik egyféle módon pl. az algákat a kövek vagy vízínövények felületéről kaparó (scrapers) lárvák (*Silo pallipes*, *Sericostoma personatum*, *Agraylea sexmaculata*), vagy a ragadozók (predatorok)

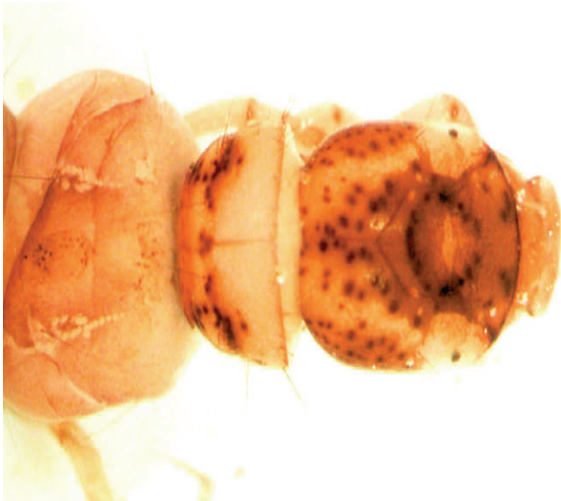
Plectrocnemia conspersa. Az organizmusok többféle edelforrást használnak pl. (c,f,p) gyűjtőgetők, filtrálók, predatorok is lehetnek (*Hydropsyche* sp.), vagyis változtatják a táplálékforrást fejlődésük során, míg mások (sh,d) aprítók és detrituszevők (a *Limnephilus* sp., és a *Halesus* sp., a *Glyphotaelius* sp. fajok). Tehát vannak fajok, amelyeket alig lehet egy funkcionális táplálkozási csoportba sorolni.

Az ökológiai vízminőség fogalomrendszerének átfogó koncepcióját tárgyalja Dévai és mtsai. (1992) tanulmányukban. Kiemelik ennek jelentőségét a kémiai vízminőséggel párhuzamosan, mely egyes vízterek környezeti jellemzésénél fontos adatokkal szolgálhat a vízi rovarok elterjedésére vonatkozóan is.

A biológiai vízminőséget (Moog, 1995) indikáló 12 faj közül a tiszta, oxigéndús (xenoszaprobikus, oligoszaprobikus) vizeket a következő fajok részesítik előnybe: *Plectrocnemia conspersa*, *Hydropsyche* cf. *tenuis*, a *Potamophylax nigricornis*, a *Chaetopteryx fusca*, a *Sericostoma personatum* és a *Silo pallipes* (2. táblázat). A β -mezoszaprobikus vizeket inkább a Limnephilidae családhoz tartozó fajok preferálják. Jelentős a kísérő faunaelemek közül 5 fajnak a vízminőséget indikáló szaprobitási értéke is (2. táblázat). Összességében elmondható, hogy a Zagyva felső szakaszának (Medves-vidék) biológiai vízminősége az I-II. vízminőségi osztályba (Kiss, 2003) sorolható, melynek makrozoobentosz faunája a tájvédelmi körzet jellegénél fogva fontos természet- és környezetvédelmi követelmények fenntartásának szükségességét igényli.



25. ábra. *Plectrocnemia conspersa* lárvája laterális nézet



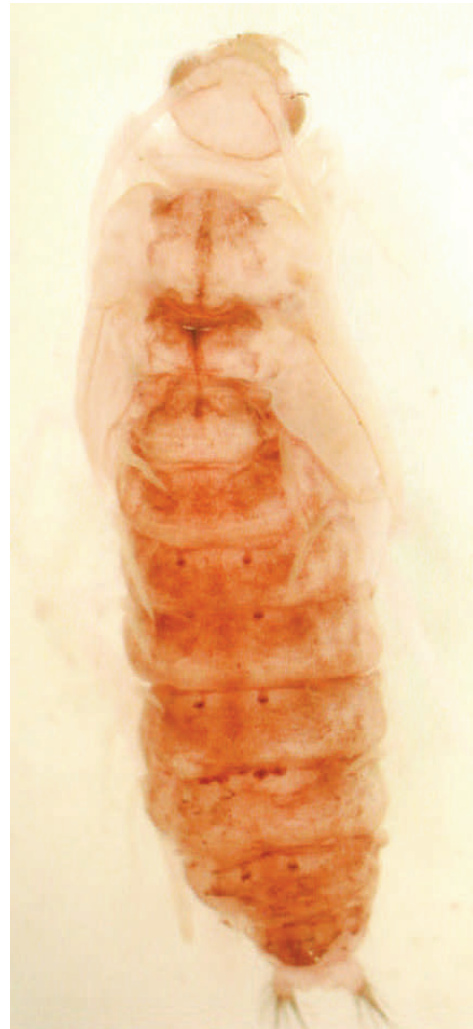
26. ábra. *Plectrocnemia conspersa* lárva feje, előtora, középtóra dorzális nézet



27. ábra. *Hydropsyche* cf. *tenuis* lárva feje, elő-, közép- és utótóra latero-dorzális nézet



28. ábra. *Hydropsyche* cf. *tenuis* báb habitusa, ventrális nézet



29. ábra. *Hydropsyche* cf. *tenuis* báb habitusa, dorzális nézet

30



30. ábra. *Halesus digitatus* ♀ habitusa (kinevelés)

31



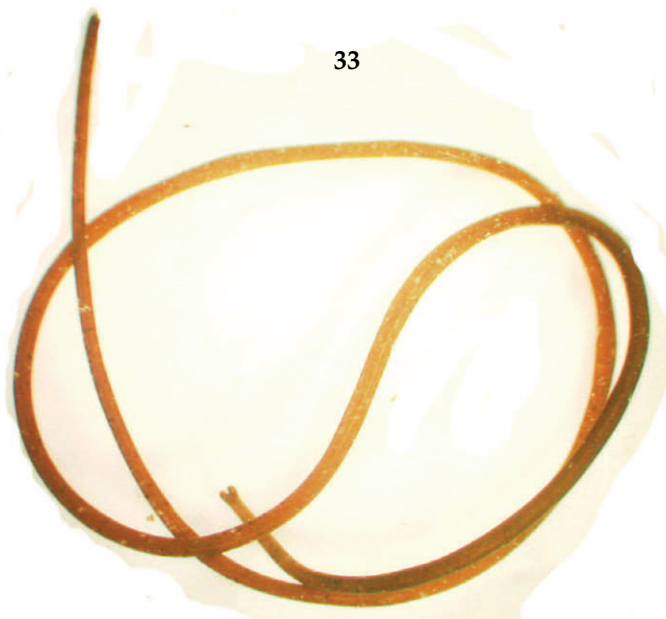
31. ábra. *Chaetopteryx fusca* ♂ habitusa (kinevelés)

32



32. ábra. A *Silo pallipes* tegezében fejlődő *Agriotipus armatus* parazitoid fürkész, kirepülés előtti stádiumban. Látható a tegezhez ragasztott légzőszalag és ezen rajtéló, epizoa *Simulium* sp. báb

33



33. ábra. *Parachordodes tolosanus* habitusa (kísérő fauna)

34



34. ábra. *Belea biplicata* habitusa (kísérő fauna)

Köszönetnyilvánítás

Megköszönjük a Mátra Múzeum (Gyöngyös), munkatársainak, Varga András muzeológusnak a Mollusca fajok meghatározásához nyújtott segítségét és Kovács Tibor főmuzeológusnak a rendelkezésünkre bocsátott szakirodalmi publikációit. Köszönet illeti továbbá Jámbor Ottó docens urat a Zagyva folyóról írt cikkének felhasználhatóságáért és Nowinszky László főiskolai tanár urat a cikk lektorálásáért. Külön köszönettel tartozunk Fazekas Imre szerkesztő úrnak informatikai, grafikai tanácsaiért, s a tanulmány megjelentetéséért.

Irodalom – References

- Baumgartner, A. & Waringer, J. A. (1997): Longitudinal Zonation and Life Cycles of Macrozoobenthos in the Mauerbach near Vienna, Austria. – *Internationale Revue gesamen Hydrobiologie* 82 (3): 379–394.
- Demény-Dittel, L. (2000): Amit a Zagyva folyóról tudni kell. – Hatvan, 4 pp.
- Deák, Cs., Málnás, K. & Móra, A. (2005): Kvantitatív és kvalitatív makrozoobenton vizsgálatok a Rakacán. (Quantitative and qualitative investigation on the macrozoobenton of the stream Rakaca). – *Hidrológiai Közöny* 85 (6): 174–176.
- Dévai, Gy., Dévai, I. & Wittner, I. (1992) A vízminőség fogalomrendszerének egy átfogó koncepciója. 3. rész. Az ökológiai vízminőség jellemzésének lehetőségei. – *Acta Biologica Debrecina, Supplementum Oecologica Hungarica* 4: 49–185.
- Felföldi, L. (1987): A biológiai vízminősítés (4. javított és bővített kiadás). – *Vízügyi Hidrobiológia* 16: 1–2258.
- Giller, P., S. & Malmquist, B. (2008). *The Biology of Streams and Rivers*. – Oxford, 296. pp.
- Hickin, N. E. (1967) *Caddis larvae. Larvae of the British Trichoptera*. – Hutchinson of London, 476 pp.
- Illies, J. (1967): *Limnofauna Europea. Eine Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie*. – Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 474 pp.
- Illies, J. & Botosaneanu, L. (1963): Problems et methodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considerées sur tout du point de vue faunistique. – *Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 12: 1–57.
- Ivony, I., Bartók, G., Kiss, O., & Andrikovics, S. (2003): Tegzesek az Északi-középhegység területéről. (Trichoptera from the Northern Mountains (Hungary)). – *Hidrológiai Közöny* 83 (6): 68–70.
- Jámbor, O. (1963): A Zagyva abiotikus tényezői. – *A hatvani állami Bajza József Általános Gimnázium Értesítője* 34–37.
- Kiss, G. (szerk.) (2007): *A Karancs–Medves és a Cseres-hegység tájvédelmi körzet*. – Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 350 pp.
- Kiss, O. (1978): On the Trichoptera fauna of the Bükk Mountains, northern Hungary. pp. 89–101. In: Crichton, M. I. (ed.): *Proceedings of the 2nd International Symposium on Trichoptera, Reading 1977*. – Dr. W. Junk Publishers, The Hague, 359 pp.
- Kiss, O. (1981): Trichoptera in the Ilona Stream of the Mátra Mountains, northern Hungary. pp. 129–138. In: Moretti, G. P. (ed.): *Proceedings of the 3rd International Symposium on Trichoptera, Perugia 1980*. – Dr. W. Junk Publishers, The Hague, 472 pp.
- Kiss, O. (1984): Trichoptera in an intermittent rill of the Bükk Mountains, northern Hungary. pp. 191–195. In: Morse J. C. (ed.): *Proceedings of the 4th International Symposium on Trichoptera, Clemson, 1983*. – Dr. W. Junk Publishers, The Hague, 486 pp.
- Kiss, O. (2002): Trichoptera Communities of a Rill and a Stream in the Bükk Mts. (northern Hungary). pp. 537–543. In: Mey, W. (ed.): *Proceedings of the 10th International Symposium on Trichoptera, Potsdam 2000, Goecke & Evers, Keltorn, 664 pp.*
- Kiss O. (2003): *Tegzesek (Trichoptera)*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 208 pp.
- Kiss, O. (2005): Trichoptera együttesek, mozaikosság, diverzitás, zonalitás, lárva imágó kapcsolatok, trofikus szintek, vízminőség. – *Habilitációs tézisek, Debreceni Egyetem*, 32 pp.
- Kiss, O., Nagy, K. & Solcz, R. (2006): Északmagyarországi vízfolyások gerinctelen makrofaunájáról. (On the macroinvertebrata fauna of watercourses in northern Hungary). – *Hidrológiai Közöny* 86 (6): 63–65.
- Kiss, O. (2008): The Trichoptera (Insecta) of the Bán Stream, Bükk Mts., northern Hungary. pp. 73–79. In: Meyer, M. & Neu, P. (eds): *Proceedings of the first conference on faunistics and zoogeography of European Trichoptera, Luxembourg 2005, Ferrantia*.
- Kovács, T. (2001): Kérészlárva a Mátrából (Ephemeroptera). – *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 25: 163–169.
- Kriska, Gy. (2008): *Édesvízi gerinctelen állatok. Határozó*. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 368 pp.

- Lajter I., Schnitchen, Cs., Dévai, Gy. & Nagy, S. A. (2008): Hosszú távú adatsorok összehasonlító elemzése a Tisza vízrendszerén. (Comparative analysis of longterm datasets from the water-system of River Tisza). – Hidrológiai Közöny 88 (6): 121–124.
- Lajter I., Schnitchen, Cs., Dévai, Gy. & Nagy, S. A. (2009): Hosszú távú adatsorok felhasználási lehetőségei vízfolyások ökológiai minősítésében a Tisza vízrendszerének példáján. (Utilization possibilities of longterm datasets in the ecological qualification of flowing waters by the example of the watercourse system of River Tisza). – Hidrológiai Közöny 89 (6): 141–144.
- Lehmkuhl, D. M. (1974): Thermal regime alteration and vital environmental physiological signals in aquatic organisms. Thermal ecology. – National Technical Information Service Conference 730505. pp. 116–222.
- Malicky, H. (1983): Atlas of European Trichoptera. – Dr. W. Junk Publishers The Hague, Boston, London, 208 pp.
- Málnás, K., Polyák, L., Deák, Cs. & Tóth, M. (2008): Makroszkópikus gerinctelen együttesek kvantitatív és kvalitatív vizsgálata a Ménes-patakon. (Qualitative and quantitative investigation of macroscopic invertebrata assemblages on the Ménes stream). – Hidrológiai Közöny 88 (6): 127–129.
- Merritt, R.W. & Cummins, K.W (eds.), (1984): An Introduction to the Aquatic Insects of North America (Second Edition). – Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa. pp. 59–65.
- Moretti, G. P. & Sorcetti, C. C. (1985): *Odontocerum albicorne* Scop. (Trichoptera). La larva: morfologia, anatomia, regime dietetico e parassiti. Atti XIV. – Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Palermo, Erice, Bagheria, p. 233–240.
- Móra, A. & Csabai, Z. (2002): Lárvaadatok az Aggtelek-Rudabányai-hegyvidék és a Putnoki dombság tegzesfaunájához (Trichoptera). – Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 26 : 245–251.
- Nagy, S. A., Dévai, Gy., Takács, P. & Gecsei, J. (2004): Helyszíni vizsgálatok a Lónyai főcsatornán és főbb mellékvízfolyásain. (Field study for water quality investigations on the main-canal Lónyai-főcsatorna and on the main branches of its stream network). – Hidrológiai Közöny 84 (5–6): 94–96.
- Német J. (1998): A biológiai vízminőség módszerei. – Vízi természet és környezetvédelem 7. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 303 pp.
- Oláh, J. (1967): Untersuchungen über die Trichopteren eines Bachsystems der Karpaten. – Acta Biologica Debrecina 5: 71–91.
- Sweeney, B.W. (1984): Factors influencing life-history patterns of aquatic insects. In: Resh, W. H. & Rosenberg, D. M. (eds.). – The ecology of aquatic insects. – Praeger, New York,
- Waringer, J., & Graf, W. (1997): Atlas der Österreichischen Köcherfliegenlarven. – Facultas Universitätsverlag, Wien, 286 pp.
- Wichard, W. (1978): Die Köcherfliegen (Trichoptera). – A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 63 pp.
- <http://www.zagyva-horgasz.eold.hu>
<http://maps.google.hu>

Az *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763) életciklusa és biológiája (Trichoptera)

The biology and life cycle of *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763) (Trichoptera)

KISS OTTÓ & PFLIEGLER WALTER

Abstract – Anatomical descriptions of the larva, pupa and imago of the rare caddisfly species *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763) is presented, together with data on distribution, ecology and phenology of the species based on decade-long collection data from Hungary.

