

Studia odonatul. hung.

Fasc.12

2011

HU ISSN 1217-453X

# STUDIA ODONATOLOGICA HUNGARICA

## FASCICULUS 12



## DEBRECEN, 2011

## **Szerkesztő Bizottság – Editorial Board**

**G Y. D É V A I**

(felelős szerkesztő – responsible editor)

**T. J A K A B**

**J. K Á T A I**

**M. M I S K O L C Z I**

(szerkesztő – executive editor)

**A. T Ó T H**

**S. T Ó T H**

**Megjelent 2011. augusztus 15-én**

**Published on 15th August 2011**

### **Címoldal-illusztráció:**

A ritka hegyiszitakötő (*Cordulegaster heros*) lárvája  
[Tóth Sándor felvétele, Völgységi-patak, Takanyó (Hosszúhetény), 2005.06.21.]

### **Title page illustration:**

Larva of Balkan Goldenring (*Cordulegaster heros*)  
[Photograph by S. Tóth, Völgységi-patak, Takanyó (Hosszúhetény), 2005.06.21.]

**Az ebben a füzetben közzétett dolgozatok összeállítását az  
AGRION 2000 Oktató, Kutató és Szolgáltató Betéti Társaság,  
kiadását pedig a Debreceni Egyetem Hidrobiológiai Tanszéke által  
nyújtott támogatás tette lehetővé.**

**The articles in this fascicle were compiled in course of  
AGRION 2000 Limited Partnership for Education, Research and Consulting Services.  
The publication was supported by the Department of Hydrobiology, University of Debrecen.**

### **Kiadja az AGRION 2000 Bt.**

Készült a debreceni Center-Print Kft. nyomdaüzemében.

Terjedelem: 6 (A/5) ív

Formátum: A/5

Példányszám: 100

A nyomdai kivitelezésért felel: Szabó Sándor

A kiadásért felel: Dr. Dévai György

### **Published by AGRION 2000 Bt.**

Size: 6 (A/5) sheets

Format: A/5

Number of copies: 100

Responsible for publication: Dr. Gy. Dévai

**Studia odonotol. hung. 12, 2011, 96 pp.**

## TARTALOM

SZALAY PETRA ÉVA – GYULAVÁRI HAJNALKA ANNA – SZABÓ LÁSZLÓ JÓZSEF – MISKOLCZI MARGIT – CSERHÁTI CSABA – DÉVAI GYÖRGY: A zöld légivadász ( <i>Erythromma viridulum</i> CHARPENTIER, 1840) négy északkelet-magyarországi populációból származó hím imágóinak összehasonlító morfometriai elemzése .....	5
TÓTH SÁNDOR: Adatok Magyarország szitakötő-faunájához (Odonata) az 1987. december 31-ig végzett szórványgyűjtéseim alapján .....	33
DÉVAI GYÖRGY: A Természettudományi Múzeum munkatársai által a Hortobágyi Nemzeti Park kutatási programja keretében gyűjtött szitakötők (Odonata) faunisztikai adatai .....	47
DÉVAI GYÖRGY – MISKOLCZI MARGIT: Adatok a Hortobágy szitakötő-faunájához (Odonata) .....	55
FARKAS ANNA – JAKAB TIBOR: Adatok a Felső-Tisza-vidék szitakötő-faunájához (Odonata) .....	65
Doktori (PhD) tézisek (NAGY H. BEÁTA) .....	77
Könyvismertetés [BROOKS, S. (edit.) 2010: Field guide to the dragonflies and damselflies of Great Britain and Ireland. 4th revised edition. – British Wildlife Publishing, Gillingham, 160 pp. – SZALAY PETRA ÉVA] .....	93

## CONTENTS

SZALAY, P.É. – GYULAVÁRI, H.A. – SZABÓ, L.J. – MISKOLCZI, M. – CSERHÁTI, CS. – DÉVAI, GY.: Comparative morphometric analysis of male adults of small red-eyed damselfly ( <i>Erythromma viridulum</i> CHARPENTIER, 1840) collected from four North-East Hungarian populations .....	5
---	---

TÓTH, S.: Data on the dragonfly (Odonata) fauna of Hungary according to my scatter-collections by December 31, 1987 .....	33
DÉVAI, GY.: Data on the dragonfly (Odonata) fauna collected by the staff of the Hungarian Natural History Museum in course of the Hortobágy National Park research programme .....	47
DÉVAI, GY. – MISKOLCZI, M.: Data on the dragonfly (Odonata) fauna of the landscape Hortobágy .....	55
FARKAS, A. – JAKAB, T.: Data on the dragonfly (Odonata) fauna of the landscape Felső-Tisza-vidék (NE-Hungary) .....	65
Doctoral (Ph.D.) theses (B.H. NAGY) .....	77
Book review [BROOKS, S. (edit.) 2010: Field guide to the dragonflies and damselflies of Great Britain and Ireland. 4th revised edition. – British Wildlife Publishing, Gillingham, 160 pp. – P.É. SZALAY] .....	93

Studia odonotol. hung. 12: 5–32, 2011

**A ZÖLD LÉGIVADÁSZ (*ERYTHROMMA VIRIDULUM* CHARPENTIER, 1840) NÉGY ÉSZAKKELET-MAGYARORSZÁGI POPULÁCIÓBÓL SZÁRMAZÓ HÍM IMÁGÓINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ MORFOMETRIAI ELEMZÉSE**

**SZALAY PETRA ÉVA<sup>+</sup> – GYULAVÁRI HAJNALKA ANNA<sup>+</sup> – SZABÓ LÁSZLÓ JÓZSEF<sup>+</sup> – MISKOLCZI MARGIT<sup>+</sup> – CSERHÁTI CSABA<sup>°</sup> – DÉVAI GYÖRGY<sup>+</sup>**

<sup>+</sup>Debreceni Egyetem, Tudományegyetemi Karok, Természettudományi és Technológiai Kar, Hidrobiológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. – <sup>°</sup>Debreceni Egyetem, Tudományegyetemi Karok, Természettudományi és Technológiai Kar, Szilárdtest Fizika Tanszék, 4026 Debrecen, Bem tér 18.

**COMPARATIVE MORPHOMETRIC ANALYSIS OF MALE ADULTS OF SMALL RED-EYED DAMSELFLY (*ERYTHROMMA VIRIDULUM* CHARPENTIER, 1840) COLLECTED FROM FOUR NORTH-EAST HUNGARIAN POPULATIONS**

**P.É. SZALAY<sup>+</sup> – H.A. GYULAVÁRI<sup>+</sup> – L.J. SZABÓ<sup>+</sup> – M. MISKOLCZI<sup>+</sup> – CS. CSERHÁTI<sup>°</sup> – GY. DÉVAI<sup>+</sup>**

<sup>+</sup>Department of Hydrobiology, Centre of Arts, Humanities and Sciences, Faculty of Science and Technology, University of Debrecen, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Hungary – <sup>°</sup>Department of Solid State Physics, Centre of Arts, Humanities and Sciences, Faculty of Science and Technology, University of Debrecen, Bem tér 18, H-4026 Debrecen, Hungary

**ABSTRACT** – This paper reports results on the morphometric analyses of the small-red eyed damselfly (*Erythromma viridulum*). Our objective was to develop a reference baseline for this species of discussed taxonomical status relying on populations from the Pannonian Ecoregion, in order to provide a starting point for later comparisons. Specimens were collected at four NE-Hungarian water bodies representing different types. For each population 16 body marks and 9 wing marks in 15 male adults were analysed, respectively. The mean, minimum, maximum and deviation values; the difference between the minimum and maximum values relative to the mean, as well as the coefficients of variation were calculated. The position of the populations was described via principal component analysis and cluster analysis supported by KRUSKAL&WALLIS and MANN&WHITNEY tests. The strength of correlation between the marks was evaluated via linear regression analysis. Our results suggest that on the basis of all marks and wing marks the population from Kati-ér is the most distinct, whilst individuals from Bodzási-anyaggödrök or Tisza-

hullámtér differ most considerably from the other three populations on the basis of body marks.

**Key words:** body marks, wing marks, water body types, statistical analysis, significant differences.

## 1. Bevezetés

Az ökológiai kutatások alapfeltétele az élőlények pontos taxonómiai azonosítása (FITTKAU 1961), amit olykor megnehezít, hogy néhány esetben az alfaji besorolás, sőt néha a faji hovatartozás is bizonytalan vagy kérdéses, még az alaposan revideált élőlénycsoportoknál is. Ilyen nehézség adódhat a hazai szitakötő-fauna egyik tagja, a zöld légivadász (*Erythromma viridulum* CHARPENTIER, 1840) alfaji hovatartozásának megítélésében is.

Az ezzel a fajjal kapcsolatos probléma már korábban felvetődött, amikor BUCHHOLZ német kutató 1963-ban megjelent dolgozatában – Macedóniában végzett kutatásai alapján – megállapította, hogy az *Erythromma viridulum* ott talált egyedeit valószínűleg nem lehet a Németországban élőkkel azonos alfajhoz tartozónak tekinteni (KÉZÉR et al. 2009a).

BUCHHOLZ (1963) felvetése, ill. KÁTAI (1973) magyarországi anyagon végzett revíziós vizsgálatai alapján DÉVAI (1978) komoly kétségeket fogalmazott meg arra vonatkozóan, hogy az *Erythromma najas* (HANSEMANN, 1823) és az *Erythromma viridulum* hazai alfajait helyesen ítéljük-e meg. Jogosan vetődhet fel tehát a kérdés, hogy hazánkban a törzsalaknak, a BUCHHOLZ által bemutatott típusnak, esetleg mindkettőnek, sőt még az is elképzelhető, hogy egy harmadik formakörnek a képviselői találhatóak (KÉZÉR et al. 2009a). Az utóbbi esetben hasonló lehet a helyzet a vörös légivadásznál [*Pyrrhosoma nymphula* (SULZER, 1776)] tapasztalathoz, amelynél Európában három formakör is előfordul: a nyugat-európai törzsalak [*ssp. nymphula* (SULZER, 1776)] mellett egy délnyugat-balkáni alfaj [*ssp. elisabethae* SCHMIDT, 1948] és egy VARGA (1968) által leírt kárpát-medencei alfaj [*ssp. interposita* VARGA, 1968].

A Debreceni Egyetem Hidrobiológiai Tanszékén folyó kutatások keretében KÉZÉR és munkatársai (2009b) a zöld légivadász öt hazai populációjából származó hím imágókon végeztek morfológiai vizsgálatokat. Ennek során a test teljes hosszára, a potroh teljes hosszára, a fejre, a 10. potrohszelvényre és a potroh végfüggelékeire vonatkozó méreteket, továbbá a jobb és bal elülső és hátulsó szárnyakra vonatkozó jellegzetes méret- és sejtszámadatokat közöltek.

E munka folytatásaként 2010-ben a zöld légivadász négy különböző víztérnél gyűjtött hím imágóinak morfológiai vizsgálatát végeztük el, azzal a céllal, hogy további adatokat biztosítsunk az összehasonlító elemzésekhez.

## 2. Anyag és módszer

### 2.1. A gyűjtések helye és ideje

A morfológiai vizsgálatokat a zöld légivadász négy északkelet-magyarországi [Bodzási-anyaggödrök (Tiszafüred); Tisza-hullámtér, Maráz (Egyek); Kati-ér, Hajnaltanya (Debrecen); Nagy-morotva (Rakamaz)] populációjából gyűjtött hím imágókon végeztük.

A Bodzási-anyaggödrök (1. ábra: A) a Tiszafüred–Kunhegyesi-síkon, Tiszafüredtől DK-i irányban fekszenek. Mesterségesen kialakított, több kisebb-nagyobb medencére tagolódó, kistó típusú víztér, amelynek meredek partszegélyét gazdag mocsárinövényzet kíséri, nyíltvízes foltjait pedig hínárosok tarkítják.

A Kati-ér (1. ábra: B) a Dél-Nyírség három főbb vízfolyása közül a középső helyzetű Derecskei-Kállónak a fő forrása, ami ezért a vízügyi nevezéktanban Derecskei-Kállóként, ill. I. számú főfolyásként is szerepel. ÉK–DNY-i irányban húzódó, 46 km hosszú, 280 km<sup>2</sup> vízgyűjtő területű (DÖVÉNYI 2010, p. 235.), ér típusú kisvízfolyás. Vízhozama évenként és évszakosan is erősen változó, többnyire csak tavasszal és néha nyár elején szállít számottevő mennyiségű vizet, amit több tározó feltöltésére használnak. A Hajnaltanya közelében fekvő gyűjtőhely a Kati-érnek közvetlenül a Fancsikai-tározó előtti, visszaduzzasztott mederszakaszára esik, s ezért ez a kimélyített és kiszélesített mederszakasz inkább állóvízi jelleget mutat, ahol azonban a lassú vízcserre még a vízszegény időszakokban is jórészt biztosított. Partjai mentén mocsárinövények változó kiterjedésű állományai találhatóak, a vízben gazdag hínárnövényzet tenyészik, ami gyakran a teljes víztömeget uralja.



1. ábra

A négy vizsgált populáció lelőhelyének egy-egy jellegzetes részlete (Fotó: MISKOLCZI).

Fig. 1

Characteristic parts of the localities hosting the four investigated populations (Photo: MISKOLCZI).

(A: Bodzási-anyaggödrök; B: Kati-ér, Hajnaltanya; C: Nagy-morotva; D: Tisza-hullámtér, Marázs)

A Nagy-morotva (1. ábra: C) a Tisza baloldali hullámtérén, a Borsodi-Tisza-hullámtér legészakibb öblözetében fekszik, s Rakamaz és Tiszanagyfalu közigazgatási

területéhez tartozik. Egy igazi morotva típusú, azaz természetes úton létrejött holtmeder. Felülete igen jelentős (95 ha), mélysége viszont csekély (felületarányos átlagmélysége ~80 cm). Jelenleg még kistó típusú víztér, de a feltöltő szukcesszió egyre gyorsuló üteme miatt fokozatosan elmoocsarasodik, a nyíltvíz aránya egyre csökken (augusztusban csak kb. 25%). A vízfelszín döntő részét sűrű hínárnövényzet borítja, a partokat pedig – a horgászok által kezelt kisebb szakaszok kivételével – széles és dús mocsárinövény-állományok szegélyezik.

A Tisza-hullámtér (1. ábra: D) közép-tiszai szakaszának (a Borsodi-Tisza-hullámtérnek) a jobbparti sávjából egy rész Egyek közigazgatási területéhez tartozik. Egyeknek azt a külterületi részét, ami a településtől északra, s az Egyektől Tiszadorogma felé vivő műúttól nyugatra fekszik, Marázsnak nevezik. A töltésnek a Tisza felé eső hullámtéri oldala mentén anyaggyödrök húzódnak, amelyekben az áradás után visszamarad a víz. Ezek a kistó típusú mesterséges vízterek mindössze néhány hektár kiterjedésűek, változatos alakúak és mélységűek (de általában sekélyek, mivel legmélyebb részükön is legfeljebb 1,5–2,0 m mélyek), medrükben gazdag hínár- és mocsárinövényzet tenyészik, partjaikat pedig bokorfüzesek és ligeterdők kísérik.