Key words – Trichoptera, larvae, pupa, imagines, morphology, microhabitat, developmental stages, light trap, flight activity, indicator species.

Authors

– KISS OTTÓ, H-3014 Hort, Bajcsy- Zs. u. 4. E-mail: otto_kiss@freemail.hu

– PFLIEGLER WALTER, Debreceni Egyetem, Genetika és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék, H-4010 Debrecen, Egyetem tér 1. Pf. 56. E-mail: walterpfliegler@gmail.com

Summary – The taxonomy of caddisflies is based on numerous phylogenetical aspects that are also important regarding the evolution of the class of insects, e.g. the structure of mouthparts, the pheromone system. Their adaptive radiation in the diverse environments in the living water makes them suitable for studying water quality and changes in water quality (biomonitoring). In Hungary, the larvae of the caddisfly *Odontocerum albicorne* (Scopoli 1763) are distributed in the fast-flowing stream systems of low-lying mountains, in microhabitats with small stones or pebbles / substrate mosaics/, before pupation they find shelter under bigger stones or in the moss (*Fontinalis antipyretica*) growing on these. Only one genus of the family Odontoceridae is known from Europe, the genus *Odontocerum* Leach with 3 species, from these *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763) is the most widespread. Malicky described the species *Odontocerum hellenicum* in 1972 from the South Balkan Peninsula and *Odontocerum lusitanicum* in 1975 from Portugal (1972, 1975). Kumanski (1981)

collected the larvae of *Odontocerum hellenicum* in Bulgaria, where only this species of the family is distributed. The morphological description of the larva and female imagines can be found in the paper of Klima and Hodges (1987). In North America the genera *Psilotreta*, *Pseudogoera*, *Namamyia*, *Marilia* and *Nerophilus* belong to this family (Merritt & Cummins 1984).

Based on decade-long collecting data, the aim of this study is to review and give descriptions of the larva, pupa and imagines of *Odontocerum albicorne*, their developmental stadia, assignment into functional feeding group, flying activities of imagines, the role of larvae in biological water qualification and based on this, their applicability in biomonitoring and also the zoogeographical distribution of the species, which is of importance regarding environmental protection and conservation.

Bevezetés

A tegzesek taxonómiája több olyan fejlődéstörténeti mozzanatot tartalmaz, amely a rovarok evolúciójában is jelentőséggel bír, pl. a szájszervek struktúrája, a feromonrendszerük. Adaptív radiációjuk a változatos folyóvízi környezetben alkalmas a vízminőség illetve a vízminőségváltozás indikálására, a biomonitorozásra.

Magyarországon, de Európában is, az elmúlt évtizedekben számos Trichoptera kutatás irányult a lárvák életszakaszainak vizsgálatára. A magyarországi Trichoptera kutatásban még meglévő hiányok pótlásához járulunk hozzá akkor, ha a vizeinkben élő tegzes fajok fenológiáját igyekszünk minél jobban megismerni. A tegzesek lárváinak meghatározása meglehetősen nehéz. A magyarországi éghajlati viszonyok alatt a lárvák általában

egy éves fejlődésűek. A fénycsapda gyűjtésével megismerhető az egyes fajok repülési periódusa. Ennek az a hátránya, hogy a fényre intenzíven repülő fajok távolabbi élőhelyekről is származhatnak, ezért egy-egy középhegységi patak tegzeseinek pontosabb megismerését teszi lehetővé, ha a patakból gyűjtjük be a lárvákat és a bábokat; kineveljük és meghatározzuk.

Magyarországon az *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763) tegzes lárvája a középhegységek gyorsfolyású patakrendszerének apróköves, kavicsos, homokszemcsés mikrohabitatjaiban /szubsztrátmozaikjaiban, bábozódás előtt a nagyobb kövek oldalán vagy azon kialakult moharétegben (*Fontinalis antipyretica*) él.

Tanulmány célja a több évtizedes gyűjtések eredményeként ismertetni az *Odontocerum albicorne* lárva, báb, imágó morfológiáját, fejlődési stádiumait, funkcionális táplálkozási csoportba való besorolását, az imágók repülési aktivitását, a lárváknak biológiai vízminősítésben betöltött szerepét és ennek alapján a biomonitorozásban való felhasználhatóságukat, valamint a faj állatföldrajzi elterjedését, ami a környezet- és természetvédelmi fenntarthatóság számára is jelzésértékű.

Irodalmi áttekintés

Az egyes vízterek tegzesfaunája a biomonitorozás alapját jelenti (Kiss et al. 2006). Az imágók ivarszerv alapján történő meghatározása és a földrajzi elterjedésről az információ a szakirodalom alapján ismert (Malicky 1983; Tobias & Tobias 1981; Pitsch 1993).

A felhasznált lárva- és bábhatározók, amelyek a fajok ökológiai igényeit is közlik: Lepnyeva (1966); Hickin (1967); Pitsch (1993); Waringer & Graf (1997); Higler (2005). Európából az *Odontoceridae* családnak csak egy genusa, az *Odontocerum* Leach és annak 3 faja került elő, amelyek közül az *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763) a legelterjedtebb faj. Malicky az *Odontocerum hellenicum*-ot 1972-ben a Dél-Balkán félszigetről, az *Odontocerum lusitanicum*-ot 1975-ben Portugáliából írta le (1972, 1975). Az *Odontocerum hellenicum* lárváját Bulgáriában gyűjtötte Kumanski (1981), ahol a családnak csak ez a faja él. E fajnak a lárva és a nőtény imágó morfológiai leírását Klima & Hodges (1987) dolgozatában találjuk. Észak-Amerikában a *Psilotreta*, *Pseudogoera*, *Namamyia*, *Marilia* és a

Nerophilus genus tartozik e családhoz (Merritt & Cummins, 1984).

Anyag és módszer

Hazánkban az *Odontocerum albicorne* lárvája az Északi-középhegység, a Kőszegi és Soproni hegység gyorsfolyású patakrendszerének apróköves, homokszemcsés mikrohabitatjaiból/szubsztrátmozaikjaiból gyűjthető. Bábozódáskor egyes lárváknál a nyájösztön érvényesült; 2-3-5 báb a nagyobb kövek védelme alatt vagy ezekre települt moharétegben (*Fontinalis antipyretica*) rögzítette tegezét.

Vizsgálati célra a lárvákat a Bükk hegységi Szalajka patak, a Nagy-patak és a Bán-patak lotikus áramlású helyeiről gyűjtöttük, egyelssel (7., 8., 9. ábra) és 70%-os etilalkoholba tettük. E területek 300–460 m tengerszintfeletti magasságban találhatók. Tipikus növénytársulást alkot a patak közelében az enyves éger (*Alnus glutinosa*, L.) és a keserűlapu (*Petasites hybridus*, Dost.). Minden lárvát binokuláris sztereomikroszkóppal (Nikon SMZ-10) határoztunk, Hickin (1967), Waringer & Graf (1997) munkái alapján. Okulár mikrométerrel mértük a fejszélességet, amelynek alapján megállapítottuk a lárva fejlődési stádiumát. A külföldi szakirodalomban is hasonló módszert találunk a lárva fejlődési stádiumainak meghatározására (Elliot 1969, Iversen 1973, Lepnyeva 1966). A három gyűjtőhelyen (Szilvásvárad, Nagyvisnyó, Dédestapolcsány) fénycsapda is működött (Kiss 1982–83, 1987, 2008). Az így befogott tegzesimágók meghatározásával lehetővé vált a repülési aktivitás értékelése. A szezonális rajzásaktivitási mintázat bemutatásához a standard eljárást alkalmaztuk, vagyis a napi fogásokat 7 napos időintervallumban összegeztük. A rajzások jellemzésénél a rajzás kezdetét és végét, annak hosszát, a tömeges aktivitás időszakát, a rajzási csúcsok időbeliségét, a szezonális eloszlás formáját (bimodális jelleg) állapíthattuk meg. A lárva kinevelésével pedig a lárva-imágó kapcsolat bizonyítható (Kiss et al. 2000). Magyarországon csak néhány faj fejlődési stádiumait írták le (Kiss 1978-79, 1989a, 2002, Kiss et al. 2000, Kriska & Andrikovics 1997).

Az imágókat fényképeztük az Aggteleki Karszt területén, Jósvalfőn, Tengerszem patakparti sáv növényzetén, a 48°48'29.73"É, 20°54'47"K földrajzi koordinátákon, 2009. június 17-én. A lárva

mikrofotói Nikon SMZ-10 binokuláris sztereo-mikroszkóppal és Coolpix 990 digitális fényképezőgéppel, az imágókról a fényképek Pentax K7 DSLR fényképezőgéppel és Pentax 100 mm makro objektívvel, vakus megvilágítással készültek.

Eredmények

A lárva habitusának különbségei más tegzes-lárváktól: Az *Odontocerum* lárvák Európában a család egyedüli genusát képviselik és az összes többi tegzestől különböznek a következő morfológiai bélyegeken: eruciform típusú lárvák, az elő- és középtor szklerotizált (1/5. ábra). Az utótornak a közepén dorzálisan egy szélesebb, ventrálisan egy vékonyabb szklerotizált sáv különül el, laterálisan és függőlegesen ellipszis alakú szklerotizált lemez látható (1/5 ábra). Kisebb szkleritek vannak a lábak felső részén. Az első potrohszelvényen lévő 3 kidudorodás hasonló a *Limnephilidae* lárvákéra, de a hátoldali dudor legömbölyödött, az előbbieknél pedig kúpos. Az oldalsó dudorok kevésbé kiemelkedők. A tori előszarv hiányzik, ami megvan pl. az *Apatania* fajok lárváinál. A lábak tibiáin 2 apikális tüske (sarkantyú) látható (1/7 ábra). A potroh II–VIII. szelvényén sok fonal alakú kopoltyú van. A fejpajzs középső részén mindkét oldalon egy-egy konkávszerű bemélyedés van, az elülső szegélye sekélyen ívelt. A fejpajzson hangsúlyozottan sötét, X-alakú folt figyelhető meg a 3. fejlődési stádiumtól, ennek alapján más faj lárváitól elkülönül (1/1., 4. ábra). A felső ajak elülső szegélyének közepe kissé bemélyed.

Odontocerum albicorne lárva leírása

Általános morfológiai jellemzők: Az eruciform lárva hengerszerű teste az utolsó, 5. lárvastádiumban 18,2 mm hosszú, és maximum 3,5–4,0 mm széles, az utótor a legszélesebb. A tor dorzális szklerotizált részei gesztenyebarnák (3. ábra), míg a potroh dorzálisan sárgásbarna, a 2-8 szelvényen laterálisan világos, rajta geometriai alakú ismétlődő minta húzódik, ventrális része sárgásfehér. A lárva tegezt kissé durva homokszemcsékből álló, egyetlen réteg képezi, enyhén ívelt, vége elkeskenyedik. A tegez anális végén kúpos membrán van, közepén kör alakú nyílással, ami elősegíti a víz tegezen való átáramlását. A 4. vagy 5. lárvastádiumban a tegezt lapos kövel zárja le, amelynek szélein

nyílások vannak a fenti cél érdekében. A tegez maximálisan 20 mm hosszú, a szájadéka 4,5 mm átmérőjű (1/8, 2. ábra).

A fej: hypognat, tojásdad alakú, a szájvég kissé elkeskenyedik, gesztenyebarna, a rágók külső széle fekete. A fejpajzs megnyúlt, két enyhe homorulat van mindkét oldalsó határvonalán, az enyhébb homorulat az elülső részén van. A fejpajzson a 3. lárvastádiumtól jól kifejlődött X alakú vagy horgony alakú sötétebb folt figyelhető meg. A fejpajzs elülső részén serték láthatók. A fejpajzs hátulsó, csúcsi rész két oldalán, a varrat közelében ellipszis alakú foltok megközelítőleg sorban rendeződtek. A szem környéke körülhatároltan pigmentfolt nélküli, szélein 3-3 sertével (1/1., 4. ábra).

A szájszerv: A felső ajak elülső széle kissé homorú, közepén kis szklerotizált mélyedés van, elülső szélein négy pár hosszabb serte, kétoldalt rövid sertesor látható. A szklerotizált bemélyedéstől jobbra és balra egy-egy rövidebb serte figyelhető meg (1/2. ábra).

A rágók: tompák, ék alakúak és enyhén aszimmetrikusak, külső szegélyük redős és erősen elkitinesedett. A baloldali rágó vágóélén néhány tompa fog kifejtettebb, mint a jobboldalin. A rágók külső szélén néhány serte vagy sertecsomó van (1/4. ábra).

Az állkapocs: az állkapcsi karéj kúpalakú, belső élén három rövid tüske befelé hajlik, a karéj alapjánál pedig sok kisebb tüskesora látható. A négy ízű állkapcsi tapogató elkitinesedve kapcsolódik a karéjhoz, egy újabb szelvény látszatát keltve, így Ulmer (1903) öt szelvényt ad meg. Az alsó ajak kúpalakú, alapján két szőrös dudor van, az ajaktapogatók két ízűek (1/3. ábra).

A tor: az előtor elkitinesedett, elől homorúan illeszkedik a fejhez. Az elülső szélein sötétebb szőrös sáv figyelhető meg. A középtor elkitinesedett része két nagy szklerotizált lemezből áll, amelyek laterálisan majdnem a szelvény széléig érnek. A lemezek hátsó széle fekete. Középen kör alakú sötét foltok futnak keresztben, a foltoktól caudálisan rövid sűrű szőrösor ugyancsak keresztben futva különíthető el. Az elkitinesedett lemezek elülső és oldalsó külső szélei szőrözöttek (1/5., 3. ábra). Az utótornak a közepén dorzálisan egy szélesebb, ventrálisan egy vékonyabb szklerotizált sáv különül el. (1/5. 3. ábra). Az elülső sáv hátulsó szegélye homorú, a vékonyabb sáv mindkét széle domború, közepén nagy orsó alakú sötét színű folt van, a

széleken szőrök láthatók. A két oldalsó függőlegesen ellipszis alakú szklerotizált lemez szélei szőrösök, belső részén középen tojás alakú sötét foltok vannak (1/5. ábra).