A Bodzási-anyaggödröknél (jelölése a táblázatokban: Ba) az imágókat 2008. július 18-án DÉVAI GYÖRGY és MISKOLCZI MARGIT, a marázsi Tisza-hullámtérnél (ThM) 2008. július 18-án DÉVAI GYÖRGY, a Nagy-morotva rakamazi szakaszán (NmR) 2009. július 21-én DÉVAI GYÖRGY, MISKOLCZI MARGIT és SZABÓ LÁSZLÓ JÓZSEF, a Kati-ér hajnaltanyai szakaszán (KéH) 2009. augusztus 2-án GYULAVÁRI HAJNALKA ANNA és KALMÁR ATTILA gyűjtötte.

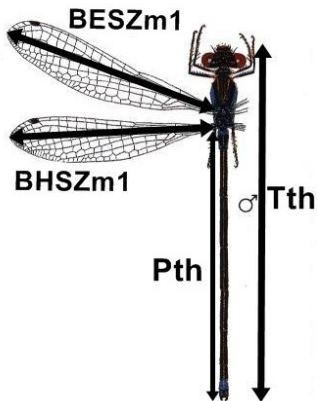
## 2.2. A vizsgált bélyegek

A begyűjtött egyedeket még a terepen 70%-os etil-alkoholban tartósítottuk és abban is tároljuk. A morfometriai vizsgálatok mindegyik populáció esetében véletlenszerűen kiválasztott 15-15 egyeden történtek.

Milliméterpapír segítségével megállapítottuk a test teljes hosszát (Tth; 2. ábra) és a potroh teljes hosszát (Pth; 2. ábra). Digitális tolómérővel mértük a jobb és a bal elülső és hátulsó szárny hosszát (JESZm1, JHSZm1, BESZm1, BHSZm1; 2. ábra). Carl Zeiss (Jena) Technival A9170 típusú sztereomikroszkóp segítségével állapítottuk meg a következő méreteket: a fej (caput) szélességét (Fs; 3. ábra: A), a csáptőízek (scapus) közötti távolságot (CSTkt; 3. ábra: B), az utófejpaizs (postclypeus) szélességét (UFs; 3. ábra: B), a felső ajak (labrum) szélességét (FAs; 3. ábra: B); a jobboldali harmadik lábón a comb (femur) hosszát (J3LCh; 4. ábra) és a lábszár (tibia) hosszát (J3LLh; 4. ábra); a 10. potrohszelvény hátlemezének legnagyobb szélességét (10PHs1; 5. ábra: A), a 10. potrohszelvény hátlemezének szélességét a hátsó szegélyen (10PHs; 5. ábra: A), a 10. potrohszelvény hátlemezén lévő X alakú fekete folt jellegzetes méreteit (10PHX1, 10PHX2, 10PHX3; 5. ábra: B); a potrohvégfüggelékek két jellegzetes méretét (FK1, FK2; 5. ábra: A); továbbá a szárnyak (SZ) jellegzetes rész méreteit a jobb elülső (JESZ) és a bal elülső (BESZ), ill. a jobb hátulsó (JHSZ) és a bal hátulsó (BHSZ) szárnyakon (JESZm2, JESZm3, JESZm4, JESZm5, JHSZm2, JHSZm3, JHSZm4, JHSZm5, BESZm2, BESZm3, BESZm4, BESZm5, BHSZm2, BHSZm3, BHSZm4, BHSZm5; 6. ábra), s számoltuk a szárnyakon lévő jellegzetes sejtsorokban lévő sejtek számát (JESZc1, JESZc2, JESZc3, JESZc4, JHSZc1, JHSZc2, JHSZc3, JHSZc4, BESZc1, BESZc2, BESZc3, BESZc4, BHSZc1, BHSZc2, BHSZc3, BHSZc4; 6. ábra). A potrohvégfüggelékek FK3 bélyegének (5. ábra: A) méréséhez Carl Zeiss (Jena) SMXX típusú sztereomikroszkópot használtunk. A fejről és a potrohvegről a fényképfelvételek Motic MLC-150C típusú digitális mikroszkóppal készültek. A szárnyak fényképezése Olympus gyártmányú, C-7070 típusú



digitális fényképezőgéppel történt. Az elektronmikroszkópos képek Hitachi gyártmányú, S-4300 CFE típusú pásztázó elektronmikroszkóppal készültek.

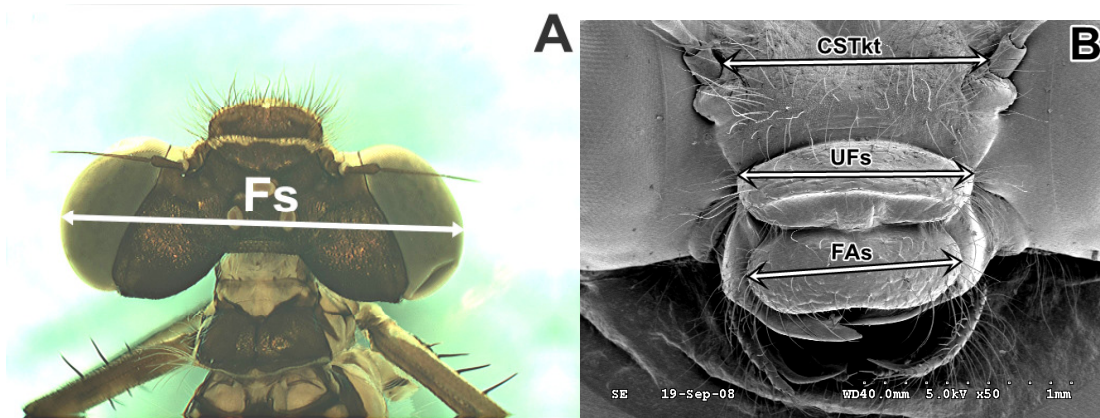


2. ábra

Az imágón felvett jellegzetes méretek [STEINMANN (1984) alapján].

Fig. 2

Specific measures recorded on adult damselflies [after STEINMANN (1984)].

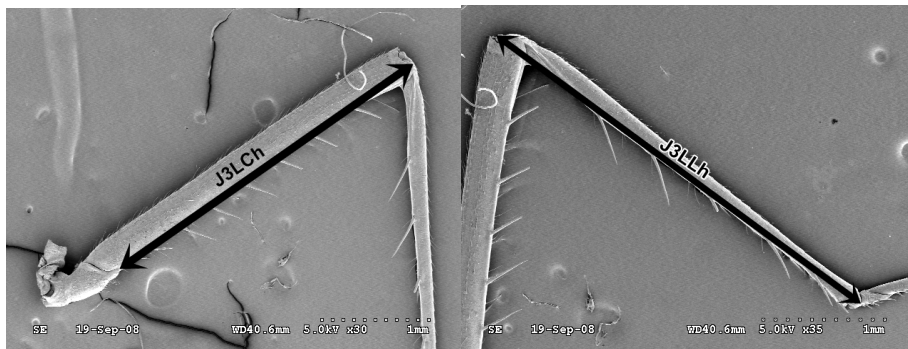


3. ábra

A fejen felvett jellegzetes méretek [Fotó: SZABÓ (A), CSERHÁTI és GYULAVÁRI (B)].

Fig. 3

Specific measures recorded on the head [Photo: SZABÓ (A), CSERHÁTI and GYULAVÁRI (B)].

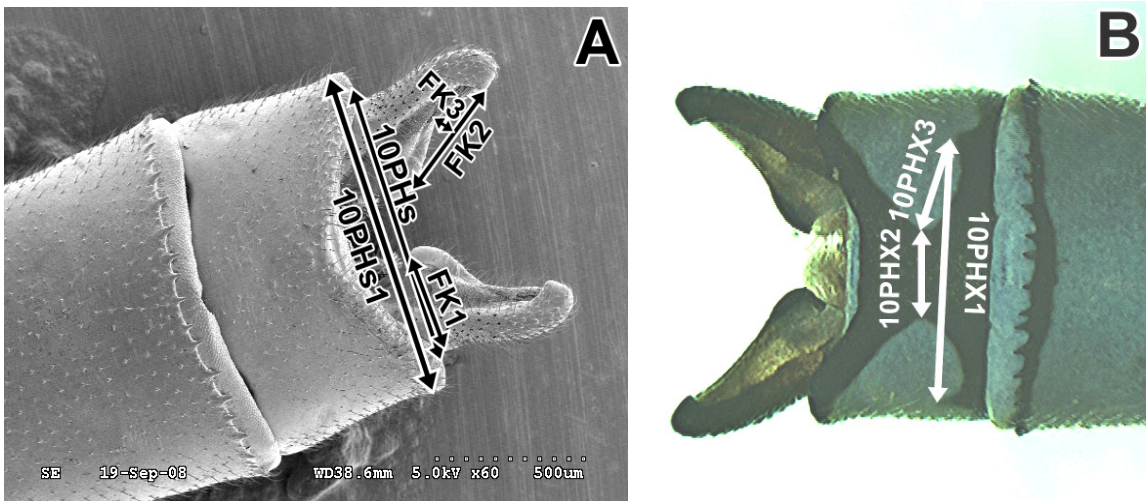


4. ábra

A jobb harmadik lábon felvett méretek (Fotó: CSERHÁTI és GYULAVÁRI).

Fig. 4

Specific measures recorded on the third right leg (Photo: CSERHÁTI and GYULAVÁRI).

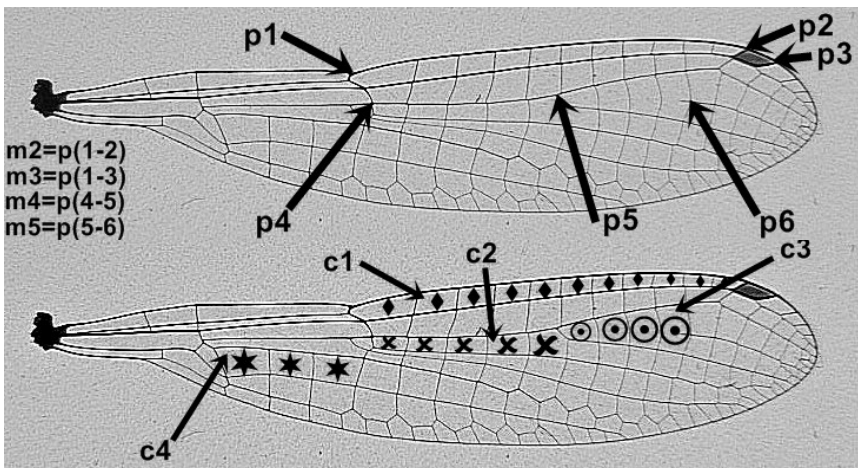


5. ábra

A potrohvégen felvett méretek [Fotó: CSERHÁTI és GYULAVÁRI (A), SZABÓ (B)].

Fig. 5

Specific measures recorded on the end of abdomen [Photo: CSERHÁTI and GYULAVÁRI (A), SZABÓ (B)].



6. ábra

A szárnyak jellegzetes méretei és sejtsorai (Fotó: SZALAY).

Fig. 6

Specific measures and cell lines recorded on the wings (Photo: SZALAY).

### 2.3. Az adatok feldolgozásának és értékelésének módszerei

A vizsgálatok eredményeit a mért adatok, ill. az adatokból számított átlag-, minimum-, maximum- és szórásértékek alapján, továbbá az átlag- és a szórásértékekből számított variációs koefficiensek segítségével mutatjuk be.

Az adatokat táblázatokba foglaltuk. Az 1. táblázat a testalkatbélyegek alapadatait, a 2. táblázat a jobb szárnyakon, a 3. táblázat pedig a bal szárnyakon vizsgált bélyegek alapadatait tartalmazza. A testalkatbélyegek átlag-, minimum- és maximumértékei a 4. táblázatban, a jobb és bal szárnyaké a 6. és a 8. táblázatokban található. A szórás és a variációs koefficiensek értékei az 5., a 7. és a 9. táblázatokban tanulmányozhatók.

## 1. táblázat

A négy populáció testalkatbélyegeinek értékei.

Table 1

Values of body marks in the four populations.