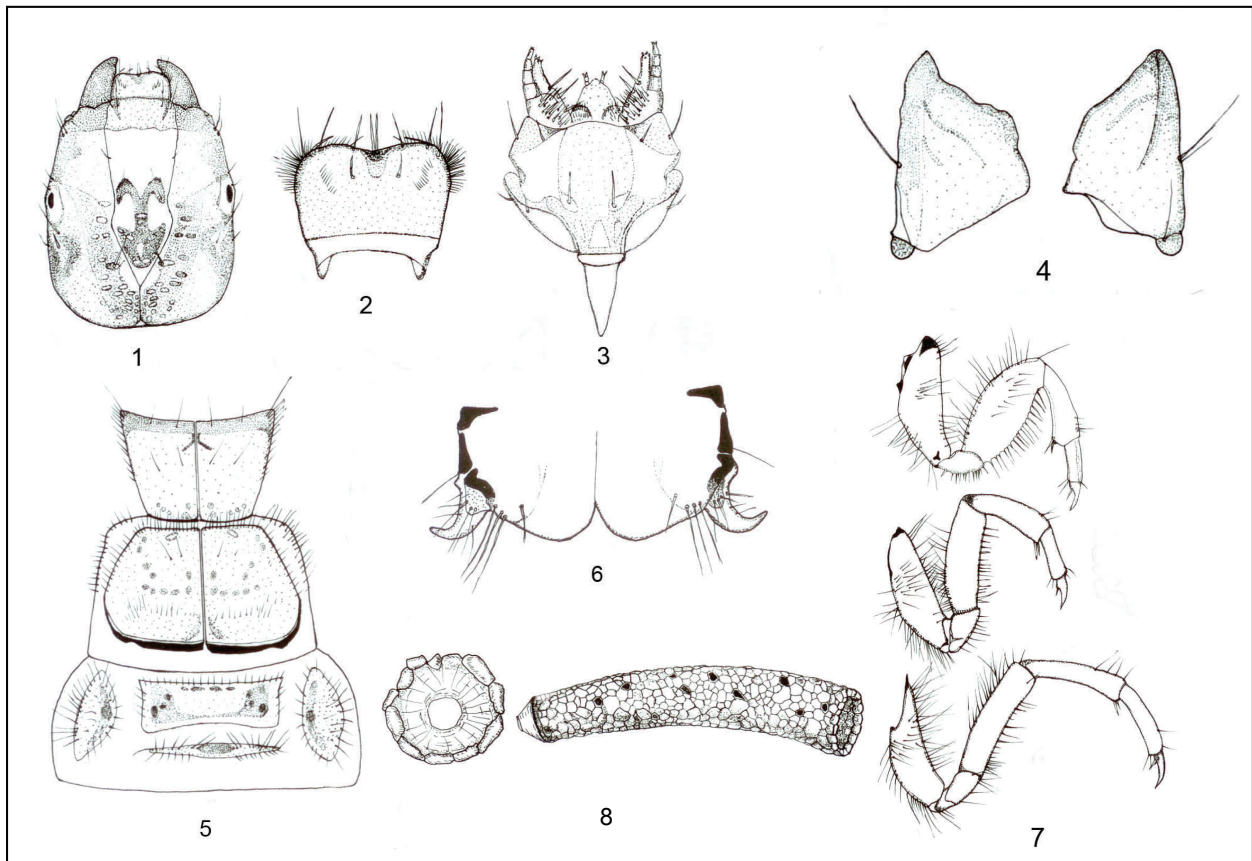
Az első pár láb rövidebb, mint a többi. A comb (femur) és a lábszár (tibia) szőrös, a lábszár alapjánál két sarkantyú van, a lábfej (tarsus) kevésbé szőrös. A lábfeji karom hosszú, alapjánál tüske található (1/7. ábra).

A potroh elülső szelvényének háti oldalán csonkszerű dudor, az oldalsó dudorok kisebbek, ezek a testet a tegezben kitámasztják, így a tegezen keresztül áramló friss víz éri a fonalas kopoltyúkat. A fonalas kopoltyúk, a potroh második szelvényétől a hetedik szelvényéig, a szelvények elülső szélén csomókban rendezettek. Az oldalvonal szőrösora gyengén fejlett. Az anális karom kicsi,

kissé tompa, két szelvényből áll, de három fekete szklerit merevíti. A hátsó szklerit közelében három hosszú sertét visel (1/6. ábra).

A tegez apró, kissé durva homokszemcsékből áll, csőszzerű, egyetlen réteg képezi, amely kívülről enyhén ívelt, a vége felé elkeskenyedik és kör alakú nyílással ellátott membránnal zárul. A lárva a tegez szájadékához a 4. fejlődési stádiumban lapos követ ragaszt, úgy, hogy a széleken nyílások maradjanak, az 5. stádiumban is ez látható. A tegez maximálisan 20 mm hosszú, henger alakú, a szájadék átmérője 4,5 mm (1/8., 2., 3. ábra).

A bábok karcsú testűek, 13-16 mm hosszúak, fejük közepes méretű, az összetett szemek viszonylag kicsinyek (5/1. ábra). A felső ajak elülső szélein hosszú serték, apikálisan a szerv kiszélese-



1. ábra. *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763) feje, dorzális nézet (1), felső ajak, dorzális nézet (2), alsó ajak és állkapocs, ventrális nézet (3), rágók, dorzális nézet (4), elő-, közép- és utótör, dorzális nézet (5), a potrohvég anális nyúlványa a karommal, dorzális nézet (6), tori lábak: elő-, közép- és utóláb, laterális nézet (7), tegez és a tegezhát membránja közepén nyílással (8)

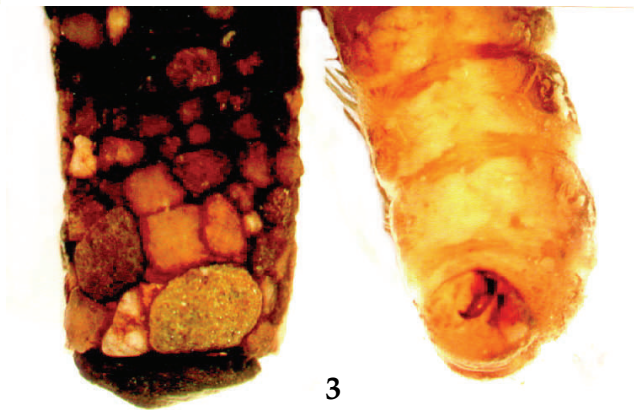


2

2. ábra. *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1736) lárva és tegeze bábozódás előtt

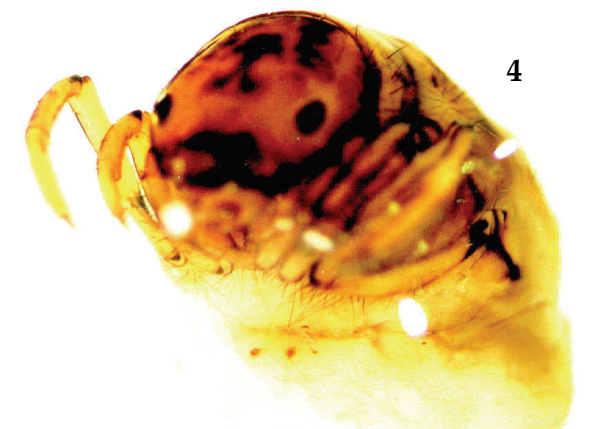


3



3

3. ábra. *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1736), a lárva elő-, közép- és utótora (balra), a tegezvége és a potrohvége az anális nyúlvánnyal (jobbra)

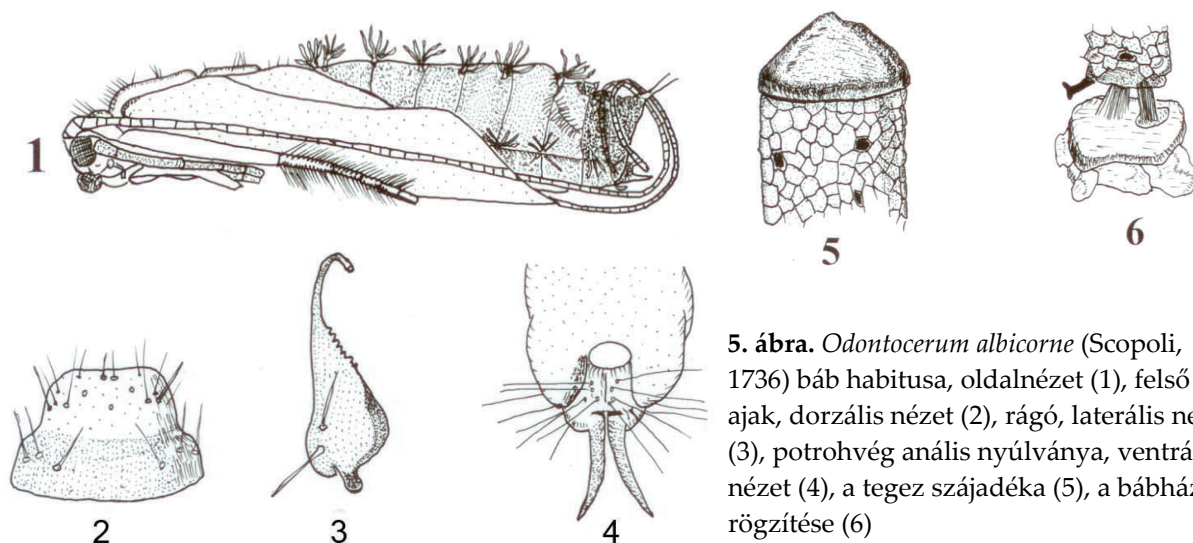


4

4. ábra. *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1736), a lárva feje, látható a fejpajzsnak X-alakú határozásnál használható bélyege

dik (5/2. ábra). Rágójuk csúcsa vékony, vége görbült (5/3. ábra). Csápjuk hosszú, túlnyúlik a potrohon, körbenyalábolja azt. Állkapcsi tapogatójuk 5 ízű, ezek közül az első nagyon rövid. Sarkantyúképletük: 2,4,4. Szárnytokjaik túlérnek a potroh közepén, de nem érik el a potrohvéget. A potroh kopolyúfonalai a szelvények határán, a hátoldalon kötegekben rendeződtek. A potroh oldalvonal csak a 6-8. szelvényen látható (5/1. ábra). A potrohvége anális nyúlványa széles, hátulsó páros le-

benye lekerekített, középső hátulsó részén vékony, hegyes, agyarszerű, páros függeléket visel, amelyek a bábtegez hátsó, perforált membránját tisztogatják (5/4. ábra, Steinmann 1970). A függelékek előtt mindkét oldalon 3-3 serte, mellette 2 serte látható (5/4. ábra). A lárva bábozódáskor a bábház szájadékát iszapszerű anyaggal és lapos kővel fedi be (5/5. ábra), anális végét két, ritkán három, fonalas tapadókoronggal és szövedékszálakkal a víz alatti nagyobb kövekhez vagy a köve-



5. ábra. *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1736) báb habitusa, oldalnézet (1), felső ajak, dorzális nézet (2), rágó, laterális nézet (3), potrohvég anális nyúlványa, ventrális nézet (4), a tegez szájadéka (5), a bábház rögzítése (6)

ken lévő mohanövény közé az aljzathoz rögzíti (5/6. ábra). Bábházuk kisebb kövekből vagy nagyobb homokszemekből épül, 15-17 mm hosszú, 4-5 mm széles, durvább felületű, mint a *Sericostoma personatum* bábtegeze. A tegezt belülről sötétbarna szövetek burkolja, amely a homokszemeknek is támasztékul szolgál.

Moretti & Sorcetti (1985) az *Odontocerum albicorne* lárvait és bábjait támadó *Agriotipus armatus* fürkész parazitoid életmódjáról számol be.

Életciklus

Adatismertetés: A vizsgálathoz 42 lárvát gyűjtöttünk a szilvászvárad Szalajka-patakból, a Dédestapolcsány közelében lévő Bán-patakból és a Nagyvisnyó melletti Nagy-patakból, 70%-os etilalkoholban konzerváltuk (7., 8., 9. ábra). A fejszélesség alapján I-V. fejlődési stádiumot különítettünk el (1. táblázat, 6. ábra). A fejszélesség 0,35 mm-2,10 mm-ig változott, a táplálkozás és az egyes egyedek eltérő fejlődési intenzitása alapján (6. ábra). A

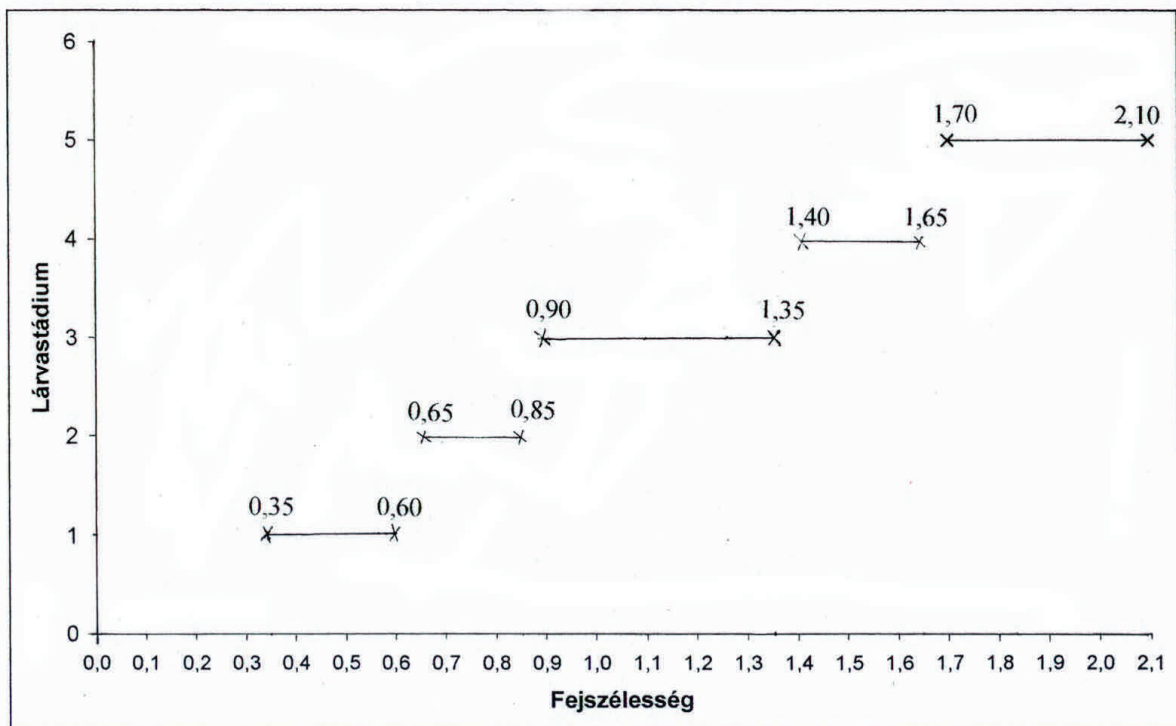
megfigyelés szerint a nyár végén, ősszel vízbe került petékből kifejlődő lárvák jól fejlődnek, növekednek, ez a folyamat a téli hónapokban lelassul. Slack (1936) a lárvák bélcsatorna vizsgálata alapján úgy tapasztalta, hogy a faj lárvái bizonyos fókig omnivorák.

Moog (1995) szerint a lárvák 3 funkcionális táplálkozási típusba sorolhatók: aprító 3, kaparó 3, ragadozó 4 értékponttal. A tavaszi, nyár eleji kedvező vízhőmérséklet és a bőséges táplálék kedvezően hat a fejlődésükre a magyarországi lotikus vizekben, a teljes imágóvá való kifejlődésük egy évet vesz igénybe.

Fénycsapdázással az aktívan repülő vízi rovarok szezonális rajzásaktivitása ismerhető meg, ami nélkülözhetetlen az ökológiai vizsgálatokhoz (Nowinszky (ed.) 1994, Nowinszky 2000). A rajzási periódusok az életciklus fontos részei, amikor a pázás és a peterakás történik. A rajzásaktivitás tipizálását több tanulmány is tárgyalja (Crichton 1960, Malicky 1991, Kiss 1982-83, 1987, 2002, 2003, Kiss et al. 2006). Az *Odontocerum albicorne* imágói-

1. táblázat. Az *Odontocerum albicorne* fejmérete mm-ben, n=egyedszám, x=átlagérték

Fejszélesség			
Lárvastádium	n	x	változás
I.	3	0,475	0,35-0,60
II.	5	0,75	0,65-0,85
III.	7	1,125	0,90-1,35
IV.	12	1,525	1,40-1,65
V.	15	1,90	1,70-2,10



6. ábra. Az *Odontocerum albicorne* lárva fejlődési stádiumai a fejszélesség változása alapján



7. ábra. A szilvásváradi Szalajka-patak szakasza az *Odontocerum albicorne* élőhelye



8. ábra. Bükk hegység, Bán-patak az *Odontocerum albicorne* élőhelye

nak a szezonális rajzása és megoszlása két aktivitási csúcsot jelző periódust mutat: az egyik augusztus első felében (aug. 5-12), a másik szeptember közepén (szept. 10-16). A bimodális rajzáseloszlás kialakulását több tényező idézhette elő. Egyrészt a meteorológiai elemek rajzásra kedvező vagy kedvezőtlen alakulása befolyásolhatja az aktivitási szinten keresztül a fogások eredményességét. Megállapítható, hogy a nyári hónapok (július, augusztus) és a szeptember eleji felmelegedés, a magasabb esti léghőmérséklet kedvezően hatott, és a rajzás jelentősen intenzív volt. Látható (10. ábra), hogy június 2. hetétől július közepéig a rajzás-

aktivitás növekvő tendenciát mutat, ezt követően egy minimális visszaesés után augusztus első, ill. második hetében bekövetkezik az első rajzáscsúcs, ezután egy drasztikus csökkenést, majd fokozatos növekedést tapasztalhatunk. Szeptember közepén következik be a második rajzáscsúcs bár ez alacsonyabb, mint az augusztusi érték (10. ábra). Ennek valószínűsíthető oka a lárva fejlődési sebességének eltolódása, ami a kirajzás időpontját is késleltette.

A rajzásdinamikai mintázat megismerése nem csak a tegzesek bionómiai jellemzése szempontjából fontos, hanem a környezetvédelmi bioindi-



9. ábra. Bükk hegység, Nagyvisnyó, Nagy-patak az *Odontocerum albicorne* élőhelye, gyűjtés kvadrát módszerrel, a parton enyves éger (*Alnus glutinosa*), nagy csalán (*Urtica dioica*) és édesgyökerű páfrány (*Polypodium vulgare*) állománya

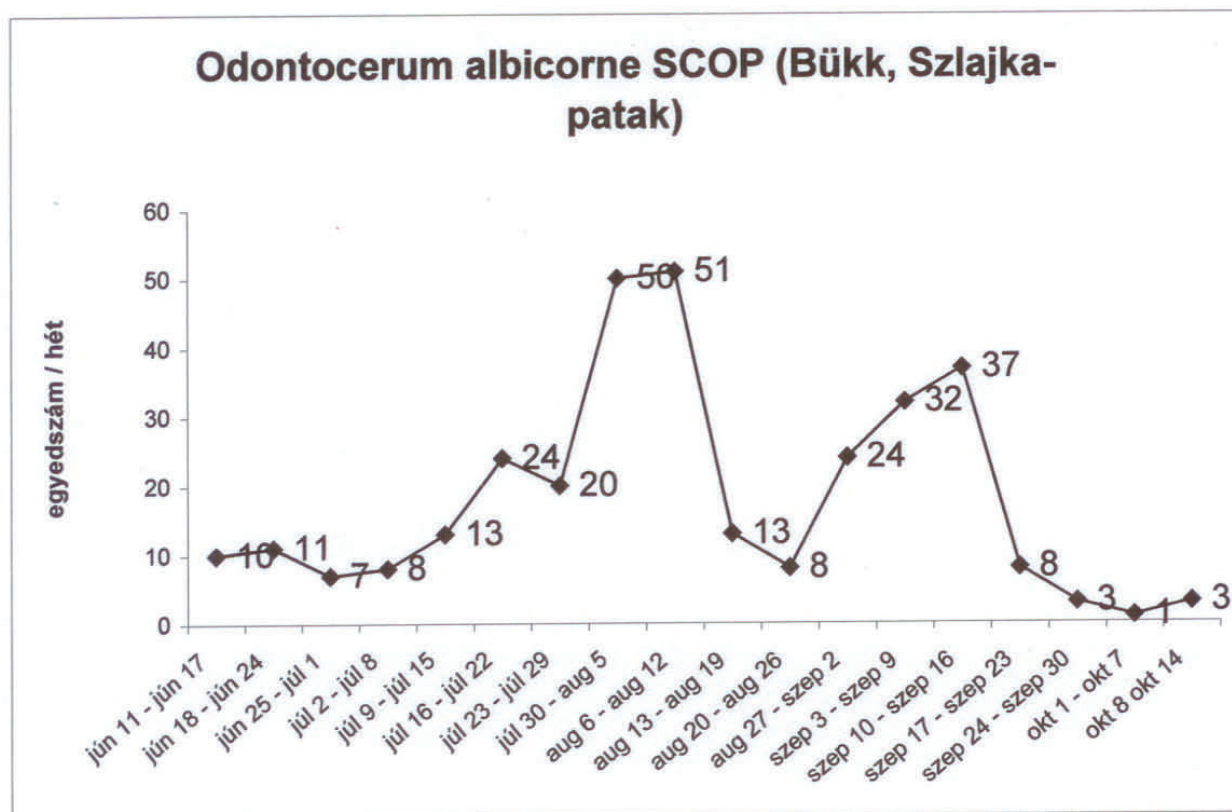
kációban is, hiszen dokumentálja, hogy a fajra milyen hatással van a klímaváltozás.

Közép-Európában a vízminőség indikálására alkalmas hiteles szaprobiológiai rendszer a XIX. sz. közepétől napjainkig fejlődőben van (Dévai et al. 1992, Csányi 1998). Tekintettel a vízminőségre ható szennyezésekre különböző vízminőségi osztályok határozhatók meg, amelynek jelenleg ötfokozatú besorolása (Moog 1991; Kiss 2003) alapján a cönózis típusai a következők: xenoszaprobikus víztípuson a teljesen tiszta folyóvizet értjük (0 minőségi osztály). Az oligoszaprobikus (o) víztípust a kevésbé szennyezett víz jellemzi (I. minőségi osztály). A β -mezoszaprobikusra (β) a közepesen szennyezett víztípus jellemző (II. minőségi osztály). Az α -mezoszaprobikus (α) az erősen szennyezett folyóvíz jellemzi (III. minőségi osztály). A poliszaprobikus (p) a rendkívül erősen szennyezett folyóvízhez sorolható (IV. minőségi osztály). Sladeczek (1964) állította össze az indikációérték szabályait. Az *Odontocerum albicorne* faj indikátor

értéke: $x=1$, $o=3$, $\beta=6$, mely az I-II. minőségi osztályt preferálja. Amennyiben tekintetbe vesszük a folyóvizek zonális, longitudinális benépesülését a faj a hypocrenont 2, az epirhithront 7, a metarhithront 1 értékponntal részesíti előnyben (Moog 1995). Ez is igazolja, többek között, ennek a tegzesfajnak a felhasználhatóságát a vízminőség jelzésében.

Állatföldrajzi jellemzők

Illies (1967) alapvető munkájában az európai vízi szervezetek földrajzi elterjedését ismerteti. A Trichoptera esetében 25 földrajzi helyet nevez meg. Megadja, hogy ökológiai szempontok alapján, az egyes fajok milyen zonális régiókat preferálnak. Az *Odontocerum albicorne* faj állatföldrajzi előfordulását a következő főbb területekre jelöli: nyugat mediterrán régió, Alpok, Balkán, Közép-Európa, Duna-völgy, Európa atlanti területei, a Pireneusok, Hollandia, Dánia, Svédország, a Balti-



10. ábra. Az *Odontocerum albicorne* szezonális rajzás-aktivitása hetenkénti fénycsapdás fogások alapján (Szilvásvárad, Szalajka-patak, 1980-ban)

kum, Nagy-Britannia, a tajga, az Ural, Szentpétervár környéke. A faj általában az 500 m tengerszintfeletti magasságban kialakult patakrendszerekből gyűjthető.

Illies (1961) a folyóvizek átfogó szintézise alapján minden folyót két nagy biocönózisra osztott: rhithronra és potamonra. Illies (1967) szerint az *Odontocerum albicorne* a folyók rhithron szakaszait részesíti előnyben.

Pitsch (1993) e faj európai állatföldrajzi elterjedését térképen illusztrálja (11. ábra), amelyen az elterjedés megegyezik az Illies által közöltekkel (11., 12., 13., 14., 15. ábra).

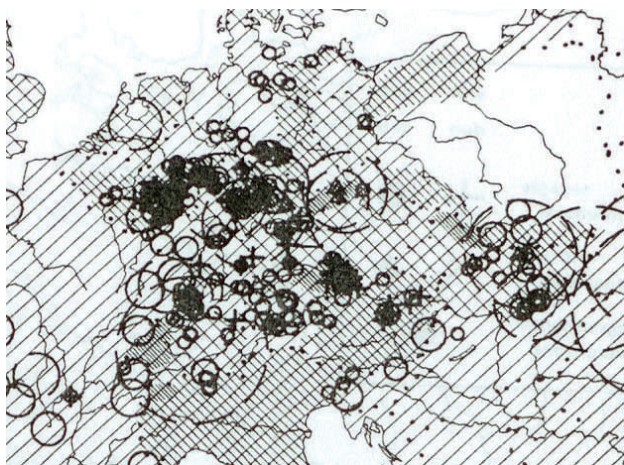
Az *Odontocerum albicorne* lárváit már Sători (1938, 1939) leírta a Bán-patakból, az Ablakoskő-völgyből, a Garadna-völgyből, a Szilvás-patakból, a Mátraháza környéki patakból és az Ilona-völgyből. Ujhelyi (1974, 1977) a Kőszegi- és a Soproni-hegyvidék területéről közöl e faj elterjedésére vonatkozó adatokat. Ennek a fajnak az előfordulását írja le Kiss (1977, 1979a, 1979b, 1980a, 1981, 1982-83b, 1987, 1991, 2004a, 2004b, 2005); Andrikovics et al. (1995), illetve Kiss et al. (1995). Móra & Csabai (2002) az Aggtelek-Rudabányai-

hegyvidékről gyűjtötte ennek a fajnak a lárváit.

Kiss (2003) az imágók és lárvák előfordulását feltüntető magyarországi tegzesfajlista alapján ennek a fajnak az elterjedését a következő hat, egymástól jól elhatárolható területre teszi: a Bükk, a Mátra, az Upponyi-, a Zempléni-, a Kőszegi- és a Soproni-hegység. A trichopterológiai kutatás tekintetében Magyarországon a Zempléni-hegység vízterei a legkevésbé feltártak, ahol a kárpáti jellegű patakok tanulmányozása az ország faunájára nézve új, illetve ritka fajok előfordulását eredményezheti.

Összefoglalás

A tegzesek taxonómiája több olyan fejlődéstörténeti mozzanatot tartalmaz, amely a rovarok evolúciójában is jelentőséggel bír, pl. a szájszervek struktúrája, a feromonrendszerük. Adaptív radiációjuk a változatos folyóvízi környezetben alkalmas a vízminőség illetve a vízminőségváltozás indikálására, a biomonitorozásra is. Magyarországon az *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763) tegzes lárvája a középhegységek gyorsfolyású patak-



11. ábra. Az *Odontocerum albicorne* földrajzi elterjedésének változásai, (Pitsch 1993) nyomán



12. ábra. *Odontocerum albicorne* hím imágó, Jósvafő, 2009



13. ábra. Az *Odontocerum albicorne* hím imágó frontális része, Jósvafő, 2009



14. ábra. Az *Odontocerum albicorne* fej, tor és potroh valamint a jobb oldali szárny, dorzális nézet

rendszerének apróköves, kavicsos mikrohabitatjaiban /szubsztrátmozaikjaiban, bábozódás előtt a nagyobb kövek védelme alatt vagy azon kialakult moharétegben (*Fontinalis antipyretika*) él. Európából az Odontoceridae családnak csak egy genusa, az *Odontocerum* Leach és annak 3 faja került elő, amelyek közül az *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763) a legelterjedtebb. Malicky az *Odontocerum hellenicum*-ot 1972-ben a Dél-Balkán félszigetről, az *Odontocerum lusitanicum*-ot 1975-ben Portugáliából írta le (1972, 1975). Az *Odontocerum hellenicum* láráját Kumanski (1981) Bulgáriában gyűjtötte, ahol a családnak csak ez a faja él. E faj láráját és a nőstény imágó morfológiai leírását Klima és Hodges (1987) dolgozatában találjuk. Észak-Amerikában a *Psilotreta*, *Pseudogoera*, *Namamyia*, *Marilia* és a *Nerophilus* ge-



15. ábra. Az *Odontocerum albicorne* hím genitalia, dorzális nézet

nus tartozik ehhez a családhoz (Merritt & Cummins 1984).