Példány kódja Code of specimen	Tth	Pth	Fs	CSTkt	UFs	FAs	10PH				FK			J3L		
							s	s1	X1	X2	X3	1	2	3	Ch	Lh
							mm									
Ba/9./1.	32,00	26,00	3,97	1,19	1,06	1,04	0,91	1,07	0,88	0,29	0,27	0,32	0,49	0,03	3,03	3,19
Ba/9./2.	32,00	26,00	3,91	1,11	1,00	0,96	0,78	1,03	0,86	0,31	0,27	0,37	0,51	0,05	2,84	3,03
Ba/9./3.	32,00	25,50	3,97	1,15	1,07	1,00	0,81	1,13	0,91	0,29	0,27	0,37	0,51	0,05	2,88	3,07
Ba/9./4.	34,00	28,00	4,10	1,23	1,07	1,04	0,86	1,10	0,92	0,49	0,22	0,39	0,51	0,05	3,38	3,57
Ba/9./6.	32,00	25,00	3,88	1,15	1,04	0,96	0,83	1,05	0,93	0,42	0,27	0,37	0,49	0,05	2,94	3,11
Ba/9./7.	31,00	26,00	3,91	1,19	1,00	1,00	0,81	1,05	0,93	0,32	0,34	0,37	0,51	0,05	2,84	2,99
Ba/9./8.	32,50	26,00	3,91	1,19	1,00	0,98	0,83	1,05	0,88	0,27	0,32	0,37	0,47	0,05	2,88	3,03
Ba/9./9.	30,00	24,50	3,79	1,15	1,00	0,96	0,81	1,03	0,88	0,37	0,22	0,34	0,54	0,03	2,80	2,99
Ba/9./10.	32,00	26,00	3,97	1,21	1,00	1,04	0,83	1,05	0,88	0,34	0,26	0,37	0,54	0,05	2,80	2,92
Ba/9./12.	31,00	24,50	3,85	1,19	1,02	0,88	0,83	0,98	0,86	0,43	0,24	0,34	0,49	0,05	2,84	2,96
Ba/9./13.	33,00	27,00	4,10	1,19	1,07	1,02	0,88	1,08	0,91	0,24	0,34	0,39	0,51	0,05	2,80	2,99
Ba/9./15.	32,00	25,50	3,85	1,15	1,00	0,96	0,83	1,05	0,88	0,29	0,29	0,32	0,47	0,08	2,92	3,07
Ba/9./17.	33,00	26,00	4,04	1,19	1,04	0,96	0,81	1,03	0,88	0,20	0,37	0,37	0,51	0,05	2,99	3,17
Ba/9./19.	33,00	26,00	3,91	1,23	1,04	1,04	0,88	1,08	0,91	0,44	0,22	0,37	0,49	0,05	3,07	3,26
Ba/9./20.	32,00	26,00	3,79	1,15	1,00	0,92	0,78	1,00	0,81	0,24	0,34	0,37	0,49	0,08	2,88	3,07
ThM/9./21.	33,00	26,50	3,97	1,38	1,04	1,00	0,86	1,05	0,88	0,24	0,37	0,39	0,50	0,08	2,96	3,15
ThM/9./22.	34,00	27,00	3,91	1,19	1,04	0,96	0,86	1,05	0,91	0,32	0,32	0,34	0,49	0,05	3,03	3,22
ThM/9./23.	33,00	27,00	4,01	1,27	1,04	1,02	0,88	1,08	0,96	0,29	0,34	0,34	0,51	0,05	3,11	3,22
ThM/9./24.	33,00	27,00	3,97	1,19	1,00	0,96	0,81	1,08	0,93	0,36	0,29	0,39	0,49	0,08	3,03	3,30
ThM/9./25.	31,00	25,00	3,85	1,11	1,00	0,96	0,83	0,96	0,88	0,47	0,24	0,37	0,47	0,05	2,96	3,07
ThM/9./26.	32,00	26,00	3,91	1,19	1,00	1,00	0,78	1,05	0,91	0,42	0,24	0,34	0,51	0,04	2,96	3,07
ThM/9./28.	32,50	26,00	3,91	1,15	1,00	1,00	0,86	1,00	0,86	0,37	0,27	0,34	0,51	0,05	2,96	3,07
ThM/9./31.	33,00	27,00	4,04	1,23	1,04	1,04	0,83	1,05	0,93	0,39	0,27	0,27	0,51	0,05	3,19	3,26
ThM/9./32.	32,00	25,00	3,91	1,15	1,00	0,96	0,86	0,98	0,86	0,27	0,34	0,39	0,49	0,08	2,96	3,15
ThM/9./33.	33,00	26,00	3,97	1,31	1,11	1,04	0,88	1,08	0,93	0,42	0,27	0,39	0,51	0,05	3,07	3,26
ThM/9./34.	31,00	25,00	3,73	1,15	0,96	0,92	0,81	0,98	0,88	0,39	0,24	0,34	0,49	0,05	2,76	2,96
ThM/9./35.	31,50	25,00	3,85	1,15	1,00	0,92	0,76	1,00	0,86	0,37	0,24	0,37	0,47	0,03	2,92	2,99
ThM/9./36.	33,00	26,00	3,91	1,19	1,00	1,00	0,86	1,03	0,88	0,24	0,27	0,42	0,47	0,05	2,92	3,11
ThM/9./37.	33,00	26,00	4,04	1,19	1,04	0,96	0,86	1,05	0,93	0,24	0,32	0,39	0,51	0,08	3,11	3,26
ThM/9./38.	34,00	27,00	4,04	1,23	1,04	1,02	0,88	1,05	0,93	0,32	0,27	0,37	0,51	0,05	3,07	3,22
KéH/9./149.	31,00	25,00	3,85	1,19	1,04	0,92	0,83	0,98	0,86	0,34	0,29	0,37	0,51	0,08	2,96	3,03
KéH/9./150.	32,50	25,50	3,97	1,19	1,00	0,96	0,91	1,05	0,86	0,37	0,27	0,37	0,49	0,05	2,96	3,07
KéH/9./151.	32,00	25,00	3,91	1,19	1,04	0,96	0,93	1,08	0,88	0,42	0,20	0,37	0,49	0,05	3,03	3,19
KéH/9./152.	32,50	27,00	4,04	1,23	1,04	1,00	0,91	1,08	0,86	0,42	0,22	0,37	0,51	0,05	3,07	3,26
KéH/9./153.	31,00	26,00	3,73	1,11	0,96	0,88	0,73	1,00	0,86	0,39	0,22	0,37	0,49	0,03	2,78	2,99
KéH/9./154.	32,00	26,00	3,88	1,19	1,00	0,96	0,91	1,03	0,86	0,34	0,22	0,37	0,49	0,05	2,96	3,03
KéH/9./155.	33,00	26,50	3,91	1,19	1,04	1,00	0,93	1,05	0,86	0,37	0,27	0,39	0,51	0,09	2,96	3,11
KéH/9./156.	32,00	25,00	3,79	1,15	1,00	0,92	0,83	1,00	0,91	0,29	0,29	0,34	0,44	0,05	2,84	2,96
KéH/9./157.	33,00	26,00	3,97	1,23	1,04	1,00	0,91	1,08	0,91	0,37	0,29	0,39	0,44	0,05	2,99	3,19
KéH/9./158.	32,00	25,00	3,94	1,19	1,04	1,00	0,91	1,08	0,83	0,32	0,24	0,37	0,47	0,08	2,96	3,11
KéH/9./159.	32,00	26,00	3,91	1,19	1,04	0,96	0,88	1,05	0,86	0,32	0,29	0,37	0,51	0,03	2,96	3,11
KéH/9./160.	32,00	25,50	3,85	1,15	1,00	0,96	0,86	1,05	0,83	0,34	0,27	0,37	0,47	0,05	2,99	3,11
KéH/9./161.	31,00	24,50	3,91	1,19	1,07	0,96	0,81	1,03	0,86	0,39	0,44	0,34	0,44	0,05	2,92	3,11
KéH/9./162.	32,00	26,00	3,91	1,15	1,04	0,96	0,83	1,03	0,86	0,32	0,29	0,37	0,49	0,05	2,96	3,07
KéH/9./163.	32,00	25,00	3,91	1,19	1,04	0,96	0,91	1,05	0,88	0,39	0,24	0,37	0,49	0,05	2,96	3,11
NmR/9./86.	31,00	25,00	3,79	1,19	0,96	0,96	0,73	0,98	0,93	0,56	0,17	0,39	0,47	0,08	2,92	2,99
NmR/9./87.	31,00	25,00	3,79	1,19	1,00	0,96	0,86	0,98	0,83	0,20	0,37	0,39	0,49	0,08	2,96	3,03
NmR/9./88.	32,00	25,50	3,85	1,15	1,00	0,96	0,91	1,03	0,93	0,34	0,29	0,34	0,47	0,05	2,92	3,07
NmR/9./89.	33,00	27,00	3,97	1,19	1,04	0,92	0,88	1,03	0,91	0,37	0,27	0,37	0,51	0,08	3,03	3,22
NmR/9./90.	31,00	25,00	3,73	1,11	1,00	0,96	0,73	0,96	0,86	0,42	0,24	0,37	0,49	0,05	2,84	3,07
NmR/9./91.	30,50	24,50	3,73	1,07	0,96	0,88	0,73	0,96	0,81	0,34	0,22	0,34	0,44	0,05	2,76	2,92
NmR/9./92.	32,00	26,00	3,91	1,19	1,00	0,92	0,76	1,05	0,88	0,20	0,37	0,39	0,47	0,08	2,92	3,03
NmR/9./93.	33,00	27,00	3,97	1,15	1,04	0,96	0,86	1,03	0,86	0,29	0,32	0,37	0,44	0,08	3,03	3,11
NmR/9./94.	32,00	26,00	3,97	1,23	1,07	1,00	0,86	1,03	0,86	0,37	0,24	0,37	0,51	0,08	2,99	3,19
NmR/9./95.	33,00	26,00	3,97	1,19	1,04	0,96	0,83	1,03	0,88	0,34	0,32	0,37	0,49	0,03	3,15	3,26
NmR/9./96.	33,00	26,50	3,91	1,15	1,04	0,96	0,83	1,00	0,91	0,37	0,32	0,39	0,51	0,08	3,03	3,17
NmR/9./97.	33,00	26,50	3,91	1,19	1,00	0,96	0,88	1,03	0,91	0,32	0,27	0,37	0,47	0,08	3,15	3,26
NmR/9./98.	32,00	26,00	3,97	1,19	1,04	1,00	0,78	1,03	0,93	0,37	0,32	0,39	0,49	0,08	2,96	3,19
NmR/9./99.	33,00	26,50	4,04	1,23	1,11	1,00	0,96	1,05	0,96	0,37	0,27	0,37	0,47	0,05	3,22	3,28
NmR/9./100.	32,50	26,00	3,91	1,23	0,96	0,96	0,83	1,00	0,86	0,39	0,27	0,37	0,47	0,03	3,11	3,26

## 2. táblázat

A négy populáció szárnybélyegeinek értékei a jobb szárnypáron.

Table 2

Values of right wing marks in the four populations.

Példány kódja Code of specimen	JESZ								JHSZ									
	m1	m2	m3	m4	m5	c1	c2	c3	c4	m1	m2	m3	m4	m5	c1	c2	c3	c4
	mm				db				mm				db					
Ba/9./1.	18,39	9,61	10,39	4,50	2,48	11	5	3	3	17,11	8,53	9,30	3,88	2,64	9	4	3	3
Ba/9./2.	17,44	9,30	10,08	4,26	3,10	11	5	4	3	16,27	8,22	9,07	3,72	3,10	9	4	4	3
Ba/9./3.	18,45	9,92	10,70	4,50	3,10	13	5	4	3	17,03	8,53	9,30	3,88	3,72	10	4	5	3
Ba/9./4.	19,43	10,54	11,39	4,81	3,10	12	5	4	3	18,26	9,30	10,23	4,19	3,26	10	4	4	3
Ba/9./6.	17,37	9,30	9,92	4,34	2,48	11	5	3	3	15,94	8,06	8,84	3,64	3,10	10	4	4	3
Ba/9./7.	18,06	9,15	9,92	4,34	3,26	10	5	4	3	16,70	7,91	8,68	3,57	3,41	9	4	4	3
Ba/9./8.	18,01	9,61	10,23	4,34	3,26	11	5	4	3	16,58	8,37	9,15	3,72	3,26	9	4	4	3
Ba/9./9.	17,20	9,30	10,00	4,19	3,72	11	5	5	3	15,93	7,91	8,68	3,41	3,10	9	4	4	3
Ba/9./10.	18,13	9,77	10,46	4,34	3,10	12	5	4	3	16,95	8,37	9,15	3,64	3,88	10	4	5	3
Ba/9./12.	17,39	9,30	9,92	4,34	2,95	11	5	3	3	16,06	8,06	8,84	3,72	3,10	9	4	4	3
Ba/9./13.	18,69	9,61	10,39	4,50	3,41	11	5	4	3	17,06	8,37	9,30	3,80	3,26	9	4	4	3
Ba/9./15.	18,74	9,92	10,70	4,65	3,57	10	5	4	3	17,28	8,68	9,61	4,03	3,26	9	4	4	3
Ba/9./17.	18,66	9,77	10,54	4,19	3,10	11	5	4	3	17,19	8,37	9,22	3,64	3,10	10	4	4	3
Ba/9./19.	18,18	9,77	10,54	4,42	3,10	11	5	4	3	17,01	8,53	9,30	3,80	3,26	9	4	4	3
Ba/9./20.	17,43	9,15	9,92	4,19	2,40	11	5	3	3	16,20	8,06	8,84	3,72	2,48	9	4	3	3
ThM/9./21.	18,48	9,77	10,39	4,19	3,26	11	5	4	3	17,12	8,53	9,30	3,72	3,80	9	4	5	3
ThM/9./22.	18,33	9,46	10,23	4,65	3,10	10	5	4	4	17,15	8,22	8,99	3,72	3,10	9	4	4	3
ThM/9./23.	18,77	9,61	10,70	4,50	3,41	14	5	4	3	17,78	8,53	9,30	3,95	3,41	9	4	4	4
ThM/9./24.	18,26	9,92	10,62	4,50	3,26	11	5	4	3	16,97	8,53	9,30	3,80	3,26	9	4	4	3
ThM/9./25.	17,48	9,15	9,92	4,19	3,18	10	5	4	3	16,23	8,06	8,84	3,57	3,26	9	4	4	3
ThM/9./26.	18,24	9,61	10,39	4,34	3,57	11	5	4	3	17,10	8,37	9,15	3,72	3,41	10	4	5	3
ThM/9./28.	18,03	9,30	10,08	3,88	3,72	11	4	5	3	16,83	7,91	8,68	3,26	3,26	8	3	4	3
ThM/9./31.	19,22	10,23	10,85	4,34	3,72	12	5	4	3	17,86	8,84	9,61	3,72	3,64	10	4	5	3
ThM/9./32.	17,94	9,61	10,39	4,34	2,95	12	5	4	3	16,77	8,53	9,30	3,72	3,10	10	4	4	3
ThM/9./33.	18,86	10,39	11,16	4,50	3,18	12	5	4	3	17,37	8,99	9,77	3,80	3,10	10	4	4	3
ThM/9./34.	17,59	9,15	9,77	4,03	3,72	10	4	5	3	15,69	7,91	8,68	3,18	3,10	8	3	4	3
ThM/9./35.	17,74	9,30	10,08	4,34	2,95	10	5	4	3	16,63	8,06	8,84	3,72	2,95	10	4	4	3
ThM/9./36.	18,38	9,61	10,39	4,50	3,33	10	5	4	3	17,02	8,22	9,15	4,03	2,64	9	4	3	3
ThM/9./37.	18,87	10,08	10,85	4,96	2,64	13	6	4	3	17,30	8,68	9,53	3,88	3,10	10	4	4	3
ThM/9./38.	18,91	10,08	10,85	4,34	3,33	12	5	4	3	17,66	8,84	9,77	3,72	3,88	10	4	5	3
KéH/9./149.	18,06	9,61	10,39	4,65	2,48	11	5	3	3	16,64	8,22	8,99	3,88	2,48	9	4	3	3
KéH/9./150.	18,25	9,61	10,39	4,19	3,57	11	5	5	3	17,05	8,37	9,15	3,26	3,88	10	4	5	3
KéH/9./151.	17,87	9,46	10,23	4,34	2,33	11	5	3	3	16,43	8,22	8,99	3,80	2,48	9	4	3	3
KéH/9./152.	18,71	9,61	10,39	4,57	2,64	10	5	3	3	17,12	8,53	9,30	3,95	3,41	9	4	4	3
KéH/9./153.	17,06	9,30	9,92	4,34	3,10	11	5	4	3	16,08	8,06	8,84	3,57	3,10	10	4	4	3
KéH/9./154.	17,96	9,77	10,54	4,34	3,26	11	5	4	3	17,06	8,37	9,15	3,72	3,41	9	4	4	3
KéH/9./155.	18,55	9,46	10,23	4,57	2,48	11	5	3	3	17,08	8,22	8,99	3,80	3,41	9	4	4	3
KéH/9./156.	17,94	9,30	10,08	4,34	2,48	11	5	3	3	16,38	8,06	8,84	3,57	3,26	9	4	4	3
KéH/9./157.	17,96	9,61	10,23	4,50	3,26	11	5	4	3	16,79	8,37	9,15	3,88	3,26	9	4	4	3
KéH/9./158.	18,36	9,77	10,54	4,65	2,64	11	5	3	3	16,98	8,68	9,46	3,95	3,10	10	4	4	3
KéH/9./159.	18,36	9,61	10,39	4,50	2,79	11	5	3	3	17,03	8,53	9,46	3,95	2,79	9	4	3	3
KéH/9./160.	17,46	9,46	10,08	4,34	3,41	12	5	5	3	16,47	8,06	8,84	3,57	2,95	10	4	4	3
KéH/9./161.	17,99	9,15	9,92	4,57	2,17	10	5	3	3	16,59	8,06	8,84	3,88	2,79	9	4	4	3
KéH/9./162.	18,77	9,61	10,39	4,34	3,26	11	5	4	3	17,02	8,22	8,99	3,57	3,26	9	4	4	3
KéH/9./163.	18,70	9,77	10,54	4,65	3,10	11	5	4	3	17,39	8,37	9,15	3,88	3,10	9	4	4	3
NmR/9./86.	17,87	9,30	10,08	4,34	2,48	11	5	3	3	16,77	8,22	8,99	3,72	3,10	9	4	4	3
NmR/9./87.	17,70	9,46	10,08	4,19	2,95	11	5	4	3	16,69	8,06	8,84	3,57	2,79	10	4	4	3
NmR/9./88.	17,82	9,61	10,23	3,88	3,80	11	4	5	3	16,35	8,22	8,99	3,57	3,26	9	4	4	3
NmR/9./89.	18,27	10,00	10,70	4,50	3,10	12	5	4	3	17,02	8,68	9,46	3,88	3,10	9	4	4	3
NmR/9./90.	17,22	9,15	9,77	4,03	2,48	11	5	3	3	16,04	7,91	8,68	3,41	3,10	9	4	4	3
NmR/9./91.	17,61	9,15	9,77	3,72	3,26	10	4	4	3	16,32	7,91	8,68	3,26	3,10	9	4	4	3
NmR/9./92.	18,50	9,46	10,23	4,50	3,18	11	5	4	3	16,92	8,22	8,99	3,72	3,10	9	4	4	3
NmR/9./93.	18,47	9,77	10,54	4,50	3,10	12	5	4	3	17,43	8,37	9,15	3,95	3,10	9	4	3	3
NmR/9./94.	18,70	9,92	10,70	4,50	3,10	11	5	4	3	17,55	8,84	9,61	3,88	3,10	10	4	4	3
NmR/9./95.	18,48	9,61	10,39	4,19	3,10	11	5	4	3	17,03	8,37	9,15	3,64	3,10	10	4	4	3
NmR/9./96.	18,35	9,61	10,39	4,42	3,02	11	5	4	3	16,86	8,37	9,15	3,64	3,10	9	4	4	3
NmR/9./97.	18,86	9,77	10,54	4,50	3,10	11	5	4	3	17,18	8,53	9,30	3,88	3,18	9	4	4	3
NmR/9./98.	18,25	9,61	10,39	4,34	3,02	12	5	4	3	16,84	8,22	8,99	3,64	3,10	9	4	4	3
NmR/9./99.	18,92	9,92	10,70	4,73	3,26	11	5	4	3	17,43	8,53	9,30	4,03	3,26	9	4	4	3
NmR/9./100.	18,22	9,61	10,39	4,19	3,49	12	5	5	3	16,93	8,22	8,99	3,49	3,41	10	4	5	3