A tanulmány célja a több évtizedes gyűjtések eredményeként ismertetni az *Odontocerum albicorne* lárva, báb, imágó morfológiáját, fejlődési stádiumait, funkcionális táplálkozási csoportba való besorolását, az imágók repülési aktivitását, a lárváknak biológiai vízminősítésben betöltött szerepét és ennek alapján a biomonitorozásban való felhasználhatóságukat, valamint a faj állatföldrajzi elterjedését, ami a környezet- és természetvédelmi fenntarthatóság számára is jelzésértékű.

Köszönetnyilvánítás

Megköszönjük Fazekas Imre szerkesztő úrnak informatikai, grafikai tanácsait és a tanulmány megjelentetését, Nowinszky László úrnak a lektori munkáját.

Irodalom – References

- Andrikovics, S., Kiss, O., Mikus, L. & Vizslán, L. 1996: Adatok a Zempléni hegység Trichoptera faunájának ismeretéhez. [Contribution to the knowledge of the Trichoptera of the Zemplén Mountains, Hungary]. – Acta Academiae Agriensis, Nova Series Tom XXI. Supplement 1: 117–124.
- Crichton, M.I. 1960: A Study of Captures of Trichoptera in light trap near Reading, Berkshire. – Transactions of the Royal Entomological Society of London, 112: 319–344.
- Csányi, B. 1998: A magyarországi folyók minősítése a makrozoobenton alapján. – PhD értekezés, Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen, 89 pp.
- Dévai, Gy., Dévai, I., Felföldy, L. & Wittner I. 1992: A vízminőség fogalomrendszerének egy átfogó koncepciója. 3. rész: Az ökológiai vízminőség jellemzésének lehetőségei. – Acta Biologica Debrecina, Supplementum Oecologica Hungarica 4: 49–185.
- Hickin, N. E. 1967: Caddis Larvae. Larvae of the British Trichoptera. – Hutchinson of London pp. 476.
- Higler, B., 2005: De Nederlandse kokerjuffer-larven. Determinatie en ecologie. – KNNV. Uitgeverij, Utrecht, pp. 1–159.
- Elliott, J. M. 1969: Life history and biology of *Sericostoma personatum* Spence (Trichoptera). – Oikos, 20: 11–118.
- Illies, J. 1962: Die Bedeutung der Strömung für die Biozönose in Rhithron und Potamon. – Schweiz Zeitschrift für Hydrologie, 24: 433–435.
- Illies, J. 1967: Limnofauna Europaea. – Veb Gustav Fisher Verlag, Jena, pp. 471.
- Iversen, T. M. 1973: Life Cycle and Growth of *Sericostoma personatum* Spence (Trichoptera, Sericostomatidae) in a Danish Spring. – Entomologia Scandinavica 4: 323–327.
- Ivony, I., Bartók, G., Kiss, O. & Andrikovics, S. 2003: Tegzesek az Északi-középhegység területéről. – Hidrológiai Közlöny 82: 68–70.
- Kiss, O. 1979a: The Trichoptera of the Bükk Mountains. – Acta Biologica Debrecina 16: 45–55.
- Kiss, O. 1979b: A folyóvízi társulások mozaik elvének értelmezése és az ökológiai niche. (The interpretation of the mosaic-pattern principle of the associations in streams and the ecological niche). – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series 15: 453–466
- Kiss, O. 1980: Adatok a Mátra és a Bükk tegzeseiről (Trichoptera). [Data on the Trichoptera of the Mátra and Bükk Mts.]. – Folia Entomologica Hungarica 33: 389–370
- Kiss, O. 1981: Data to the Trichoptera fauna of the Mátra Mountains (Hungary). – Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 7: 37–40.
- Kiss, O. 1983: A study of the Trichoptera of the Szalajkavally near Szilvásvár as indicated by light trap material. – Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 8: 97–106.
- Kiss, O. 1987: A Bükk hegységi Nagy-völgy (Nagyvisnyó) fénycsapdával gyűjtött Trichopterái. [Trichoptera collected by light-trap from Nagy-Valley (Nagyvisnyó) in the Bükk Mountains]. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series, 18: 3–8.
- Kiss, O. 1989: A *Halesus digitatus* (Schrank, 1781) életciklusa az észak-magyarországi Bükk hegységi folyóvizekben. [The life cycle of *Halesus digitatus* (Schrank, 1781) in the streams of the Bükk Mountains, northern Hungary]. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis, Nova Series, 19: 35–44.
- Kiss, O., Andrikovics, S. & Szabó, T. 2000: Trichoptera lárvák kinevelése átfolyó vizű akváriumban (Rearing caddis larvae in an aquarium of artificial stream design). – Hidrológiai Közlöny 80 (5-6): 360–361.
- Kiss, O. 2002: A *Sericostoma personatum* (Insecta, Trichoptera) életciklusa. – Hidrológiai Közlöny 82: 56–57.
- Kiss, O. 2003: A *Melampophylax nepos* McLachlan, 1880 (Trichoptera, Insecta) élőhelye és morfológiája. – Hidrológiai Közlöny 83: 85–86.
- Kiss, O. 2003: Tegzesek (Trichoptera). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 208 pp.
- Kiss, O. 2004: Functional feeding groups of Trichoptera along the Vöröskő-Valley Rill, Bükk Mts., northern Hungary. – Acta Entomologica Slovenica, Ljubljana 12: 123–128.

- Kiss, O. 2004: Trichoptera (Insecta) of the Csörgő Brook in the Mátra Mountains, northern Hungary. – Acta Entomologica Slovenica, Ljubljana 12: 115–122.
- Kiss, O., Szentkirályi, F. & Schmera, D. 2006: Tegzesek (Trichoptera) szezonális rajzás-aktivitásának jellemzése eltérő élőhelyeken történő fénycsapdás monitorozás alapján. – Acta Biologica Debrecina, Supplementum Oecologica Hungarica 14: 139–149.
- Kiss, O. 2008: The Trichoptera (Insecta) of the Bán Stream, Bükk Mts., northern Hungary. In: Meyer, M. & Neu, P. (eds): Proceedings of the first conference on faunistics and zoogeography of European Trichoptera. – Ferrantia 55: 73–79.
- Klima, F. & Hodges, J. C. 1987: Description of the Larva and Female of *Odontocerum hellenicum*, Malicky, 1972, as Compared to *O. albicorne* Scopoli, 1763 (Trichoptera: Odontoceridae). – Aquatic Insects, Vol. 9. No. 3, pp. 177–183.
- Kriska, Gy. & Andrikovics, S. 1997: The life history and gut content of *Potamophylax nigricornis* (Trichoptera, Limnephilidae). – Opuscula Zoologica, Budapest, 29–30: 113–116.
- Kumanski, K. 1981: Faunistic investigations on Bulgarian Trichoptera to June, 1980.- With a revised check-list. In: Moretti, G. P. (ed.): Proceedings of the 3rd International Symposium on Trichoptera. – Series Entomologica 20: 139–147.
- Lepneva, S.G. 1966: Fauna SSSR. – Rucseiniki. Akad. Nauk. SSSR. Moszkva, Leningrád. II/2., 563 pp.
- Malicky, H. 1972: Weitere neue Arten und Fundorte von Westpaläarktischen Köcherfliegen (Trichoptera), von allem aus dem östlichen Mediterrangebiet. – Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft, Basel 22: 25–68.
- Malicky, H. 1975: Fünfzehn neue mediterrane Köcherfliegen. – Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 25: 81–100.
- Malicky, H. 1983: Atlas of the European Trichoptera. – Junk, The Hague, 298 pp.
- Malicky, H. 1991: Life Cycle strategies in some European Caddisflies. In: Tomaszewski, C. (ed.): Proceedings of the 6th International Symposium on Trichoptera. – Adam Mickiewicz University Press, Poznan, pp. 195–197.
- Merritt, W. R. & Cummins, K. W. 1984: An Introduction to the Aquatic Insects of North America. – pp. 271–447.
- Moog, O. 1991: Biologische parameter zum Bewerten der Gewässergüte von Fließgewässern. – Landschaftswasserbau, Wien, 11: 235–266.
- Moog, O. (ed.) 1995: Fauna Aquatica Austriaca. – Wien, 42, 200 pp.
- Moretti, G. P. & Sorcetti, C. C. 1985: *Odontocerum albicorne* Scop (Trichoptera). La larva, morfologia, anatomia, regime, dietetico e parassiti. – Atti XIV. Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Palermo, Erice, Bagheria, pp. 233–240.
- Móra, A. & Csabai, Z. 2002: Lárvaadatok az Aggtelek-Rudabányai-hegyvidék és a Putnoki-dombság tegzes-faunájához (Trichoptera). – Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 26: 245–251.
- Nowinszky, L. (ed.) 1994: Light trapping of Insects influenced by abiotic factors. Part I. – Savaria University Press, 119 pp.
- Nowinszky, L. 2000: Fénycsapdázás. – Savaria University Press, 184 pp.
- Pitsch, T. 1993: Zur Larvaltaxonomie, Faunistik und Ökologie mitteleuropäischer Fließwasser-Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera). – Berlin, 316 pp.
- Sátori, J. 1938: Adatok a Bükk hegység rovarfaunájának ismeretéhez. – Állattani Közlemények 35 (1): 51–60.
- Sátori, J. 1939: Adatok a Bükk és a Mátra rovarfaunájához. – Állattani Közlemények 36 (3-4): 156–168.
- Slack, H. D. 1936: The Food of Caddis Fly (Trichoptera) Larvae. In: Hickin, N.E., 1967: Caddis Larvae. – London, p. 67.
- Sladeczek, V. 1964: Zur Ermittlung des Indicator-Gewichtes in der biologischen Gewässeruntersuchung. – Archiv für Hydrobiologie 60: 241–243.
- Steinmann, H. 1970: Tegzesek – Trichoptera. Magyarország állatvilága. Fauna Hungariae XV. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 351 pp.
- Ujhelyi, S. 1974: Adatok a Bükk és a Mátra hegység tegzes-faunájához. – Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 2: 99–115.
- Ujhelyi, S. 1977-78: Adatok az Alpokalja szitakötő-, álkerész- és tegzes-faunájához. – Savaria a Vas megyei Múzeumok Értesítője 11–12: 57–65.
- Ulmer, G. 1903: Über die metamorphose der Trichoptera. – Abhandlungen und Gebeit Naturwissenschaften in Hamburg 18: 1–154.
- Tobias, W. & Tobias, D. 1981: Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen. Teil I. Imagines, 49. – Frankfurt am Main, 671 pp.
- Waringer, J. & Graf, F. W. 1997: Atlas der Österreichischen Köcherfliegenlarven. – Wien, 286 pp.

Light-trap catch of Macrolepidoptera species compared the 100 W normal and 125 W BL lamps Macrolepidoptera fajok fénycsapdás gyűjtése 100 W normál és 125 W BL fényforrással

PUSKÁS JÁNOS & NOWINSZKY LÁSZLÓ

Abstract – Puskás, J. & Nowinszky, L. 2011: Light-trap catch of Macrolepidoptera species compared the 100 W normal and 125 W BL lamps. – e-Acta Naturalia Pannonica 2 (2): 000-000. – The study carried out by comparing catch data of the Hungarian light-trap network normal and BL trap types operating simultaneously in 19 observation sites. The behaviour of 630 species was considered in total and for 384 species was established, which trap type is more suitable for their collection? More species of *Sphingidae*, *Notodontidae*, *Arctiidae* and *Noctuidae* families can be collected by BL traps whereas the majority of *Geometridae* flies to normal ones. No family contains, however, species that would fly solely to one or other type.

Key words – Macrolepidoptera, normal, BL lamps

Authors – Puskás János & Nowinszky László, West Hungarian University Savaria University Centre, H-9700 Szombathely, Károlyi Gáspár Square 4.
E-mail: pjanos@gmail.com and lnowinszky@gmail.com

Összefoglalás – A tanulmány a normál és az UV fényforrással gyűjtő fénycsapdák Macrolepidoptera fajok fogási eredményeinek összehasonlításával foglalkozik. Összesen 630 faj befogott példányainak számát feldolgozva, 384 fajról sikerült megállapítani, hogy melyik fényforrással gyűjthetők eredményesebben. A *Sphingidae*, *Notodontidae*, *Arctiidae* és *Noctuidae* családok fajainak többsége az UV csapdában, míg a *Geometridae* család fajainak többsége a normál csapdában fordult elő nagyobb számban. Egyetlen családban sem található azonban olyan fajok, amelyek kizárólag egyik vagy másik típusú fényforrással lennének gyűjthetők.

Introduction

There have been a lot of entomologists in the world examining the spectral sensitivity of insects' eyes for a long time. They also made a comparison between the collecting results of light-traps oper-

ating with different light sources. We have not enough place to write on these studies in detail but according to the researches of Agee 1972, 1973; Gui et al. 1942; Williams 1951; Cleve 1954; Frost 1955; Zlokovity et al. 1958; Belton & Kempster 1963; Jászainé 1977; Sifter 1971; Mikkola 1972; Blomberg et al. 1976; Bürgés et al. 1976; Járfás 1978 most of species fly to light-traps operating with short wave-length light (HGL and BL). There is an opposite conclusion in some studies, some species fly better to the normal light (Theoward 1963; Jászainé 1969; Járfás 1977).

There were two light-traps run by the Plant Protection Research Institution, one operating with normal and the other with BL light, operating parallel in Keszthely from 1962 to get information about the practicability of normal and BL light-traps in Hungary. The distance was about 100 meters between these traps. There was a building between them (Sáringer 1995), so the catching results of traps were not modified by the light of traps. A new light-trap network was organized operating with BL light at all the county plant protection stations, working parallel with normal light-traps, by Plant Protection Service in 1962 and 1963. The normal and BL light-trap network provided useful information for the examination of trapping data of the two light-trap types. The harmful species of Macrolepidoptera data, caught by normal and BL light-traps, was determined by Mészáros (1966) and he made a comparison among the most important species. He stated that the BL light-traps collected more individuals but because of their complicated operation he did not find this data suitable for phenological examinations. It is easier to determine the insects caught by the normal light-trap than by BL one

(Mészáros 1966). In the second case the problem is the breaking to pieces of insects. The normal light-traps have been used in the light-trap network in Hungary from the early times of operating. The collected data given by the normal and BL light-trap network, operated parallel in Hungary, can give an unprecedented possibility to make some important examinations. We would like to get answers to these questions in our present work:

- Is there a significant difference between the caught of two trap types examining species and families?
- Is the normal or BL light-trap more favourable for caught of different species?
- Which species are, with their different, catching results can be explained by the local circumstances (the microclimate of light-traps, the different distance of each species' living territory) and not by the different light-source?
- Are there any species that can be caught by only normal light-trap or BL one?
- Are there any species that can be caught better by one of the trap types?

With the inclusion of 630 Macrolepidoptera species by use of material yielded by the national light-trap network in order to answer the above questions have determined which type is more suitable to collect 384 selected species.

Material and Methods

The operating periods for each observing stations of normal and BL light-traps are shown in Table 1.