## 3. táblázat

A négy populáció szárnybélyegeinek értékei a bal szárnypáron.

Table 3

Values of left wing marks in the four populations.

Példány kódja Code of specimen	BESZ									BHSZ								
	m1	m2	m3	m4	m5	c1	c2	c3	c4	m1	m2	m3	m4	m5	c1	c2	c3	c4
	mm					db				mm					db			
Ba/9./1.	18,57	9,77	10,54	4,57	2,48	11	5	3	3	17,31	8,37	9,15	3,88	2,48	9	4	3	3
Ba/9./2.	17,59	8,84	9,61	4,65	2,33	10	5	3	3	16,34	7,98	8,84	3,57	3,18	10	4	4	3
Ba/9./3.	18,42	9,92	10,70	4,65	3,41	12	5	5	3	17,14	8,53	9,30	3,88	3,10	10	4	4	3
Ba/9./4.	19,70	10,39	11,16	4,81	3,26	12	5	4	3	18,44	9,15	10,08	4,34	3,10	10	5	3	3
Ba/9./6.	17,28	9,30	9,92	4,19	2,48	11	5	3	3	16,10	8,06	8,84	3,64	3,10	10	4	4	3
Ba/9./7.	18,07	8,99	9,77	4,19	3,10	10	5	4	3	16,91	7,75	8,53	3,57	3,26	9	4	4	3
Ba/9./8.	17,93	9,61	10,23	4,34	3,10	11	5	4	3	16,68	8,29	8,99	3,72	3,18	9	4	4	3
Ba/9./9.	17,29	9,15	9,92	4,19	3,57	11	5	5	3	16,04	7,91	8,68	3,57	3,57	9	4	5	3
Ba/9./10.	18,07	9,46	10,23	4,34	3,10	12	5	4	3	16,78	8,22	8,99	3,57	3,26	10	4	4	3
Ba/9./12.	17,15	8,99	9,77	4,34	2,48	11	5	3	3	15,97	8,06	8,84	3,72	2,95	9	4	4	3
Ba/9./13.	18,62	9,61	10,39	4,50	3,33	11	5	4	3	16,98	8,06	8,99	3,72	3,26	9	4	4	3
Ba/9./15.	18,87	9,92	10,70	4,65	3,41	11	5	4	3	17,36	8,68	9,53	3,95	3,26	9	4	4	3
Ba/9./17.	18,76	9,77	10,54	4,19	3,88	11	5	5	3	17,36	8,37	9,30	3,64	3,10	9	4	4	3
Ba/9./19.	18,64	9,92	10,70	4,73	3,10	17	4	4	3	17,30	8,37	9,15	3,72	3,26	9	4	4	3
Ba/9./20.	17,69	9,30	9,92	4,19	2,48	12	5	3	3	16,45	7,91	8,68	3,57	2,48	9	4	3	3
ThM/9./21.	18,43	9,77	10,39	4,34	3,26	11	5	4	3	17,16	8,53	9,30	3,72	3,88	10	4	5	3
ThM/9./22.	18,42	9,46	10,23	4,34	3,26	10	5	4	3	17,33	8,37	9,15	3,72	3,26	9	4	4	4
ThM/9./23.	18,98	9,61	10,39	4,50	3,41	11	5	4	3	17,92	8,37	9,15	3,80	3,26	9	4	4	3
ThM/9./24.	18,43	9,77	10,54	4,50	3,10	11	5	4	3	17,21	8,68	9,46	3,72	3,26	10	4	4	3
ThM/9./25.	17,82	9,30	10,08	4,19	3,26	11	5	4	3	16,01	8,06	8,84	3,49	3,26	9	4	4	3
ThM/9./26.	18,25	9,61	10,39	4,34	3,02	11	5	4	3	17,07	8,37	9,15	3,64	3,72	9	4	5	3
ThM/9./28.	18,28	9,30	10,08	4,26	3,41	11	5	4	3	16,71	8,06	8,84	3,18	3,41	8	3	4	3
ThM/9./31.	19,30	10,23	11,01	4,50	3,72	12	5	5	3	17,73	8,99	9,77	3,64	3,72	10	4	5	3
ThM/9./32.	18,13	9,69	10,39	4,19	3,72	11	5	5	3	16,81	8,53	9,30	3,64	3,49	10	4	5	3
ThM/9./33.	18,83	10,39	11,16	4,50	3,72	12	5	5	3	17,56	8,99	9,77	3,88	3,72	10	4	5	3
ThM/9./34.	17,60	8,99	9,77	4,19	3,26	10	5	4	3	16,10	7,75	8,53	3,41	2,87	8	4	4	3
ThM/9./35.	17,72	9,15	9,92	4,50	3,10	10	5	4	3	16,60	8,22	8,99	3,72	2,95	9	4	4	3
ThM/9./36.	18,27	9,61	10,39	4,50	3,26	11	5	4	3	17,08	8,53	9,30	3,88	2,64	9	4	3	3
ThM/9./37.	18,86	9,92	10,70	4,65	3,26	12	5	3	3	17,26	8,68	9,46	3,80	3,41	10	4	4	3
ThM/9./38.	18,73	9,92	10,70	4,34	3,41	12	5	4	3	17,81	8,84	9,61	3,72	3,18	10	4	4	3
KéH/9./149.	18,14	9,61	10,39	4,57	3,26	10	5	4	3	16,71	8,22	8,99	4,03	2,64	9	4	3	3
KéH/9./150.	18,30	9,61	10,39	4,11	3,26	11	5	4	3	17,16	8,37	9,15	3,57	3,26	10	4	4	3
KéH/9./151.	17,68	9,30	10,08	4,19	1,64	11	5	3	3	16,55	8,22	8,99	3,80	2,25	9	4	3	3
KéH/9./152.	18,68	9,61	10,39	4,50	2,79	10	5	3	3	17,36	8,53	9,30	3,88	3,41	9	4	4	3
KéH/9./153.	16,90	9,30	9,92	4,34	2,95	11	5	4	3	16,09	8,06	8,84	3,57	3,10	9	4	4	3
KéH/9./154.	18,07	9,77	10,54	4,34	2,64	11	5	3	3	16,87	8,37	9,15	3,64	2,71	9	4	3	3
KéH/9./155.	18,58	9,46	10,23	4,50	3,41	10	5	4	3	17,02	8,06	8,84	3,72	2,64	9	4	3	3
KéH/9./156.	17,94	9,46	10,23	4,34	3,33	11	5	4	3	16,45	8,22	8,99	3,72	3,26	9	4	4	3
KéH/9./157.	17,85	9,61	10,23	4,34	3,41	10	5	4	3	16,75	8,37	9,15	3,88	3,26	9	4	4	3
KéH/9./158.	18,24	9,61	10,39	4,57	2,48	11	5	3	4	16,87	8,53	9,30	3,88	3,33	9	4	4	3
KéH/9./159.	18,41	9,61	10,39	4,65	2,64	10	5	3	3	17,07	8,37	9,15	3,88	3,26	9	4	3	3
KéH/9./160.	17,30	9,46	10,08	4,19	2,95	11	5	4	3	16,50	7,91	8,68	3,57	3,02	10	4	4	3
KéH/9./161.	18,01	9,15	9,92	4,50	2,48	10	5	3	3	16,62	8,06	8,84	3,88	2,48	9	4	3	3
KéH/9./162.	18,70	9,61	10,39	4,50	2,64	11	5	3	3	17,21	8,22	8,99	3,10	3,72	9	4	5	3
KéH/9./163.	18,82	9,77	10,54	4,65	3,26	11	5	4	3	17,42	8,53	9,30	3,88	3,26	9	4	4	3
NmR/9./86.	17,87	9,15	9,92	4,34	2,64	10	5	3	3	16,80	8,22	8,99	3,72	3,10	9	4	4	3
NmR/9./87.	17,60	9,46	10,08	4,19	2,95	11	5	4	3	16,43	8,22	8,99	3,57	3,41	10	4	5	3
NmR/9./88.	17,86	9,53	10,23	3,80	3,72	11	4	5	3	16,39	8,06	8,84	3,10	3,72	9	3	5	2
NmR/9./89.	18,35	10,08	10,85	4,42	3,57	12	5	5	3	17,17	8,53	9,46	3,80	2,95	9	4	4	3
NmR/9./90.	17,28	9,15	9,92	4,03	3,10	11	5	4	3	15,91	7,91	8,68	3,41	3,26	9	4	4	3
NmR/9./91.	17,49	9,15	9,77	3,72	3,10	10	4	4	3	16,06	7,91	8,68	3,41	2,79	9	4	4	3
NmR/9./92.	18,53	9,46	10,23	3,80	3,26	11	4	4	3	17,01	8,22	8,99	3,72	3,26	9	4	4	3
NmR/9./93.	18,49	9,84	10,54	4,81	2,87	11	6	3	3	17,11	8,53	9,30	3,80	3,26	10	4	4	3
NmR/9./94.	18,67	9,92	10,70	4,65	3,57	12	5	5	3	17,61	8,68	9,46	3,88	3,10	10	4	4	3
NmR/9./95.	18,12	9,61	10,31	4,26	2,95	12	5	4	3	17,16	8,37	9,07	3,72	2,95	10	4	4	3
NmR/9./96.	18,37	9,61	10,39	4,42	3,02	11	5	4	3	16,82	8,22	8,99	3,64	3,02	9	4	4	3
NmR/9./97.	18,96	9,77	10,54	4,50	3,18	11	5	4	3	17,31	8,37	9,15	3,72	3,80	10	4	5	3
NmR/9./98.	18,34	9,61	10,39	4,34	3,10	11	5	4	3	16,85	8,22	8,99	3,72	3,10	9	4	4	3
NmR/9./99.	18,92	10,08	10,85	4,81	2,48	11	5	3	3	17,46	8,53	9,30	4,03	2,64	9	4	3	3
NmR/9./100.	18,36	9,61	10,39	4,03	2,95	12	5	4	3	17,03	8,22	8,99	3,41	3,49	10	4	5	3

## 4. táblázat

A négy populáció testalkatbélyegeinek átlag-, minimum- és maximumértékei (a 4–7. táblázatokban \* jelöli a 12 kiválasztott bélyeget – vö. 2.3.).

Table 4

Mean, minimum and maximum values of body marks in the four populations (in table 4-7 12 selected marks are indicated by \* sign – cf. 2.3.).