We has used the old nomenclature and taxonomy (Karsholt & Razowski 1996) this study. We will use the adopted in Europe, new nomenclature and taxonomy in the future studies.

We could not use the data of Mohora and Tass from the county plant protection stations because their phenological data were not correct. We also could not use the data of Keszthely in 1962 because there were not normal light-trap data between the middle of May and the late autumn. Probably there was a mistake during this period. We could use all the data of Macrolepidoptera species provided by observing stations.

Generally the light-traps worked in the yard of plant protection stations Mészáros (1966). We had information about the distance between the two light-traps and their isolation only from Tanakajd and Nagytétény. There were 300 meters between

the two light-traps and they worked totally isolated at Tanakajd but there were only 10 meters between them at Nagytétény.

The individual Macrolepidoptera species' number of caught individuals was summarized for each observing station and type of light-trap but the samples coming from different generations were not separated. The Mann-Whitney test was used in calculating the significance level of difference between the individual's number caught by normal and BL light-traps for each species. The theoretical base and use of test was explained in detail by Hajtman (1971), Odor & Iglói (1987). There was made a mixed model using the data of normal and BL light-traps at all the observing stations. The element number of model was the same as the double of observing stations (two light-traps were in work at every observing station), where one of the species was caught by a light-trap. The number of samples was summarized separately in the mixed model. The significance level of difference was determined by making a comparison to the value of the table.

Making a comparison between the data of normal and BL light-trap at Nagytétény was very important, because the two light-traps were nearby each other so the microclimate, the vegetation and the living territory of each species was the same that is why the moths could select between the light-traps operating with different light-source. There was an investigation to determine the number and percentile proportion of species can be caught successfully by normal and BL light-trap for each family. We also made an examination to find non-significant differences in some species' catching data of two type light-trap, although the number of light-traps would be enough to determine the significant difference. We could not make the examinations with those species, which were caught at less than four observing stations because the test used can not give a significant difference in this case.

We could not make a comparison between the specific combination and the sample number of each species belonging to the different observing stations because:

The catching period was not the same at all the observing stations, the environmental factors (weather situations, vegetation etc.) were not the same, the individual species might have been in

Table 1. The collecting period and examined period of normal and UV light-traps at the observing stations

<i>N</i>	<i>Light-trap stations</i>	<i>Years</i>	<i>Normal</i>	<i>BL</i>	<i>Examined periods</i>
1.	Baj	1963	12. 04. - 30. 10.	04. 04. - 11. 11.	12. 04.- 30. 10.
2.	Csopak	1963	25. 03. - 12. 11.	18. 04. - 20. 11.	18. 04. - 12. 11.
3.	Fácánkert with the exception of	1963	29. 03. - 19. 11.	28. 05. - 29. 11. 15. 06. - 30. 06.	28. 05. - 19. 11. 15. 06. - 30. 06.
4.	Gyöngyös	1963	27. 03. - 20. 11.	12. 04. - 07. 11.	12. 04. - 07. 11.
5.	Győr-Kismegyer	1963	09. 04. - 28. 11.	12. 04. - 12. 11.	12. 04. - 12. 11.
6.	Hódmezővásárhely	1963	29. 03. - 17. 11.	08. 05. - 16. 11.	08. 05. - 16. 11.
7.	Kaposvár with the exception of	1963	14. 05. - 20. 11.	10. 05. - 28. 11. 27. 07. - 30. 09.	14. 05. - 20. 11. 27. 07. - 30. 09.
8.	Kállósemjén	1963	14. 04. - 31. 10.	15. 04. - 25. 10.	15. 04. - 25. 10.
9.	Kenderes	1963	30. 03. - 10. 11.	09. 05. - 17. 11.	09. 05. - 10. 11.
10.	Mikepércs with the exception of	1963	31. 03. - 27. 11.	12. 05. - 27. 11. 06. 06. - 27. 06.	12. 05. - 27. 11. 06. 06. - 27. 06.
11.	Miskolc	1963	28. 04. - 08. 11.	28. 04.- 08. 11.	28. 04. - 08. 11.
12.	Pacsa	1963	21. 03. - 23. 10.	03. 04. - 05. 11.	03. 04. - 23. 10.
13.	Szederkény	1963	20. 03. - 15. 10.	10. 07. - 10. 10.	10. 07. - 15. 11.
14.	Tanakajd	1963	29. 03. - 14. 11.	10. 04. - 25. 11.	10. 04. - 14. 11.
15.	Tarhos with the exception of	1963	29. 03. - 26. 11.	15. 04. - 26. 11. 01. 06. - 15. 05.	15. 04. - 26. 11. 01. 06. - 15. 05.
16.	Tass	1963	11. 04. - 14. 11.	13. 04. - 09. 11.	13. 04. - 09. 11.
17.	Velence	1963	28. 03. - 09. 11.	28. 08. - 16. 11.	28. 08. - 09. 11.
18.	Nagytétény	1962	10. 04. - 03. 11.	17. 05. - 28. 10.	17. 05. - 28. 10.
19.	Nagytétény	1963	03. 05. - 09. 11.	06. 04. - 25. 11.	03. 05. - 19. 11.
20.	Keszthely	1963	21. 03. - 20. 11.	07. 05. - 18. 11.	07. 05. - 18. 11.
21.	Keszthely	1964	29. 03. - 24. 11.	20. 03. - 15. 11.	29. 03. - 15. 11.
22.	Keszthely	1966	20. 04. - 27. 10.	11. 05. - 17. 09.	11. 05. - 17. 09.

different phase of their hypercycle.

Because of these problems we could make comparison between the catching data of normal and BL light-trap at of the ilk. The weather was the same at the territory of a village and the hypercycle of each species also was in the same section. We made the examinations only on those days, when both light-traps operated. Because of these factors the reasons for differences in the data of normal and BL light-traps can be the quality of used light-source, the difference of microclimate, the different dispersion and distance of living territory of species.

Results

From among the examined 630 species we managed to establish 384 ones which trap type is more suitable for their collection.

There are 394 species shown in Table 2 that were caught at least by four observing stations with normal and BL light-trap. Those light-traps and number of observing station is marked, near the name of species, which were caught significantly more numbers of moths. The numbers of observing stations are also marked if that species were caught with the light-traps. There are given

for every species, which light-trap caught more individuals at Nagytétény in 1962 and 1963.

Discussion

It is characteristic of those families (*Notodontidae*, *Lasiocampidae* and *Geometridae*), which ones are rich in species, most of their species fly well to both normal and BL light-trap and there is no significant difference between the number of individuals caught by the different light-traps. The conclusion can be drawn that these species were caught by the normal or BL light-trap because of local influences (microclimate, vegetation, distance of living territory). It is very remarkable examining those species where there was not any significant difference in the result of all the observing stations, they were caught at Nagytétény by BL light-trap in 82%. This proportion was nearly the same in the largest families (*Noctuidae* - 83% and *Geometridae* - 79%). If the moths can choose between the two light-traps, operating not far off each other, they fly to BL light-trap.

This finding is true especially for species of family *Geometridae*. Where the traps have worked in isolation from each other, the species is only 29 percent chose the BL trap, however, both could see 9 percent of species fly to BL trap out and away.

Probably it is because of the shorter wavelength of light as it is known from literature (Mikkola 1972).

It is characteristic of *Sphingidae* family (nearly 70%) can be caught successfully by BL light-trap, and normal light-trap does not catch any species in numerous specimen. The species of *Notodontidae*, *Arctiidae* and *Noctuidae* families can be caught better by BL light-trap but the species of *Geometridae* family relatively prefer to fly to the normal light-trap. We could not find any species in the families which were caught alone by the normal or BL light-trap.

Today the establishment of Mészáros (1966) is also true because of the complicated operation and poor quality data the use of BL light-traps in numerous places is not useful for the purpose of phenological data collecting. The operating of BL light-traps is justified in the cases of "purpose light-trap" or faunistical trapping. In these cases the mentioned problems have to be solved. If the collected moths can be separated according to their dimension, the smaller bodied and breakable in-

sects can be unharmed. To solve this problem, the literature can give correct method (Pataki 1973, Varga & Mészáros 1973).

The number of species data caught by normal and BL light-traps in each family was very different in each observing station.

References

- Agee, H. R. 1972: Sensory response of the compound eye of adult *Heliothis zea* and *H. virescens* to ultraviolet stimuli. – *Annals of the Entomological Society America*, 65: 701–705.
- Agee, H. R. 1973: Spectral sensitivity of the compound eyes of field-collected adult bollworms and tobacco budworms. – *Annals of the Entomological Society America*, 66: 613–615.
- Belton, P. & Kempster, R. H. 1963: Some factors affecting the catches of Lepidoptera in light traps. – *Canadian Entomologist*, 95 (2): 832–837.
- Blomberg, O., Itämies, J., Kuusela, K. 1976: Insect catches in a blended and a black light-trap in northern Finland. – *Oikos*, 27: 57–63.
- Bürgés, Gy., Gál, T., Eke, K. 1976: A prognosis of pests for yield of chest-nut and oak-tree (in Hungarian). – *Az Erdő*, 25 (2): 73–76.
- Cleve, K. 1954: Einfluß der Wellendänge des Lichtes auf den Lichtfang der Schmetterlinge. – *Deutsche Entomologtag in Hamburg*.
- Frost, S. W. 1955: Response of insects to ultraviolet lights. – *Journal of Economic Entomologic* 48 (2): 155–156.
- Gui, H. L., Porter, L. C., Prideux, G. F. 1942: Response of insects to colour intensity and distribution of light. – *Agricultural Engineering*, 23 (2): 51–58.
- Hajtman, B. 1971: An introduction to the mathematical statistics for psychologists (in Hungarian). Second edition. – *Akadémiai Kiadó, Budapest*.
- Járfás, J. 1977: Light-trap results of harmful Tortricidae (in Hungarian). – *Kertészeti Egyetem Közleményei*, 41: 123–126.
- Járfás, J. 1978: Success of different light-trap methods in examination of European corn borer swarming (in Hungarian). – *Növényvédelem*, 14 (10): 494–498.
- Jászainé, V. E. 1969: Swarming and spreading in Hungary of virus transmitter cicadas

- (*Loadelphax striatella* [Fallén] and *Javesella pellucida* [Fabricius, Homoptera, Areopidae]) using the data of light-trap network in Hungary (in Hungarian). – *Növényvédelem*, 5 (1): 7–15.
- Jászainé, V. E. 1977: Examination of swarming and spreading in Hungary of vegetal virus transmitter haustellum insects (In Hungarian). – *Növényvédelem*, 13 (4): 167–172.
- Karsholt, O. & Razowski, J. 1996: The Lepidoptera of Europe. A Distributional checklist. – Apollo Books, 380 pp.
- Mészáros, Z. 1966: Comparative study of Macrolepidoptera caught in light-traps operating with normal and ultra-violet (BL) light waves (in Hungarian). – *Folia Entomologica Hungarica*, 19 (3): 109–133.
- Mikkola, K. 1972: Behaviour and electrophysiological responses of night-flying insects, especially Lepidoptera, to near ultraviolet and visible light. – *Annals of Zoological Fennici*, 9: 225–254.
- Odor, P. & Iglói, L. 1987: An introduction to the sport's biometry (In Hungarian). – *Állami Ifjúsági és Sport Hivatal Tudományos Tanácsának Kiadása*, Budapest. 267 pp.
- Pataki, E. 1973: Riddles used in the receptacle of light-trap (In Hungarian). – *Növényvédelem*, 9 (5): 218.
- Sáringer, Gy. 1995: Verbal communication.
- Sifter, F. 1971: BL light using for examination of *Curculio (Balaninus) elephas*'s swarming dynamics (in Hungarian). – *Növényvédelem*, 7 (3): 108–110.
- Theowald, B. R. 1963: Faunistische en fenologische waarnemingen met betrekking tot langpootmuggen (Diptera, Tipulidae). – *Fenologisch en faunistisch onderzoek over boomgrandinsecten*. Wageningen. – *Versl. Landbouwk. Onderz.*, 139: 185–202.
- Varga, Gy. & Mészáros, Z. 1973: New type light-trap using carbon bisulphide product of combustion for killing (in Hungarian). – *Növényvédelem*, 9 (5): 196–198.
- Williams, C. B. 1951: Comparing the efficiency of insect traps. – *Bulletin of Entomological Research*, 42: 513–517.
- Zlokovity, V., Stancic, J., Tadity, M. 1958: Rezultati primene elektricnih aparata za primaljivanje insekta. – *Posebno izdanje Instituta Nikola Tesla*. 6.

Table 2. Macrolepidoptera species collected in numerous samples by normal and BL light-trap network in

<i>Families and species</i>	<i>All light-traps</i>		<i>Nagytétény</i>	
	<i>BL or Normal</i>	<i>Number of traps</i>	<i>1962 BL or N</i>	<i>1963 BL or N</i>
SPHINGIDAE				
1. <i>Herse convolvuli</i> L.	BL	14	-	-
2. <i>Sphinx ligustri</i> L.	BL	19	BL	N
3. <i>Hyloicus pinastris</i> L.	BL	11	-	-
4. <i>Marumba quercus</i> D. & Sch.	=	5	-	-
5. <i>Mimas tiliae</i> L.	BL	12	BL	BL
6. <i>Smerinthus ocellata</i> L.	BL	21	BL	=
7. <i>Laothoe populi</i> L.	BL	17	N	=
8. <i>Macroglossum stellatarum</i> L.	=	5	-	-
9. <i>Celerio euphorbiae</i> L.	BL	21	BL	BL
10. <i>Pergesa elphenor</i> L.	BL	14	-	-
11. <i>Pergesa porcellus</i> L.	BL	14	-	BL
NOTODONTIDAE				
1. <i>Cerura furcula</i> Cl.	BL	12	BL	-
2. <i>Cerura bifida</i> Hbn.	BL	16	-	BL
3. <i>Drymonia querna</i> F.	=	7	-	-
4. <i>Drymonia trimacula</i> Esp.	=	6	-	-
5. <i>Drymonia chaonia</i> Hbn.	=	4	-	-
6. <i>Dicranura vinula</i> L.	BL	7	-	-
7. <i>Pheosia tremula</i> Cl.	BL	14	BL	-
8. <i>Notodonta dromedarius</i> L.	=	5	-	-
9. <i>Notodonta ziczac</i> L.	BL	17	-	BL
10. <i>Notodonta phoebe</i> Sieb.	BL	6	-	-
11. <i>Spatialia argentina</i> D. & Sch.	BL	11	-	-
12. <i>Lophopteryx camelina</i> L.	=	5	-	-
13. <i>Pterostoma palpinum</i> L.	N	20	N	N
14. <i>Ptilophora plumigera</i> Esp.	=	6	-	BL
15. <i>Phalera bucephala</i> L.	BL	17	BL	BL
16. <i>Gluphisia crenata</i> Esp.	=	13	-	-
17. <i>Pygaera anastomosis</i> L.	=	14	-	BL
18. <i>Pygaera curtula</i> L.	N	14	BL	BL
19. <i>Pygaera pigra</i> L.	=	9	-	N
THAUMETOPOIDAE				
1. <i>Thaumetopoea processionea</i> L.	=	8	BL	-
THYATIRIDAE				
1. <i>Habrosyne pyrithoides</i> Hufn.	=	5	-	-
2. <i>Polyploca ruficollis</i> F.	=	4	-	-
3. <i>Tethea</i> or F.	=	7	-	-
4. <i>Tethea ocularis</i> L.	BL	4	-	-
DREPANIDAE				
1. <i>Drepana falcataria</i> L.	=	6	-	-
2. <i>Drepana binaria</i> Hufn.	=	10	-	-
3. <i>Drepana harpagula</i> Esp.	=	5	-	-
4. <i>Cilix glaucata</i> Scop.	=	20	BL	N
SATURNIDAE				
1. <i>Saturnia pyri</i> D. & Sch.	=	7	BL	-
2. <i>Eudia pavonia</i> L.	BL	5	BL	-