Bélyeg Mark	Átlag/Mean				Minimum				Maximum			
	Ba	ThM	KéH	NmR	Ba	ThM	KéH	NmR	Ba	ThM	KéH	NmR
mm												
Tth <sup>*</sup>	32,10	32,60	32,00	32,13	30,00	31,00	31,00	30,50	34,00	34,00	33,00	33,00
Pth <sup>*</sup>	25,87	26,10	25,60	25,90	24,50	25,00	24,50	24,50	28,00	27,00	27,00	27,00
Fs <sup>*</sup>	3,93	3,94	3,90	3,90	3,79	3,73	3,73	3,73	4,10	4,04	4,04	4,04
CSTkt	1,18	1,21	1,18	1,18	1,11	1,11	1,11	1,07	1,23	1,38	1,23	1,23
UFs	1,03	1,02	1,02	1,02	1,00	0,96	0,96	0,96	1,07	1,11	1,07	1,11
FAs <sup>*</sup>	0,98	0,98	0,96	0,96	0,88	0,92	0,88	0,88	1,04	1,04	1,00	1,00
10PHs	0,83	0,84	0,87	0,83	0,78	0,76	0,73	0,73	0,91	0,88	0,93	0,96
10PHs1 <sup>*</sup>	1,05	1,03	1,04	1,01	0,98	0,96	0,98	0,96	1,13	1,08	1,08	1,05
10PHX1	0,89	0,90	0,86	0,89	0,81	0,86	0,83	0,81	0,93	0,96	0,91	0,96
10PHX2	0,33	0,34	0,36	0,35	0,20	0,24	0,29	0,20	0,49	0,47	0,42	0,56
10PHX3	0,28	0,29	0,27	0,28	0,22	0,24	0,20	0,17	0,37	0,37	0,44	0,37
FK1	0,36	0,36	0,37	0,37	0,32	0,27	0,34	0,34	0,39	0,42	0,39	0,39
FK2 <sup>*</sup>	0,50	0,50	0,48	0,48	0,47	0,47	0,44	0,44	0,54	0,51	0,51	0,51
FK3	0,05	0,05	0,05	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,08	0,09	0,08
J3LCh <sup>*</sup>	2,93	3,00	2,95	3,00	2,80	2,76	2,78	2,76	3,38	3,19	3,07	3,22
J3LLh <sup>*</sup>	3,10	3,16	3,10	3,14	2,92	2,96	2,96	2,92	3,57	3,30	3,26	3,28

## 5. táblázat

A négy populáció testalkatbélyegeinek szórásértékei és variációs koefficiensei.

Table 5

Standard deviation and coefficient of variation for body marks in the four populations.

Bélyeg Mark	Szórás/Standard deviation				CV%			
	Ba	ThM	KéH	NmR	Ba	ThM	KéH	NmR
mm				%				
Tth <sup>*</sup>	0,9673	0,9297	0,6268	0,8958	3,0135	2,8517	1,9587	2,7876
Pth <sup>*</sup>	0,8756	0,8062	0,6866	0,7606	3,3850	3,0890	2,6821	2,9368
Fs <sup>*</sup>	0,0966	0,0850	0,0759	0,0981	2,4583	2,1602	1,9456	2,5180
CSTkt	0,0323	0,0693	0,0297	0,0427	2,7391	5,7476	2,5149	3,6284
UFs	0,0315	0,0351	0,0278	0,0432	3,0705	3,4503	2,7141	4,2524
FAs <sup>*</sup>	0,0460	0,0371	0,0324	0,0307	4,6805	3,7786	3,3806	3,2038
10PHs	0,0358	0,0366	0,0546	0,0673	4,3054	4,3574	6,2631	8,1146
10PHs1 <sup>*</sup>	0,0366	0,0395	0,0304	0,0316	3,4763	3,8210	2,9158	3,1234
10PHX1	0,0317	0,0323	0,0216	0,0416	3,5706	3,5874	2,5058	4,6926
10PHX2	0,0834	0,0705	0,0378	0,0866	25,2782	20,7175	10,5207	24,7771
10PHX3	0,0492	0,0408	0,0574	0,0530	17,3578	14,2127	21,1825	18,6608
FK1	0,0216	0,0357	0,0131	0,0166	5,9981	9,8027	3,5635	4,4482
FK2 <sup>*</sup>	0,0224	0,0195	0,0269	0,0243	4,4585	3,9277	5,5732	5,0705
FK3	0,0134	0,0147	0,0165	0,0186	26,72612	27,1186	31,43269	30,13068
J3LCh <sup>*</sup>	0,1502	0,1035	0,0689	0,1238	5,1338	3,4501	2,3340	4,1293
J3LLh <sup>*</sup>	0,1600	0,1068	0,0777	0,1140	5,1693	3,3852	2,5087	3,6329

## 6. táblázat

A négy populáció szárnybélyegeinek átlag-, minimum- és maximumértékei a jobb szárnypáron.

Table 6

Mean, minimum and maximum values of right wing marks in the four populations.

Bélyeg Mark	Átlag/Mean				Minimum				Maximum			
	Ba	ThM	KéH	NmR	Ba	ThM	KéH	NmR	Ba	ThM	KéH	NmR
mm												
JESZm1 <sup>x</sup>	18,10	18,34	18,13	18,22	17,20	17,48	17,06	17,22	19,43	19,22	18,77	18,92
JESZm2 <sup>x</sup>	9,60	9,68	9,54	9,59	9,15	9,15	9,15	9,15	10,54	10,39	9,77	10,00
JESZm3	10,34	10,44	10,28	10,32	9,92	9,77	9,92	9,77	11,39	11,16	10,54	10,70
JESZm4 <sup>x</sup>	4,39	4,37	4,46	4,30	4,19	3,88	4,19	3,72	4,81	4,96	4,65	4,73
JESZm5	3,07	3,29	2,86	3,09	2,40	2,64	2,17	2,48	3,72	3,72	3,57	3,80
JESZc1 <sup>x</sup>	11,13	11,27	10,93	11,20	10,00	10,00	10,00	10,00	13,00	14,00	12,00	12,00
JESZc2	5,00	4,93	5,00	4,87	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	6,00	5,00	5,00
JESZc3	3,80	4,13	3,60	4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00
JESZc4	3,00	3,07	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00
JHSZm1	16,77	17,03	16,81	16,89	15,93	15,69	16,08	16,04	18,26	17,86	17,39	17,55
JHSZm2	8,35	8,41	8,29	8,31	7,91	7,91	8,06	7,91	9,30	8,99	8,68	8,84
JHSZm3	9,17	9,21	9,07	9,08	8,68	8,68	8,84	8,68	10,23	9,77	9,46	9,61
JHSZm4	3,76	3,70	3,75	3,68	3,41	3,18	3,26	3,26	4,19	4,03	3,95	4,03
JHSZm5	3,19	3,27	3,11	3,13	2,48	2,64	2,48	2,79	3,88	3,88	3,88	3,41
JHSZc1	9,33	9,33	9,27	9,27	9,00	8,00	9,00	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00
JHSZc2	4,00	3,87	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
JHSZc3	4,00	4,20	3,87	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00
JHSZc4	3,00	3,07	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00

## 7. táblázat

A négy populáció szárnybélyegeinek szórásértékei és variációs koefficiensei a jobb szárnypáron.

Table 7

Standard deviation and coefficient of variation for right wing marks in the four populations.

Bélyeg Mark	Szórás/Standard deviation				CV%			
	Ba	ThM	KéH	NmR	Ba	ThM	KéH	NmR
mm				%				
JESZm1 <sup>x</sup>	0,6434	0,5204	0,4741	0,4843	3,5536	2,8375	2,6147	2,6586
JESZm2 <sup>x</sup>	0,3727	0,3880	0,1840	0,2623	3,8822	4,0075	1,9294	2,7341
JESZm3	0,4109	0,3935	0,2085	0,3033	3,9747	3,7686	2,0279	2,9379
JESZm4 <sup>x</sup>	0,1749	0,2567	0,1490	0,2698	3,9834	5,8729	3,3412	6,2775
JESZm5	0,3793	0,3139	0,4379	0,3268	12,3381	9,5512	15,2981	10,5595
JESZc1 <sup>x</sup>	0,7432	1,2228	0,4577	0,5606	6,6757	10,8532	4,1866	5,0055
JESZc2	0	0,4577	0	0,3519	0	9,2785	0	7,2301
JESZc3	0,5606	0,3519	0,7368	0,5345	14,7529	8,5129	20,4663	13,3631
JESZc4	0	0,2582	0	0	0	8,4195	0	0
JHSZm1	0,6284	0,5714	0,3588	0,4258	3,7469	3,3549	2,1348	2,5211
JHSZm2	0,3557	0,3439	0,1931	0,2607	4,2604	4,0890	2,3303	3,1378
JHSZm3	0,3978	0,3598	0,2101	0,2607	4,3406	3,9056	2,3162	2,8700
JHSZm4	0,1873	0,2259	0,2022	0,2130	4,9853	6,1061	5,3990	5,7815
JHSZm5	0,3456	0,3247	0,3727	0,1299	10,8236	9,9436	11,9819	4,1558
JHSZc1	0,4880	0,7237	0,4577	0,4577	5,2280	7,7544	4,9396	4,9396
JHSZc2	0	0,3519	0	0	0	9,1000	0	0
JHSZc3	0,5345	0,5606	0,5164	0,3780	13,3631	13,3479	13,3551	9,4491
JHSZc4	0	0,2582	0	0	0	8,4195	0	0

## 8. táblázat

A négy populáció szárnybélyegeinek átlag-, minimum- és maximumértékei a bal szárny páron.

Table 8

Mean, minimum and maximum values of left wing marks in the four populations.

Bélyeg Mark	Átlag/Mean				Minimum				Maximum			
	Ba	ThM	KéH	NmR	Ba	ThM	KéH	NmR	Ba	ThM	KéH	NmR
mm												
BESZm1	18,18	18,40	18,11	18,21	17,15	17,60	16,90	17,28	19,70	19,30	18,82	18,96
BESZm2	9,53	9,65	9,53	9,60	8,84	8,99	9,15	9,15	10,39	10,39	9,77	10,08
BESZm3	10,27	10,41	10,27	10,34	9,61	9,77	9,92	9,77	11,16	11,16	10,54	10,85
BESZm4	4,43	4,39	4,42	4,27	4,19	4,19	4,11	3,72	4,81	4,65	4,65	4,81
BESZm5	3,03	3,34	2,87	3,09	2,33	3,02	1,64	2,48	3,88	3,72	3,41	3,72
BESZc1	11,53	11,07	10,60	11,13	10,00	10,00	10,00	10,00	17,00	12,00	11,00	12,00
BESZc2	4,93	5,00	5,00	4,87	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	6,00
BESZc3	3,87	4,13	3,53	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	4,00	5,00
BESZc4	3,00	3,00	3,07	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00
BHSZm1	16,88	17,09	16,84	16,87	15,97	16,01	16,09	15,91	18,44	17,92	17,42	17,61
BHSZm2	8,25	8,46	8,27	8,28	7,75	7,75	7,91	7,91	9,15	8,99	8,53	8,68
BHSZm3	9,06	9,24	9,04	9,06	8,53	8,53	8,68	8,68	10,08	9,77	9,30	9,46
BHSZm4	3,74	3,66	3,73	3,64	3,57	3,18	3,10	3,10	4,34	3,88	4,03	4,03
BHSZm5	3,10	3,33	3,04	3,19	2,48	2,64	2,25	2,64	3,57	3,88	3,72	3,80
BHSZc1	9,33	9,33	9,13	9,40	9,00	8,00	9,00	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00
BHSZc2	4,07	3,93	4,00	3,93	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00	4,00	4,00	4,00
BHSZc3	3,87	4,27	3,67	4,20	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00
BHSZc4	3,00	3,07	3,00	2,93	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	4,00	3,00	3,00

## 9. táblázat

A négy populáció szárnybélyegeinek szórásértékei és variációs koefficiensei a bal szárny páron.

Table 9

Standard deviation and coefficient of variation for left wing marks in the four populations.

Bélyeg Mark	Szórás/Standard deviation				CV%			
	Ba	ThM	KéH	NmR	Ba	ThM	KéH	NmR
mm				%				
BESZm1	0,7109	0,4795	0,5315	0,5032	3,9111	2,6057	2,9352	2,7627
BESZm2	0,4339	0,3806	0,1744	0,3056	4,5548	3,9461	1,8310	3,1838
BESZm3	0,4480	0,3791	0,1984	0,3285	4,3612	3,6429	1,9314	3,1779
BESZm4	0,2273	0,1429	0,1708	0,3477	5,1269	3,2578	3,8665	8,1366
BESZm5	0,4749	0,2247	0,4821	0,3359	15,6593	6,7231	16,7790	10,8523
BESZc1	1,6417	0,7037	0,5071	0,6399	14,2345	6,3590	4,7839	5,7480
BESZc2	0,2582	0	0	0,5164	5,2338	0	0	10,6109
BESZc3	0,7432	0,5164	0,5164	0,6547	19,2213	12,4935	14,6150	16,3663
BESZc4	0	0	0,2582	0	0	0	8,4195	0
BHSZm1	0,6548	0,5703	0,3704	0,4910	3,8798	3,3369	2,1991	2,9098
BHSZm2	0,3561	0,3505	0,1913	0,2254	4,3186	4,1419	2,3146	2,7230
BHSZm3	0,3896	0,3505	0,1913	0,2395	4,3011	3,7944	2,1162	2,6446
BHSZm4	0,2096	0,1840	0,2247	0,2306	5,6110	5,0236	6,0248	6,3321
BHSZm5	0,2855	0,3466	0,4050	0,3207	9,2099	10,4003	13,3324	10,0602
BHSZc1	0,4880	0,7237	0,3519	0,5071	5,2280	7,7544	3,8525	5,3946
BHSZc2	0,2582	0,2582	0	0,2582	6,3492	6,5644	0	6,5644
BHSZc3	0,5164	0,5936	0,6172	0,5606	13,3551	13,9129	16,8331	13,3479
BHSZc4	0	0,2582	0	0,2582	0	8,4195	0	8,8022



A bélyegek varianciája közötti különbségeket F-próbával, a minimum- és a maximumértékek közötti különbségeknek az átlagértékekhez viszonyított százalékos értékeit az arányokra vonatkozó z-próbával vizsgáltuk.

Az eredmények statisztikai értékelése a szabadon letölthető Past 1.89 programcsomaggal (HAMMER et al. 2001) és Microsoft Excel 2003 programmal történt. Az adatokat a leíró statisztika mellett KRUSKAL&WALLIS-tesztek és MANN&WHITNEY-tesztek, továbbá regresszióanalízis, főkomponens-analízis és klaszteranalízis, továbbá nem-paraméteres MANOVA (NPMANOVA) segítségével értékeltük.

A jellegpárok közötti összefüggés megállapítása céljából lineáris regresszióanalízist végeztünk. Az elemzésbe bevonandó bélyegek kiválasztásánál a következőképpen jártunk el. Először eltekintettünk azoktól a bélyegektől, amelyeknél tapasztalataink szerint a mérés nehezen kivitelezhető (pl. UFs) vagy bizonytalan (pl. CSTkt, 10PHX1) volt. A többi bélyeg közül elsősorban azokat vettük figyelembe, amelyeknél a variációs koefficiens értéke mind a négy populáció esetében 5% alatt volt, vagy amelyek esetében a négy populációra vonatkozó variációs koefficiens értékei közül legfeljebb egy érte el vagy haladta meg az 5%-ot. A bélyegválasztáskor arra is ügyeltünk, hogy minden odonológiai szempontból értékelhető vizsgált bélyegcsoportból (fej, láb, potrohvég, szárnyméretek, szárnysejtek) legalább egy-egy bélyeget bevonjunk a vizsgálatba, mégpedig lehetőleg azt a bélyeget, amelyiknél a legkisebb a variációs koefficiens értéke. Mivel ebben a dolgozatban nem foglalkozunk a szárnyak összehasonlító vizsgálatával, az elemzéseknél csak a jobb elülső szárnyak adataival dolgoztunk. Mindezek alapján a következő 12 bélyegnél végeztük el a jellegpárok közötti összefüggésvizsgálatot: Tth, Pth, Fs, FAs, 10PHs1, FK2, J3LCh, J3LLh, JESZm1, JESZm2, JESZm4, JESZc1.

### 3. Eredmények és értékelésük

#### 3.1. Az alapadatok összehasonlító értékelése

A zöld légivadász test- és szárnyméreteiről a forrásmunkákban található információkat KÉZÉR és munkatársainak dolgozata (KÉZÉR et al. 2009b) részletesen ismerteti, a méretek összehasonlíthatóságát illetően felmerülő kétségekkel együtt. Az általunk vizsgált négy populációval kapcsolatban annyit érdemes általánosságban megjegyezni, hogy esetükben a test és a potroh hossza az irodalmi értéktartomány (Th = 26–32 mm, Ph = 22–25,5 mm) felső határa közelében vagy valamivel fölötte van, a hátsó szárny hossza viszont inkább az irodalmi mérettartomány (HSZh = 16–20 mm) alsó határához áll közelebb.

A négy vizsgált populáció átlag-, minimum- és maximumértékeit összehasonlítva megállapítható, hogy az egyes populációk csak igen csekély mértékben különböznek egymástól (4., 6. és 8. táblázatok, ill. nyolc testalkatbélyeg esetében a 7–9. ábrák).

A részletes értékelésre kiválasztott (vö. 2.3.) 12 bélyegnél (a 4–7. táblázatokban \* jelöléssel ellátva) az átlag- és a minimumértékek esetében a hasonlóság igen nagy mértékű. A maximumértékeknél már észlelhetők bizonyos különbségek, de ezek sem tekinthetők számottevőnek. Említésre méltó, hogy az átlagértékek – két kivételtől (10PHs1, JESZm4) eltekintve – a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek esetében a legnagyobbak, és a 12 bélyeg többsége (8) esetében a Kati-érnél fogott példányoknál a legkisebbek.

A 12 bélyeg szórásértékei (5. és 7. táblázatok) esetében már jelentős különbség van az egyes populációk között. A testalkatbélyegek esetében (10. ábra) jól megfigyelhető, hogy a szórás értéke három bélyeg (Fs, 10PHs1, FK2) kivételével a

Bodzási-anyaggödröknél a legnagyobb, míg két bélyeg (FAs, FK2) kivételével a Kati-érnél a legkisebb. A részletesen értékelt jobb elülső szárny bélyegeinél két esetben (JESZm2, JESZc1) a marázi Tisza-hullámtérnél, egy-egy esetben pedig a Bodzási-anyaggödröknél (JESZm1) és a Nagy-morotvánál (JESZm4) gyűjtött egyedeknél tapasztalhatók a legnagyobb szórásértékek, a legkisebbek viszont kivétel nélkül a Kati-érnél fogott példányoknál.

A fentiek ellenére a 12 bélyeg többsége esetében a varianciák közötti különbségek – az F-próba alapján – nem tekinthetők szignifikánsoknak. Kivételt képez ez alól a J3LCh értékének szórásnégyzete, mely a Bodzási-anyaggödröknél ( $F=4,782$ ;  $p=0,005$ ), valamint a Nagy-morotvánál ( $F=3,219$ ;  $p=0,037$ ) szignifikánsan nagyobb, mint a Kati-érnél. Hasonló jelenség tapasztalható a J3LLh bélyeg esetében a Bodzási-anyaggödrök és a Kati-ér összevetésében ( $F=4,209$ ;  $p=0,011$ ).

#### 10. táblázat

A négy populáció 12 kiválasztott bélyegénél a minimum- és a maximumértékek közötti különbségeknek az átlagértékekhez viszonyított mértéke.

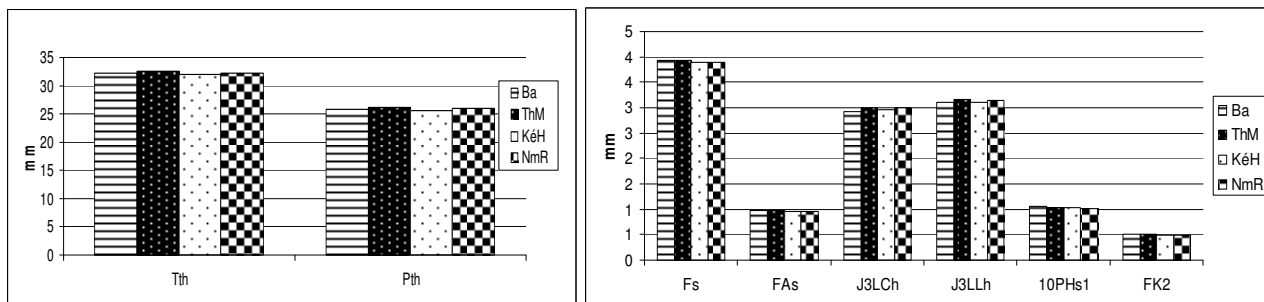
Table 10

Difference between the minimum and maximum values compared to the mean values for 12 selected marks of the four populations

Bélyeg/Mark	A minimum- és a maximumértékek közötti különbségnek az átlagértékekhez viszonyított mértéke Difference between the minimum and maximum values compared to the mean values			
	Ba	ThM	KéH	NmR
	%			
Tth	12,4611	9,2025	6,2500	7,7801
Pth	13,5309	7,6628	9,7656	9,6525
Fs	7,8989	7,8906	7,9618	7,9702
FAs	15,6250	11,7188	12,0000	12,0321
10PHs1	13,9643	11,8483	9,3897	9,6774
FK2	14,6104	9,8522	15,2027	15,3584
J3LCh	19,6764	14,0785	9,7529	15,3584
J3LLh	21,0831	10,9489	9,9174	11,6232
JESZm1	12,3173	9,4875	9,4301	9,3325
JESZm2	14,5318	12,8068	6,5005	8,8853
JESZm4	14,1176	24,8227	10,4287	23,4375
JESZc1	26,9461	35,5030	18,2927	17,8571

A minimum- és a maximumértékek közötti különbségnek az átlagértékekhez viszonyított mértékét a 12 bélyegnél megvizsgálva megállapítható, hogy az egyes populációk között igen jelentős az eltérés (10. táblázat). A nyolc testalkatbélyeg (11. ábra) esetében – két bélyeg (Fs és FK2) kivételével – a Bodzási-anyaggödröknél gyűjtött egyedeknél a legnagyobb mértékű az eltérés. A jobb elülső szárnyra vonatkozó négy bélyegnél két esetben (JESZm1, JESZm2) a Bodzási-anyaggödröknél, két esetben (JESZm4, JESZc1) pedig a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek közötti különbség a legnagyobb mértékű. A 12 bélyeget együtt vizsgálva a négy populáció közül az esetek felében (Tth, J3LCh, J3LLh, 10PHs1, JESZm2, JESZm4) a Kati-érnél gyűjtött egyedek értékei között tapasztalható a legkisebb mértékű eltérés. A kivételt képező hat esetből négy bélyegben (Pth, Fs, FAs, FK2) a marázi Tisza-hullámtérnél, kettőben pedig (JESZm1, JESZc1) a Nagy-morotvánál fogott példányoknál mutatkozik a legkisebb a különbség.

A nyolc testalkatbélyeg százalékos értékeire (10. táblázat) elvégzett z-teszt két arányra az F-próbához hasonló eredményt adott. Szignifikáns különbségek csak a J3LCh és a J3LLh bélyegek esetében adódnak. A J3LCh bélyeg esetében a minimum- és a maximumértékek közötti különbségnek az átlaghoz viszonyított mértéke a Bodzási-anyaggödörknél (19,68%) szignifikánsan nagyobb, mint a Kati-érnél (9,75%;  $z=1,981$ ;  $p=0,048$ ). A J3LLh bélyeg esetében viszont a Bodzási-anyaggödörknél ez az érték (21,08%) mindhárom populációnál nagyobb, s a Kati-éretől (9,92%) szignifikánsan ( $z=1,981$ ;  $p=0,029$ ), míg a marázi Tisza-hullámtérétől (14,08%) és a Nagy-morotvától (15,36%) marginálisan szignifikánsan ( $z=1,057$  és  $0,803$ ;  $p=0,051$  és  $0,071$ ) különbözik.

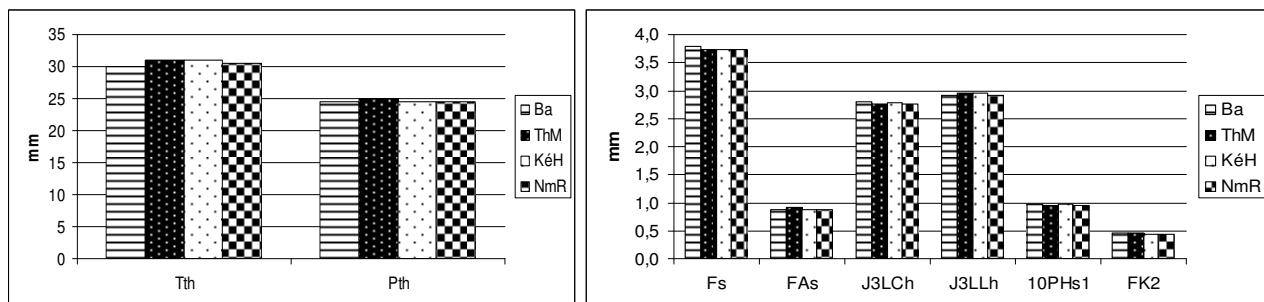


7. ábra

A négy populáció nyolc kiválasztott testalkatbélyegének átlagértékei.

Fig. 7

Mean values of eight selected body marks in the four populations.

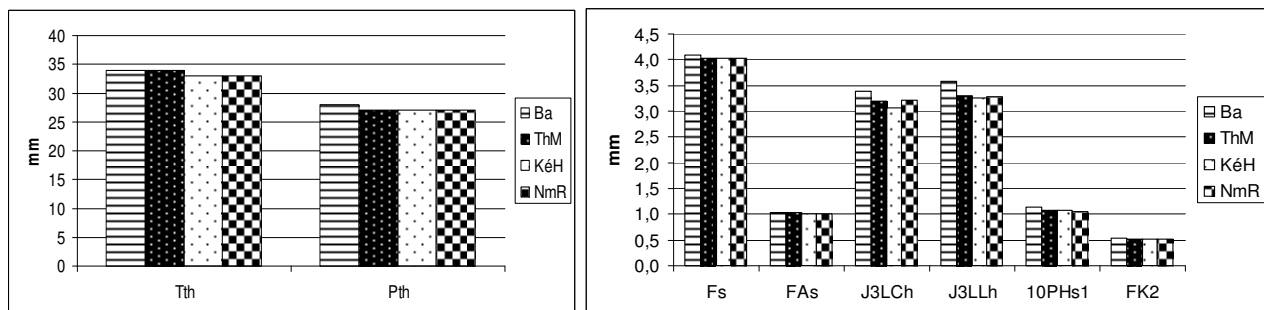


8. ábra

A négy populáció nyolc kiválasztott testalkatbélyegének minimumértékei.

Fig. 8

Minimum values of eight selected body marks in the four populations.

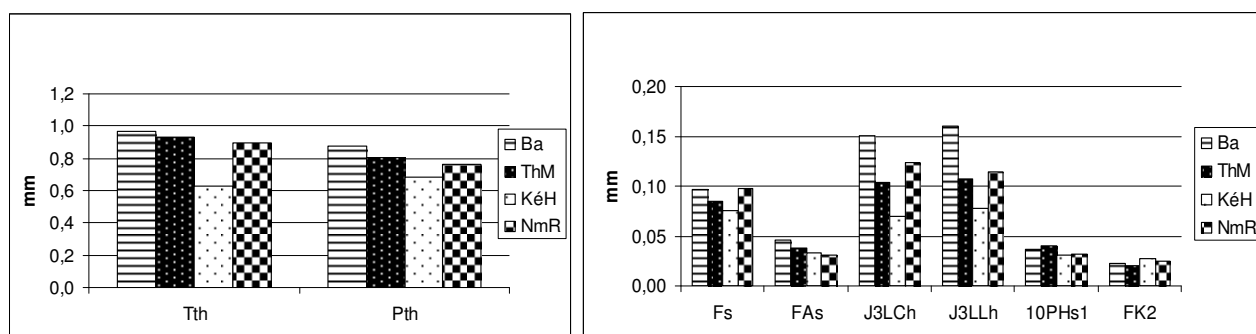


9. ábra

A négy populáció nyolc kiválasztott testalkatbélyegének maximumértékei.

Fig. 9

Maximum values of eight selected body marks in the four populations.

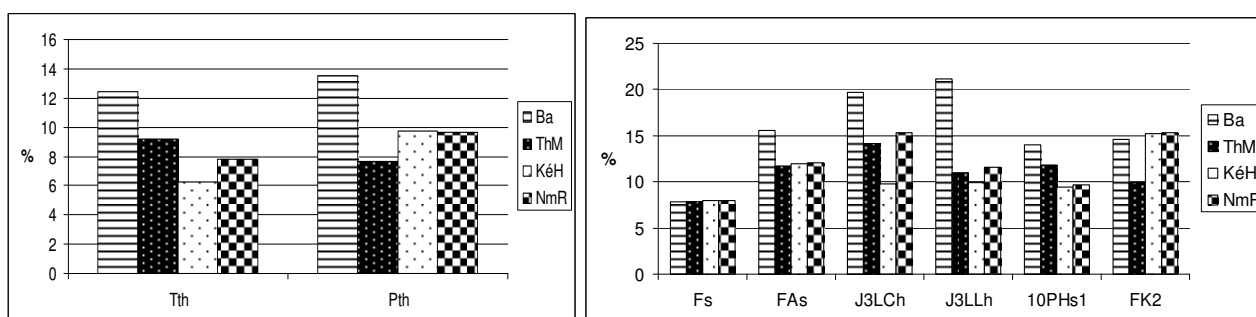


10. ábra

A négy populáció nyolc kiválasztott testalkatbélyegének szórásértékei.