Table 2. Macrolepidoptera species collected in numerous samples by normal and BL light-trap network in

<i>Families and species</i>	<i>All light-traps</i>		<i>Nagytétény</i>	
	<i>BL or Normal</i>	<i>Number of traps</i>	<i>1962 BL or N</i>	<i>1963 BL or N</i>
LASIOCAMPIDAE				
1. <i>Poecilocampa populi</i> L.	=	6	-	-
2. <i>Trichiura crataegi</i> L.	=	5	-	-
3. <i>Malacosoma neustrium</i> L.	=	12	-	-
4. <i>Pachygastris trifolii</i> Esp.	=	6	BL	-
5. <i>Macrothylacia rubi</i> L.	=	11	-	-
6. <i>Odonestis pruni</i> L.	BL	17	-	-
7. <i>Epicnaptera tremulifolia</i> L.	BL	11	-	-
8. <i>Gastropacha quercifolia</i> L.	BL	17	BL	N
LYMANTRIIDAE				
1. <i>Dasychira pudibunda</i> L.	=	7	-	-
2. <i>Orgyia antiqua</i> L.	BL	7	BL	-
3. <i>Stilpnolia salicis</i> L.	=	7	-	-
4. <i>Lymantria dispar</i> L.	BL	18	BL	-
5. <i>Ocneria rubea</i> F.	=	6	=	-
6. <i>Porthesia similis</i> Fssl.	=	5	-	-
7. <i>Euproctis chrysorrhoea</i> L.	=	15	N	BL
ARCTIIDAE				
1. <i>Comacla senex</i> Hbn.	=	12	-	-
2. <i>Miltochrista miniata</i> Forst	=	4	-	-
3. <i>Lithosia quadra</i> L.	=	12	BL	-
4. <i>Eilema pygmaeola</i> ssp. <i>pallifrons</i> Z.	=	14	BL	=
5. <i>Eilema unita</i> Hbn.	BL	7	BL	-
6. <i>Eilema complana</i> L.	BL	15	BL	-
7. <i>Eilema lurideola</i> Zinck.	=	4	-	-
8. <i>Eilema sororcula</i> Hufn.	BL	5	-	-
9. <i>Pelosia muscerda</i> Hufn.	=	7	-	-
10. <i>Pelosia obtusa</i> H-Sch.	=	8	BL	-
11. <i>Ocnogyna parasita</i> Hbn.	=	5	-	-
12. <i>Chelia maculosa</i> Gern.	=	11	=	BL
13. <i>Phragmatobia fuliginosa</i> L.	BL	22	BL	BL
14. <i>Spilosoma lubricipedum</i> L.	=	18	BL	=
15. <i>Spilosoma menthastris</i> Esp.	=	20	=	=
16. <i>Spilosoma urticae</i> Esp.	=	18	=	-
17. <i>Hyphantria cunea</i> Drury	=	21	BL	BL
18. <i>Arctinia caesarea</i> Goeze.	=	7	BL	BL
19. <i>Diaphora mendica</i> Cl.	=	8	-	BL
20. <i>Diacrisia sannio</i> L.	=	14	-	-
21. <i>Arctia caja</i> L.	BL	21	BL	BL
22. <i>Arctia villica</i> L.	BL	14	N	=
23. <i>Dysauxes ancilla</i> L.	=	12	-	-
NOLIDAE				
1. <i>Roeselia albula</i> D. & Sch.	=	5	-	-
2. <i>Celama centonalis</i> Hbn.	=	7	-	-
NOCTUIDAE				
1. <i>Euxoa temera</i> Hbn.	BL	10	BL	-
2. <i>Euxoa obelisca</i> D. & Sch.	BL	11	BL	BL
3. <i>Euxoa aquilina</i> D. & Sch.	=	10	-	-
4. <i>Scotia cinerea</i> D. & Sch.	=	7	=	-

Table 2. Macrolepidoptera species collected in numerous samples by normal and BL light-trap network in

<i>Families and species</i>	<i>All light-traps</i>		<i>Nagytétény</i>	
	<i>BL or Normal</i>	<i>Number of traps</i>	<i>1962 BL or N</i>	<i>1963 BL or N</i>
5. <i>Scotia vestigialis</i> Hufn.	=	4	-	-
6. <i>Scotia segetum</i> D. & Sch.	BL	22	BL	BL
7. <i>Scotia ipsilon</i> Hufn.	BL	22	BL	BL
8. <i>Scotia exclamationis</i> L.	BL	22	BL	BL
9. <i>Scotia crassa</i> Tr.	BL	18	BL	BL
10. <i>Ochropleura plecta</i> L.	BL	21	BL	BL
11. <i>Eugnorisma depuncta</i> L.	BL	10	-	-
12. <i>Rhyacia fugax</i> Tr.	=	5	-	-
13. <i>Rhyacia ravidata</i> D. & Sch.	=	8	BL	-
14. <i>Rhyacia saucia</i> Hbn.	BL	11	BL	BL
15. <i>Noctua pronuba</i> L.	BL	22	BL	BL
16. <i>Noctua comes</i> Tr.	=	4	-	-
17. <i>Noctua fimbriata</i> Schreb.	BL	14	BL	BL
18. <i>Noctua janthina</i> D. & Sch.	BL	6	BL	-
19. <i>Diarsia rubi</i> View.	=	6	BL	-
20. <i>Amathes c-nigrum</i> L.	BL	22	BL	BL
21. <i>Amathes triangulum</i> L.	BL	15	-	BL
22. <i>Amathes xanthographa</i> D. & Sch.	BL	11	BL	BL
23. <i>Cerastis rubricosa</i> D. & Sch.	=	9	-	=
24. <i>Mesogona acetosellae</i> D. & Sch.	BL	5	BL	-
25. <i>Discestra trifolii</i> Hufn.	BL	5	BL	-
26. <i>Discestra dianthi</i> Tausch.	=	8	-	BL
27. <i>Sideritis albicolon</i> Hbn.	BL	14	N	BL
28. <i>Heliphobus calcatrippae</i> View.	=	9	N	BL
29. <i>Polia nebulosa</i> Hufn.	=	4	-	-
30. <i>Pachetra sagittigera</i> Hufn.	=	7	-	BL
31. <i>Mamestra brassicae</i> Hufn.	BL	21	BL	BL
32. <i>Mamestra persicariae</i> L.	BL	4	-	-
33. <i>Mamestra w-latinum</i> Hufn.	BL	17	=	BL
34. <i>Mamestra thalassina</i> Hufn.	BL	11	BL	-
35. <i>Mamestra suasa</i> D. & Sch.	=	22	BL	BL
36. <i>Mamestra oleracea</i> L.	BL	22	BL	BL
37. <i>Mamestra aliena</i> Hbn.	=	5	-	-
38. <i>Mamestra nana</i> Hufn.	=	12	-	-
39. <i>Mamestra pisi</i> L.	=	10	BL	-
40. <i>Mamestra dysodea</i> D. & Sch.	BL	9	-	BL
41. <i>Harmodia cucubali</i> D. & Sch.	BL	11	BL	BL
42. <i>Harmodia lepida</i> Esp.	=	13	-	-
43. <i>Harmodia luteago</i> D. & Sch.	=	20	N	BL
44. <i>Harmodia bicurris</i> Hufn.	BL	18	BL	BL
45. <i>Tholera cespitis</i> F.	=	15	BL	-
46. <i>Tholera decimalis</i> Poda	=	21	BL	BL
47. <i>Xylomania conspicillaris</i> L.	BL	13	-	BL
48. <i>Hyssia cavernosa</i> Ev.	=	10	-	-
49. <i>Orthosia cruda</i> D. & Sch.	BL	10	-	-
50. <i>Orthosia miniosa</i> D. & Sch.	BL	8	-	-
51. <i>Orthosia opima</i> Hbn.	=	5	-	-
52. <i>Orthosia populi</i> Ström.	=	4	-	-
53. <i>Orthosia gracilis</i> D. & Sch.	=	10	-	BL

Table 2. Macrolepidoptera species collected in numerous samples by normal and BL light-trap network in

<i>Families and species</i>	<i>All light-traps</i>		<i>Nagytétény</i>	
	<i>BL or Normal</i>	<i>Number of traps</i>	<i>1962 BL or N</i>	<i>1963 BL or N</i>
54. <i>Orthosia stabilis</i> D. & Sch.	BL	9	-	-
55. <i>Orthosia incerta</i> Hufn.	BL	11	BL	-
56. <i>Orthosia munda</i> D. & Sch.	BL	9	-	-
57. <i>Orthosia gothica</i> L.	=	11	-	-
58. <i>Mythimna ferrago</i> F.	BL	7	BL	-
59. <i>Mythimna turca</i> L.	BL	8	-	-
60. <i>Mythimna albipuncta</i> D. & Sch.	BL	20	BL	BL
61. <i>Mythimna pudorina</i> D. & Sch.	=	4	-	-
62. <i>Mythimna vitellina</i> Hbn.	BL	10	BL	-
63. <i>Mythimna pallens</i> L.	BL	22	BL	BL
64. <i>Mythimna l-album</i> L.	BL	21	BL	BL
65. <i>Mythimna obsoleta</i> Hbn.	BL	12	BL	BL
66. <i>Cucullia lactuceae</i> D. & Sch.	BL	5	-	-
67. <i>Cucullia chamomillae</i> D. & Sch.	=	4	BL	-
68. <i>Cucullia umbratica</i> L.	BL	22	BL	BL
69. <i>Cucullia fraudatrix</i> Ev.	=	6	-	-
70. <i>Calophasia lunula</i> Hufn.	=	18	BL	=
71. <i>Brachionycha sphinx</i> Hufn.	=	11	-	-
72. <i>Derthisa glaucina</i> Esp.	=	9	N	BL
73. <i>Derthisa trimacula</i> D. & Sch.	BL	11	BL	-
74. <i>Aporophyla lutulenta</i> D. & Sch.	=	7	-	-
75. <i>Allophytes oxyacanthae</i> L.	=	7	BL	BL
76. <i>Lamprosticta culta</i> D. & Sch.	BL	4	-	BL
77. <i>Ammoconia caecimacula</i> D. & Sch.	BL	10	BL	BL
78. <i>Eupsilia transversa</i> Hufn.	=	13	-	-
79. <i>Conistra erythrocephala</i> D. & Sch.	=	7	-	-
80. <i>Conistra rubiginosa</i> Scop.	=	6	-	-
81. <i>Conistra vaccinii</i> L.	=	16	-	BL
82. <i>Agrochola helvola</i> L.	=	4	-	-
83. <i>Agrochola humilis</i> D. & Sch.	BL	6	-	-
84. <i>Agrochola lota</i> Cl.	=	9	BL	-
85. <i>Agrochola circellaris</i> Hufn.	=	5	-	-
86. <i>Agrochola litura</i> L.	BL	15	BL	BL
87. <i>Agrochola lychnidis</i> D. & Sch.	BL	19	BL	BL
88. <i>Atethmia xerampelina</i> Esp.	=	4	BL	-
89. <i>Cirrhia gilvago</i> Esp.	BL	4	-	-
90. <i>Cirrhia ocellaris</i> Bkh.	=	8	BL	BL
91. <i>Craniophora ligustri</i> D. & Sch.	BL	10	-	-
92. <i>Apatele rumicis</i> L.	BL	21	BL	BL
93. <i>Apatele psi</i> L.	=	7	-	BL
94. <i>Apatele tridens</i> D. & Sch.	BL	16	BL	BL
95. <i>Apatele aceris</i> L.	BL	4	-	BL
96. <i>Apatele megacephala</i> D. & Sch.	BL	20	BL	BL
97. <i>Symira albovenosa</i> Goeze.	=	10	-	N
98. <i>Symira nervosa</i> D. & Sch.	=	7	-	-
99. <i>Oxycesta geographica</i> F.	N	4	N	N
100. <i>Cryphia simulatricula</i> Gn.	=	9	-	-
101. <i>Cryphia raptricula</i> D. & Sch.	BL	10	-	-
102. <i>Cryphia algae</i> F.	BL	4	-	-

Table 2. Macrolepidoptera species collected in numerous samples by normal and BL light-trap network in Hungary