Fig. 10

Standard deviation of eight selected body marks in the four populations.



11. ábra

A négy populáció nyolc kiválasztott testalkatbélyegénél a minimum- és a maximumértékek közötti különbségnek az átlagértékekhez viszonyított mértéke.

Fig. 11

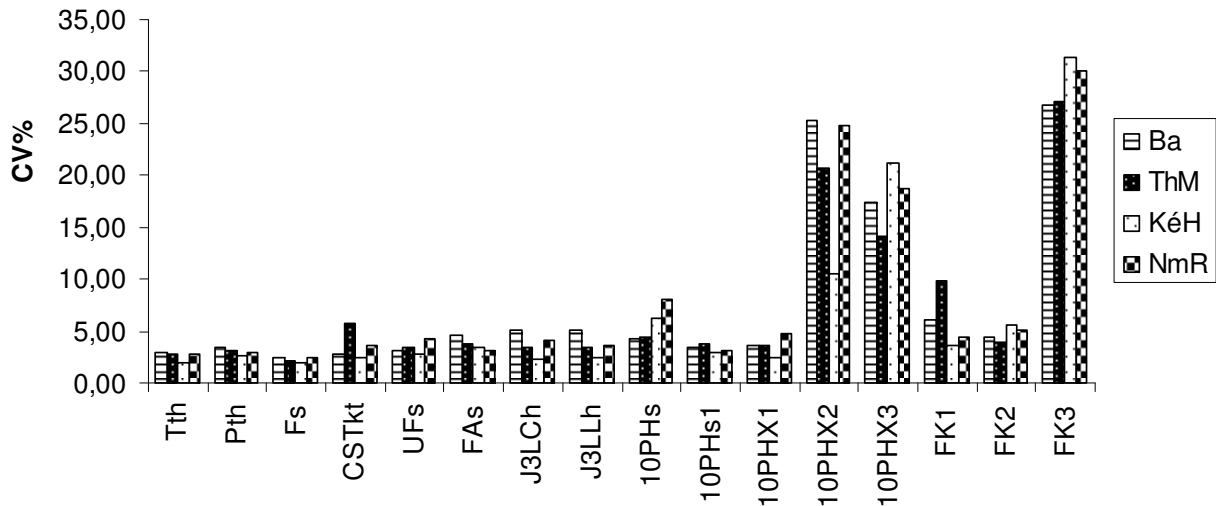
Difference between the minimum and maximum values of eight selected body marks compared to the mean values of the four populations.

A jobb elülső szárny négy kiválasztott bélyege esetében a minimum- és a maximumértékek közötti különbségnek az átlaghoz viszonyított értéke a JESZm4 bélyegnél a marázsi Tisza-hullámtér esetében (24,82%) a Kati-érénél (10,43%) szignifikánsan nagyobb ( $z=2,671$ ;  $p=0,008$ ), a Bodzási-anyaggödörkénél (14,12%) pedig marginálisan szignifikánsan nagyobb ( $z=1,912$ ;  $p=0,056$ ). A Kati-érnél kapott érték (10,43%) a Nagy-morotvánál (23,44%) tapasztaltaknál szignifikánsan kisebb ( $z=2,453$ ;  $p=0,014$ ). A JESZc1 bélyeg hasonló értéke szintén a marázsi Tisza-hullámtérnél (35,50%) a legnagyobb, és szignifikánsan eltér a Kati-érétől (18,29%;  $z=2,744$ ;  $p=0,006$ ) és a Nagy-morotváétól (17,86%;  $z=2,821$ ;  $p=0,005$ ).

Az összes vizsgált bélyegre megállapított átlag- és a szórásértékek (4–9. táblázatok) segítségével kiszámoltuk az egyes bélyegek variációs koefficiensét, amelyeket a testalkatbélyegek, ill. a jobb és a bal szárnyakra vonatkozó bélyegek esetében külön-külön diagramon ábrázolunk (12–14. ábrák).

A variációs koefficiens vizsgálat alapján a testalkatbélyegek közül a morfometriai jellemzéshez felhasználhatónak lehet tekinteni a következő bélyegeket, mivel egy-egy populáción belül és a négy populáció között is csak kisebb mértékű, 10% alatti varianciát mutatnak, s mérésük is biztonságos: a test és a potroh teljes hossza, a fej bélyegei, a jobb 3. láb bélyegei, a potrohvég 10PHs, 10PHs1, FK1, FK2 bélyegei. Azokat

a bélyegeket, amelyeknél nagy mértékű (10% feletti) variancia mutatható ki (10PHX2, 10PHX3, FK3), továbbá amelyek nehezen (FK3) vagy bizonytalanul mérhetők (UFs, 10PHX1 bélyegnél a szelvény domborúsága miatt), a populációk morfológiai összehasonlításához kevésbé tartjuk felhasználhatónak.

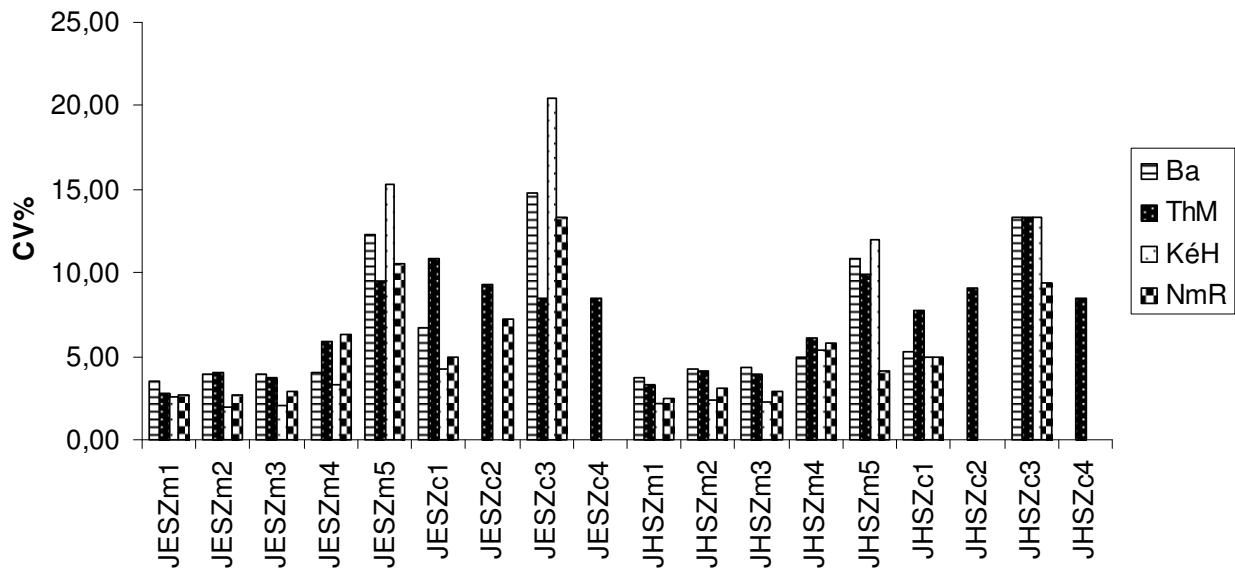


12. ábra

A négy populáció testalkatbélyegeinek variációs koefficiensei.

Fig. 12

Coefficients of variation for body marks in the four populations.

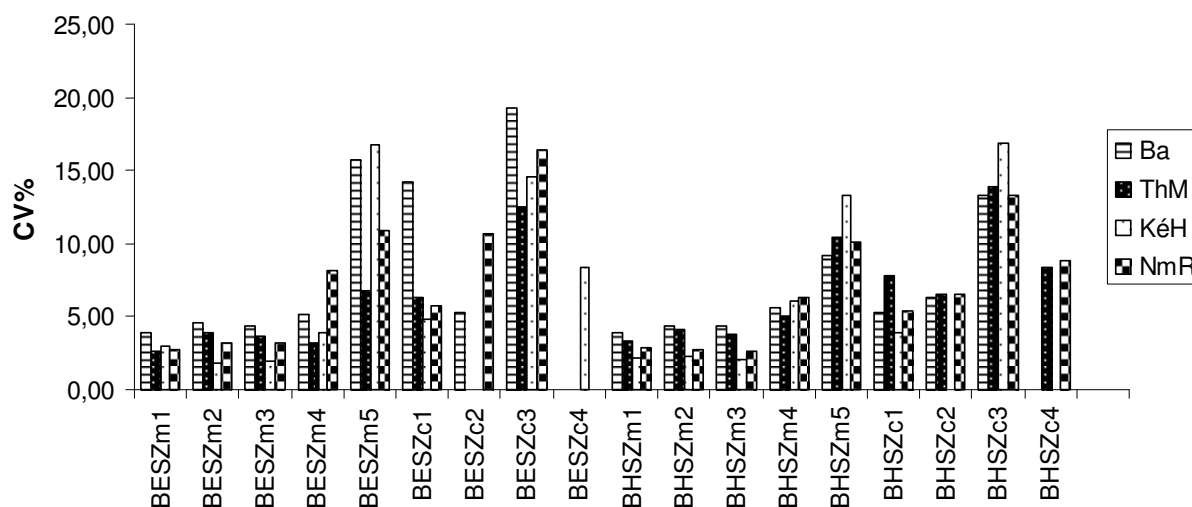


13. ábra

A négy populáció variációs koefficiensei a jobb szárny pár bélyegeinél.

Fig. 13

Coefficients of variation for right wings in the four populations.



14. ábra

A négy populáció variációs koefficiensei a bal szárny pár bélyegeinél.

Fig. 14

Coefficients of variation for left wings in the four populations.

A jobb és a bal elülső és hátulsó szárnyak esetében (13–14. ábrák) az összes populációnál a kismértékű variációt mutató m1, m2 és m3 bélyegek bizonyulnak a morfometriai jellemzéshez legjobban használhatónak. Az m4 bélyeget az elkülönítéshez még használhatónak lehet tekinteni. Az m5 és a c3 bélyegek mind a négy szárnyon nagymértékű variációt mutatnak, ezért ezek a morfometriai elemzéshez kevésbé használhatók. A c2 és a c4 bélyegek esetében bizonyos populációknál nem fordul elő variáció, ezért ezek a bélyegek nem tekinthetők a morfometriai összehasonlítás szempontjából használhatónak.

A szárnyakon a középér (M) és a hónaljtóér (Cu) közötti sejtsornak a szárnycsomó előtti sejtjei (az ún. antenoduláris vagy antenodális diszkoidális sejtek – JESZc4, JHSZc4, BESZc4, BHSZc4) a zöld légivadász esetében kulcsfontosságúak, hiszen egyes szerzők (pl. SCHMIDT 1929) szerint a fajazonosításban, a fűrgye légivadásztól (*Erythromma najas*) való elkülönítésben is fontos szerepet játszanak. Ezeknek a sejteknek a száma a zöld légivadásznál SCHMIDT (1929) szerint egységesen három. Ez a feltétel azonban néhány vizsgált példánynál nem teljesül, a zöld légivadász három populációjánál (KéH, NmR, ThM) ettől eltérő esetek is előfordulnak (KéH/9./158/BESZ: 4 sejt; NmR/9./88/BHSZ: 2 sejt; ThM/9./22/JESZ: 4 sejt, ThM/9./22/BHSZ: 4 sejt, ThM/9./23/JHSZ: 4 sejt).

Bizonyos bélyegek esetében (pl. 10PHX2, FK1, JESZm5, BHSZm5, JESZc3, BESZc3) a variáció nem csak az egyes populációkon belül, hanem a populációk között is igen nagymértékű, ezért ezek a bélyegek is csak kevésbé tekinthetők használhatónak a populációk összehasonlításához.

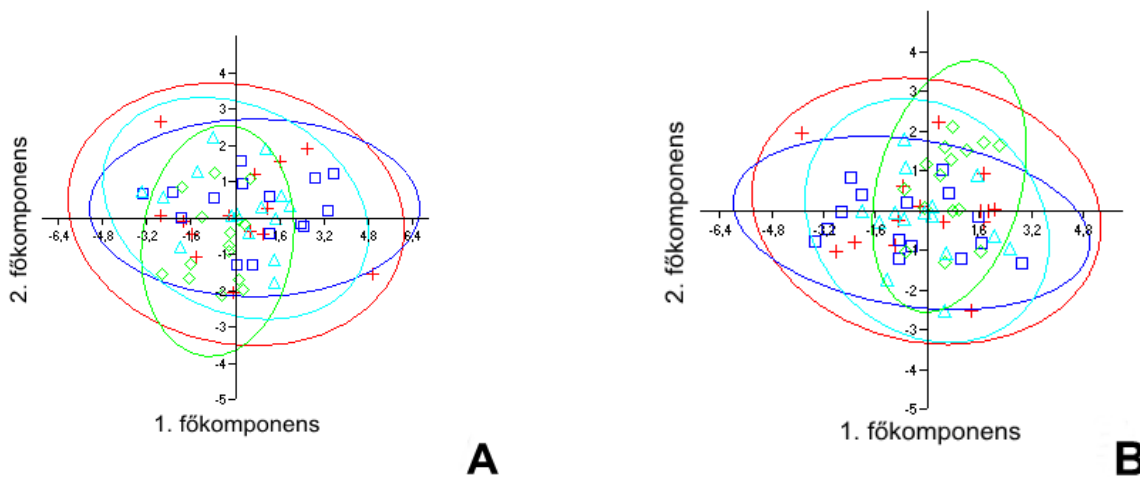
### 3.2. Az adatok egy- és többváltozós statisztikai elemzésének eredményei

A főkomponens-analízisek eredményeit összegezve megállapíthatjuk, hogy a szórásfelhők az összes bélyeg alapján nagy mértékben átfednek egymással, azaz a populációk nem különülnek el egymástól.

Az összes bélyeg vizsgálata alapján azt az eredményt kaptuk, hogy a Bodzási-anyaggödörknél gyűjtött egyedek bélyegei mutatják a legnagyobb variációt (15. ábra: A).

Az analízis során az első és a második főkomponens az összes variáció 55,85%-át magyarázza, aminek kialakításában a Tth és a Pth bélyegek meghatározóak.

A testalkatbélyegek közül a potroh bélyegeit a többitől elkülönítve vizsgáltuk. A potroh bélyegei nélküli testalkatbélyegek esetében a Bodzási-anyaggödröknél gyűjtött, míg a potroh bélyegei esetében a Nagy-morotvánál fogott egyedek mutatják a legnagyobb variációt. Az analízis során az első és a második főkomponens az összes variáció 70,39%-át magyarázza. A potrohbélyegek nélküli testalkatbélyegeknél – akárcsak az összes bélyeg esetében – a két főkomponens kialakításáért nagyrészt a Tth és a Pth bélyegek felelősek. A potroh bélyegei esetében a két főkomponens alakulásában a 10PHX2 és a 10PHX3 bélyegeknek van a legnagyobb szerepe.