<i>Families and species</i>	<i>All light-traps</i>		<i>Nagytétény</i>	
	<i>BL or Normal</i>	<i>Number of traps</i>	<i>1962 BL or N</i>	<i>1963 BL or N</i>
103. <i>Amphipyra pyramidea</i> L.	BL	5	-	BL
104. <i>Amphipyra livida</i> D. & Sch.	=	8	BL	BL
105. <i>Amphipyra tragopoginis</i> L.	BL	17	BL	-
106. <i>Dypterygia scabriuscula</i> L.	=	13	BL	-
107. <i>Rusina tenebrosa</i> Hbn.	=	9	-	-
108. <i>Euplexia lucipara</i> L.	=	7	-	-
109. <i>Apamea monoglypha</i> Hufn.	BL	13	BL	=
110. <i>Apamea sublutris</i> Esp.	=	5	N	-
111. <i>Apamea anceps</i> D. & Sch.	BL	15	-	-
112. <i>Apamea sordens</i> Hufn.	=	16	N	BL
113. <i>Apamea secalis</i> L.	BL	7	-	-
114. <i>Oligia strigilis</i> L.	BL	17	N	BL
115. <i>Oligia latruncula</i> D. & Sch.	=	19	N	BL
116. <i>Mesoligia furuncula</i> D. & Sch.	=	9	BL	-
117. <i>Luperina testacea</i> D. & Sch.	=	22	BL	BL
118. <i>Gortyna flavago</i> D. & Sch.	=	9	-	-
119. <i>Trachea atriplicis</i> L.	=	12	-	-
120. <i>Phlogophora meticulosa</i> L.	BL	12	BL	-
121. <i>Hydraecia micacea</i> Esp.	=	5	-	BL
122. <i>Callogonia virgo</i> Tr.	=	13	-	-
123. <i>Actinotia polyodon</i> Cl.	=	5	-	-
124. <i>Laphygma exigua</i> Hbn.	BL	12	BL	-
125. <i>Laphygma morpheus</i> Hufn.	=	17	BL	BL
126. <i>Caradrina kadenii</i> Fr.	BL	8	-	BL
127. <i>Caradrina clavipalpis</i> Scop.	BL	21	BL	BL
128. <i>Acosmetia caliginosa</i> Hbn.	N	10	N	BL
129. <i>Athetis gluteosa</i> Tr.	=	19	BL	BL
130. <i>Athetis furvula</i> Hbn.	=	11	-	-
131. <i>Athetis lepigone</i> Mschl.	=	20	BL	BL
132. <i>Hoplodrina alsines</i> Brahm.	BL	17	-	BL
133. <i>Hoplodrina blanda</i> D. & Sch.	BL	14	BL	BL
134. <i>Hoplodrina ambigua</i> D. & Sch.	BL	19	BL	BL
135. <i>Hoplodrina respersa</i> D. & Sch.	=	4	-	-
136. <i>Meristis trigrammica</i> Hufn.	=	16	-	BL
137. <i>Cosmia pyralina</i> D. & Sch.	=	4	-	-
138. <i>Cosmia affinis</i> L.	BL	7	-	-
139. <i>Cosmia trapezina</i> L.	=	13	BL	-
140. <i>Rhizedra lutosa</i> Hbn.	BL	18	BL	BL
141. <i>Nonagria typhiae</i> Thnbg.	=	6	BL	-
142. <i>Arenostola pygmina</i> Haw.	=	10	-	BL
143. <i>Arenostola fluxa</i> Hbn.	=	9	BL	-
144. <i>Archanara sparganii</i> Esp.	=	8	-	-
145. <i>Archanara geminipuncta</i> Haw.	=	5	BL	BL
146. <i>Archanara dissoluta</i> Tr.	=	4	-	-
147. <i>Archanara cannae</i> O.	=	7	-	-
148. <i>Chilodes maritima</i> Tausch.	=	7	BL	BL
149. <i>Calamia tridens</i> Hufn.	=	13	=	BL
150. <i>Aegle koekeritziana</i> Hbn.	=	9	N	N
151. <i>Agrotis venustula</i> Hbn.	=	7	-	-

Table 2. Macrolepidoptera species collected in numerous samples by normal and BL light-trap network in Hungary

<i>Families and species</i>	<i>All light-traps</i>		<i>Nagy­tétény</i>	
	<i>BL or Normal</i>	<i>Number of traps</i>	<i>1962 BL or N</i>	<i>1963 BL or N</i>
152. Chloridea maritima Grsl.	BL	22	BL	BL
153. Chloridea viriplaca Hufn.	BL	21	BL	BL
154. Chloridea scutosa D. & Sch.	=	5	-	-
155. Pyrrhia umbra Hufn.	=	15	-	BL
156. Pyrrhia purpurina D. & Sch.	BL	18	BL	BL
157. Chariclea delphinii L.	BL	19	BL	BL
158. Axylia putris L.	BL	21	BL	BL
159. Eublemma arcuinna Hbn.	=	4	BL	BL
160. Porphyrinia respersa Hbn.	BL	8	-	N
161. Lithacodia deceptoria Scop.	=	4	-	-
162. Jaspidia pygarga Hufn.	=	9	-	-
163. Eustrotia uncula Cl.	=	13	-	-
164. Eustrotia olivana D. & Sch.	=	11	-	-
165. Eustrotia candidula D. & Sch.	=	21	BL	BL
166. Erastria trabealis Scop.	=	22	BL	BL
167. Tarache lucida Hufn.	BL	22	BL	BL
168. Tarache luctuosa Esp.	=	22	BL	BL
169. Nycteola asiatica Krul.	BL	15	BL	-
170. Earias chlorana L.	=	14	BL	BL
171. Earias vernana Hbn.	=	11	BL	BL
172. Bena prasinana L.	BL	15	-	BL
173. Colocasia coryli L.	=	10	-	-
174. Episema coeruleocephala L.	=	15	-	-
175. Chrysoaspidia festucae L.	BL	12	-	-
176. Macdunnoughia confusa Steph.	=	21	BL	BL
177. Autographa gamma L.	BL	21	BL	BL
178. Plusia chrysitis L.	BL	21	BL	N
179. Abrostola triplasia L.	=	10	-	-
180. Abrostola trigemina Werb.	=	10	-	BL
181. Catocala elocata Esp.	BL	10	BL	BL
182. Gonospileia glyphica L.	=	14	BL	N
183. Scoliopteryx libatrix L.	=	11	-	N
184. Lygephila craceae D. & Sch.	BL	7	-	BL
185. Aedia funesta Esp.	BL	20	N	BL
186. Colobochyla salicalis D. & Sch.	=	7	-	-
187. Prothymia viridaria Cl.	=	9	BL	-
188. Rivula sericealis Scop.	=	21	BL	N
189. Zanclognatha lunalis Scop.	N	7	-	-
190. Zanclognatha tarsipennalis Tr.	=	5	-	-
191. Zanclognatha tarsicrinalis Knoch.	=	8	N	-
192. Herminia tentacularia L.	=	4	-	-
193. Simplicia rectalis Ev.	=	6	BL	-
194. Paracolax glaucinalis D. & Sch.	=	11	-	-
195. Schrankia costaestrigilis Steph.	N	5	-	-
196. Hypena proboscidalis L.	=	4	-	-
197. Hypena rostralis L.	=	12	N	BL
GEOMETRIDAE				
1. Alsophila aescularia D. & Sch.	=	4	-	-
2. Chlorissa viridata L.	N	20	N	N

Table 2. Macrolepidoptera species collected in numerous samples by normal and BL light-trap network in Hungary

<i>Families and species</i>	<i>All light-traps</i>		<i>Nagytétény</i>	
	<i>BL or Normal</i>	<i>Number of traps</i>	<i>1962 BL or N</i>	<i>1963 BL or N</i>
3. <i>Chlorissa cloraria</i> Hbn.	=	6	-	-
4. <i>Chlorissa pulmentaria</i> Gn.	N	9	-	=
5. <i>Euchloris smaragdaria</i> F.	=	15	-	-
6. <i>Thalera fimbrialis</i> Scop.	=	16	-	-
7. <i>Hemistola chrysoprasaria</i> Esp.	=	10	-	-
8. <i>Scopula rufaria</i> Hbn.	=	6	N	=
9. <i>Scopula serpentata</i> Hufn.	=	5	-	-
10. <i>Scopula aureolaria</i> D. & Sch.	BL	4	-	-
11. <i>Scopula muricata</i> Hufn.	=	8	-	-
12. <i>Scopula rusticata</i> D. & Sch.	=	17	BL	-
13. <i>Scopula obsoletaria</i> Hbn.	N	4	-	-
14. <i>Scopula fuscovenosa</i> Goeze.	=	12	-	BL
15. <i>Scopula humiliata</i> Hufn.	N	12	N	N
16. <i>Scopula seriata</i> Schrk.	=	5	BL	-
17. <i>Scopula politata</i> Hbn.	N	5	-	-
18. <i>Scopula dimidiata</i> Hufn.	N	17	-	N
19. <i>Scopula nitidata</i> H.-Sch.	=	4	-	BL
20. <i>Scopula aversata</i> L.	=	16	-	BL
21. <i>Scopula degeneraria</i> Hbn.	=	7	BL	-
22. <i>Scopula inorata</i> Haw.	=	10	BL	-
23. <i>Scopula immorata</i> L.	=	17	N	BL
24. <i>Scopula corrivalaria</i> Kretschm.	=	5	-	-
25. <i>Scopula nigropunctata</i> Gze.	=	4	-	-
26. <i>Scopula virgulata</i> D. & Sch.	N	20	BL	N
27. <i>Scopula ornata</i> Scop.	N	11	-	N
28. <i>Scopula rubiginata</i> Hufn.	=	19	BL	N
29. <i>Scopula marginipunctata</i> Gze.	=	18	BL	N
30. <i>Scopula immutata</i> L.	N	17	BL	N
31. <i>Scopula flaccidaria</i> Z.	=	14	-	N
32. <i>Scopula incanata</i> L.	=	7	-	-
33. <i>Rhodostrophia vibicaria</i> Cl.	=	16	BL	BL
34. <i>Cyclophora annulata</i> Schlze.	=	15	BL	BL
35. <i>Cyclophora ruficiliaria</i> H.-Sch.	=	4	-	-
36. <i>Cyclophora punctaria</i> L.	=	14	-	-
37. <i>Cyclophora trilinearia</i> Hbn.	BL	8	-	-
38. <i>Calothysanis amataria</i> L.	N	22	BL	N
39. <i>Lythria purpuraria</i> L.	=	15	BL	BL
40. <i>Mezotype virgata</i> Hufn.	=	7	BL	-
41. <i>Lithostege farinata</i> Hufn.	=	19	N	BL
42. <i>Lithostege asinata</i> F.	=	11	BL	-
43. <i>Anaitis plagiata</i> L.	=	12	BL	-
44. <i>Operophtera brumata</i> L.	N	11	-	-
45. <i>Philereme vetulata</i> D. & Sch.	=	9	-	BL
46. <i>Lygris pyraliata</i> D. & Sch.	=	4	-	-
47. <i>Xanthorrhoe fluctuata</i> L.	=	20	BL	BL
48. <i>Xanthorrhoe spadicearia</i> D. & Sch.	=	4	-	-
49. <i>Xanthorrhoe ferrugata</i> Cl.	N	16	-	N
50. <i>Orthonama vittata</i> Bkh.	=	7	-	-
51. <i>Nycterosea obstipata</i> F.	=	16	BL	=

Table 2. Macrolepidoptera species collected in numerous samples by normal and BL light-trap network in Hungary

<i>Families and species</i>	<i>All light-traps</i>		<i>Nagytétény</i>	
	<i>BL or Normal</i>	<i>Number of traps</i>	<i>1962 BL or N</i>	<i>1963 BL or N</i>
52. <i>Euphya cuculata</i> Hufn.	=	4	-	-
53. <i>Euphya rubidata</i> D. & Sch.	N	6	N	-
54. <i>Euphya polygrammata</i> Bkh.	=	7	-	-
55. <i>Epirrhoe alternata</i> Müll.	=	15	BL	-
56. <i>Epirrhoe galiata</i> D. & Sch.	=	5	-	-
57. <i>Pelurga comitata</i> L.	=	13	BL	N
58. <i>Perizoma alchemillata</i> L.	BL	10	-	N
59. <i>Eupithecia linariata</i> F.	=	14	=	N
60. <i>Eupithecia oblongata</i> Tnbg.	=	22	BL	BL
61. <i>Eupithecia vulgata</i> Hw.	=	7	-	-
62. <i>Eupithecia millefoliata</i> Rössl.	N	8	-	-
63. <i>Eupithecia subnotata</i> Hbn.	=	12	BL	BL
64. <i>Eupithecia innotata</i> Hufn.	=	4	BL	-
65. <i>Gymnoscelis pumilata</i> Hbn.	=	5	-	BL
66. <i>Chloroclystis rectangulata</i> L.	=	5	-	-
67. <i>Abraxas grossulariata</i> L.	=	5	-	-
68. <i>Lomaspilis marginata</i> L.	=	11	-	-
69. <i>Ligdia adustata</i> D. & Sch.	=	15	-	BL
70. <i>Bapta temerata</i> D. & Sch.	=	4	-	-
71. <i>Lomographa dilectaria</i> Hbn.	=	9	-	=
72. <i>Cabera pusaria</i> L.	=	10	-	-
73. <i>Cabera exanthemata</i> Scop.	=	15	-	BL
74. <i>Ennomos autumnaria</i> Wernbg.	=	16	BL	=
75. <i>Ennomos fuscantaria</i> Haw.	BL	11	-	-
76. <i>Ennomos tiliaria</i> Hbn.	BL	12	-	-
77. <i>Selenia lunaria</i> D. & Sch.	=	16	BL	N
78. <i>Artiora evonymaria</i> D. & Sch.	N	4	-	N
79. <i>Angerona prunaria</i> L.	=	9	-	-
80. <i>Epione repandaria</i> Hufn.	=	7	-	-
81. <i>Therapis flavicaria</i> D. & Sch.	N	5	-	-
82. <i>Crocallis elinguaris</i> L.	=	5	BL	-
83. <i>Elicrinia trinotata</i> Metz.	=	6	-	-
84. <i>Colotois pennaria</i> L.	=	8	-	-
85. <i>Macaria alternaria</i> Hbn.	=	17	-	=
86. <i>Chiasmia clathrata</i> L.	=	22	BL	BL
87. <i>Chiasmia glarearia</i> Brahm.	=	14	BL	BL
88. <i>Diastictis artesiaria</i> D. & Sch.	=	6	-	-
89. <i>Tephrina murinaria</i> D. & Sch.	=	11	BL	BL
90. <i>Tephrina arenacearia</i> D. & Sch.	=	22	BL	BL
91. <i>Narraga tessularia</i> Metz.	=	6	-	-
92. <i>Erannis bajaria</i> D. & Sch.	=	7	-	-
93. <i>Erannis aurantiaria</i> Hbn.	=	20	N	BL
94. <i>Erannis defoliaria</i> Cl.	=	7	-	BL
95. <i>Biston betularius</i> L.	BL	11	BL	-
96. <i>Peribatodes gemmaria</i> Brahm.	=	13	BL	-
97. <i>Cleora cinctaria</i> D. & Sch.	=	6	-	-
98. <i>Boarmia danieli</i> Whrli.	=	7	-	-
99. <i>Boarmia punctinalis</i> Scop.	=	12	-	N
100. <i>Lycia hirtaria</i> Cl.	=	9	-	BL

Table 2. Macrolepidoptera species collected in numerous samples by normal and BL light-trap network in Hungary

<i>Families and species</i>	<i>All light-traps</i>		<i>Nagytétény</i>	
	<i>BL or Normal</i>	<i>Number of traps</i>	<i>1962 BL or N</i>	<i>1963 BL or N</i>
101. <i>Synopsia sociaria</i> Hbn.	=	5	-	-
102. <i>Ascotis selenaria</i> D. & Sch.	=	21	BL	BL
103. <i>Ectropis bistortata</i> Gze.	N	20	BL	=
104. <i>Ematurga atomaria</i> L.	=	17	-	BL
105. <i>Aethalura punctulata</i> D. & Sch.	=	5	-	-
106. <i>Bupalus piniarius</i> L.	BL	4	-	-



Fig. 1. *Synopsia sociaria* Hbn.



Fig. 2. *Ascotis selenaria* D. & Sch.



Fig. 3. *Aethalura punctulata* D. & Sch.



Fig. 4. *Bupalus piniarius* L.