15. ábra

A populációk szórásfelhője az összes bélyeg (A) és a szárnybélyegek (B) főkomponens-analízise alapján.

Fig. 15

Scatter diagram of the populations based on principal component analysis of all marks (A) and all wing marks (B).

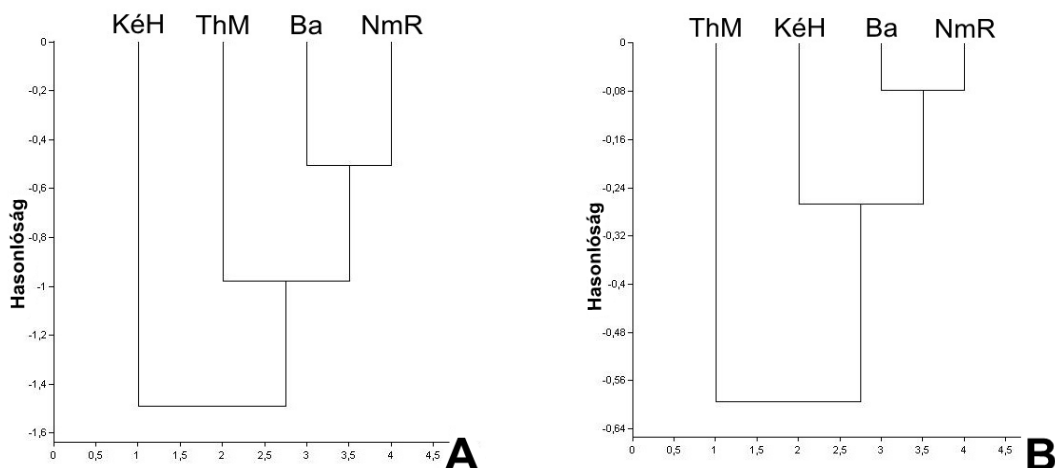
[Kereszt/cross: Bodzási-anyaggödrök; négyzet/square: Tisza-hullámtér, Marázs; háromszög/triangle: Nagy-morotva; rombusz/rhombus: Kati-ér.]

A szárnybélyegek elemzése során az összes bélyeg (15. ábra: B) mellett külön-külön is vizsgáltuk a szárnyon felvett méreteket és a sejt sorokban lévő sejtek számát. Mindhárom esetben a Bodzási-anyaggödröknél gyűjtött egyedek mutatják a legnagyobb variációt. Az első és a második főkomponens a szárnyak összes bélyegének analízise során az összes variáció 54,724%-át, a szárnyméretek analízise esetében 80,783%-át, a szárnysejtek analízisének pedig 56,034%-át magyarázza, aminek alakulásában az összes bélyeg és a szárnysejtek száma esetében leginkább a BESZc1 és a JESZc1 bélyegek, a szárnyméretek esetében pedig elsősorban a BESZm1, BHSZm1, JESZm1, JHSZm1 bélyegek felelősek.

A mért értékekben mutatkozó különbségeknek megfelelően – a potroh bélyegei kivételével – a többi bélyegcsoportnál a szórásfelhők a Bodzási-anyaggödrök populációjánál a legnagyobbak, a Kati-ér populációjánál viszont minden bélyegcsoport esetében a legkisebbek.

A négy populáció összes bélyegének átlagértékei alapján végzett klaszteranalízis szerint (16. ábra: A) a Bodzási-anyaggödröknél és a Nagy-morotvánál gyűjtött egyedek esetében észlelhető a legnagyobb hasonlóság. A marázi Tisza-hullámtér területén

gyűjtött egyedek ezektől jobban eltérnek, s a Kati-érnél gyűjtött egyedek mutatják a legnagyobb mértékű elkülönülést.



16. ábra

Az összes bélyeg (A) és a testalkatbélyegek (B) átlagértékei alapján végzett összehasonlítás klaszteranalízissel.

Fig. 16

Comparison by cluster analysis based on mean values of all marks (A) and body marks (B).

A testalkatbélyegek átlagértékei alapján (16. ábra: B) végzett klaszteranalízis során a legnagyobb hasonlóság szintén a Bodzási-anyaggödörknél és a Nagy-morotvánál gyűjtött egyedek esetében észlelhető, viszont nem a Kati-érnél, hanem a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek mutatják a legnagyobb mértékű eltérést. A szárnyakra vonatkozó bélyegek átlagértékei alapján történő klaszteranalízis ugyanazt az eredményt adja, mint amit az összes bélyeg esetében kaptunk. A testalkat- és a szárnybélyegek közötti különbség abból is adódhat, hogy a szárnyakra vonatkozó adatok mennyisége nagyobb, mint a testalkatbélyegeké. Az adatok ugyanakkor arra is utalhatnak, hogy a Kati-érnél fogott egyedek a szárnybélyegekben, a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek pedig a testalkatbélyegekben mutatnak jelentősebb mértékű eltérést a másik három populáció egyedeitől.

A főkomponens-analíziseknél a szórásfelhők nagyságában mutatkozó különbségek és a klaszteranalízisek eredményei egyaránt arra utalnak, hogy egyes bélyegek tekintetében a populációk között lehetnek bizonyos különbségek.

A KRUSKAL&WALLIS-tesztek csak négy bélyeg [BESZm5 ( $p=0,033$ ), 10PHs1 ( $p=0,021$ ), 10PHx1 ( $p=0,018$ ), FK2 ( $p=0,044$ )] esetében mutatnak szignifikáns, míg további négy bélyegnél [10PHs ( $p=0,068$ ), J3LCh ( $p=0,069$ ), JESZm5 ( $p=0,065$ ), BHSZc3 ( $p=0,069$ )] marginálisan szignifikáns különbséget. Azoknál a bélyegeknél, ahol a KRUSKAL&WALLIS-tesztek szignifikáns különbséget mutatnak, a MANN&WHITNEY-tesztek alapján legalább két populációpárnál van szignifikáns különbség. Ott, ahol a KRUSKAL&WALLIS-tesztek marginálisan szignifikáns különbséget mutatnak, a MANN&WHITNEY-tesztek szerint szignifikáns különbség legfeljebb egy párosításban van, vagy csak marginálisan szignifikáns különbségek adódnak.

A MANN&WHITNEY-tesztek alapján arra az eredményre jutottunk, hogy az összes bélyegre nézve a legtöbb esetben a Kati-érnél és a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek között van szignifikáns különbség (11. táblázat), de egyértelműen a Kati-érnél



gyűjtött egyedek bélyegei mutatják a legnagyobb eltérést a többi populációétól. A Kati-ér populációjának egyedei 7+5 (szignifikáns + marginálisan szignifikáns) bélyegben térnek el a marázi Tisza-hullámtér, és 3+4 bélyegben a Nagy-morotva populációjának egyedeitől. A tesztek adatai részben alátámasztják a klaszteranalízisek eredményeit is.

#### 11. táblázat

A populációk között szignifikáns ( $p \leq 0,05$ ) és marginálisan szignifikáns ( $0,05 < p \leq 0,1$ ) különbséget mutató bélyegek száma az összes bélyegre és a testalkatbélyegekre elvégzett MANN&WHITNEY-tesztek alapján.

Table 11

Number of marks showing significant ( $p \leq 0.05$ ) and marginal significant ( $0.05 < p \leq 0.1$ ) differences between populations based on MANN&WHITNEY-tests conducted on all marks and body marks.

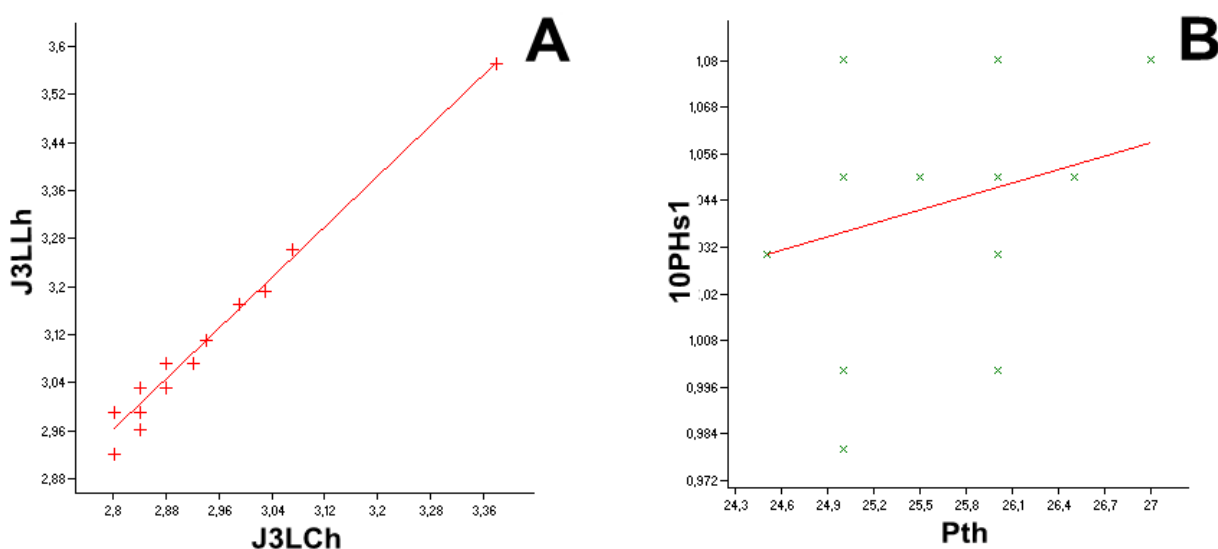
Összes bélyeg All marks	Ba	ThM	KéH	NmR	Testalkatbélyegek Body marks	Ba	ThM	KéH	NmR
Ba	X	2+3	3+1	2+3	Ba	X	1+1	2+1	2+3
ThM		X	7+5	2+3	ThM		X	2+1	1+2
KéH			X	3+4	KéH			X	1+2
NmR				X	NmR				X

A testalkatbélyegek esetében a szignifikáns eltérések száma elég hasonló, kivéve a Bodzási-anyaggödrök és a Nagy-morotva közötti eltérések kissé nagyobb, ill. a Bodzási-anyaggödrök és a marázi Tisza-hullámtér közötti eltérések valamivel kisebb számát. A szárnybélyegek vizsgálata során a Kati-érnél és a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek között állapítható meg a legtöbb bélyegben szignifikáns különbség. A Bodzási-anyaggödröknél és a Nagy-morotvánál gyűjtött egyedek között viszont – a klaszteranalízishez hasonlóan – nincs szignifikáns különbség, tehát a szárnybélyegekre nézve ez a két populáció tér el legkevésbé egymástól.

Az összes vizsgált bélyegből leválogattuk a KRUSKAL&WALLIS-tesztek alapján szignifikáns különbséget mutató bélyegeket [8 bélyeg, amiből 4 (10PHs1, 10PHX1, FK2, BESZm5) szignifikáns, 4 (10PHs, J3LCh, JESZm5, BHSZc3) marginálisan szignifikáns], továbbá ezekhez hozzávettünk még egy bélyeget (BESZc1), ami majdnem marginálisan szignifikáns ( $p=0,106$ ), de két párosításban szignifikáns, egyben pedig marginálisan szignifikáns különbséget mutat. Ezekre elvégeztük az NPMANOVA-t, amelynek eredménye a populációk között szignifikáns különbségre utal ( $F=2,776$ ;  $p=0,004$ ). A páronkénti összehasonlítások azt is mutatják, hogy a Kati-ér populációja tér el szignifikánsan a másik három populációtól ( $p=0,002-0,010$ ).

A korábban bemutatott szempontok (vö. 2.3.) alapján kiválasztott 12 bélyegre jellegpáronként lineáris regresszióanalízist végeztünk, amelynek során számos esetben kaptunk igen szoros összefüggést (pl. 17. ábra: A;  $p < 0,001$ ), de sokkal gyakrabban nagyon csekély (pl. 17. ábra: B;  $p=0,36691$ ) összefüggést. A 66 konkrét jellegpárvizsgálati eredményből, amelynek néhány jellemző esetét a 12. táblázatban mutatjuk be, csak egy jellegpárnál (J3LCh-J3LLh) fordul elő, hogy mind a négy populáció esetében igen szoros összefüggés mutatkozik, míg 37 jellegpárnál (pl. JESZm1-JESZc1) egyetlen populáció esetében sem lelhető fel ilyen szintű összefüggés. Öt jellegpárnál három-három populáció esetében mutatható ki igen szoros összefüggés [a Bodzási-anyaggödrök, a marázi Tisza-hullámtér és a Nagy-morotva esetében három jellegpárnál (pl. Th-Pth); a marázi Tisza-hullámtér, a Kati-ér és a Nagy-morotva esetében pedig két jellegpárnál]. 13 jellegpár

esetében két-két populációnál tapasztalható igen szoros összefüggés [a marázi Tisza-hullámtér és a Nagy-morotva esetében nyolc jellegpárnál (pl. Tth-J3LLh), a Bodzási-anyaggödrök és a Nagy-morotva esetében két jellegpárnál, ill. a Kati-ér és a Nagy-morotva, a Bodzási-anyaggödrök és a Kati-ér, továbbá a marázi Tisza-hullámtér és a Kati-ér esetében egy-egy jellegpárnál]. Összesen 10 jellegpárnál észlelhető csak egy-egy populáció esetében igen szoros összefüggés: a legtöbb esetben, öt jellegpárnál (pl. Tth-J3LCh) a Nagy-morotva esetében; három jellegpárnál (pl. Pth-10PHs1) a marázi Tisza-hullámtér esetében; egy-egy jellegpárnál pedig a Bodzási-anyaggödrök (JESZm2-JESZm4) és a Kati-ér (Fs-FAs) esetében. A legtöbb igen szoros összefüggés (22) a Nagy-morotvánál gyűjtött egyedek bélyegei között fordul elő, a legkevesebb (7) pedig a Kati-ér populációja esetében. A további két lelőhely közül a marázi Tisza-hullámtér populációjáé a Nagy-morotváéhoz áll közel (18 jellegpárral), a Bodzási-anyaggödröké pedig a Kati-éréhez (8 jellegpárral).



17. ábra

Példa két bélyeg közötti igen szoros (A,  $p=5,1471E-12$ , Bodzási-anyaggödrök) és nagyon csekély (B,  $p=0,36691$ , Kati-ér) összefüggésre egy-egy populáció esetében.

Fig. 17

Example for a very strong (A,  $p=5,1471E-12$ , Bodzási-anyaggödrök) and a slight (B,  $p=0,36691$ , Kati-ér) correlation in the case of one population.

A regresszióanalízis eredményeit a szoros összefüggésnek minősíthető  $p<0,05$ -ös szignifikanciaszinten is értékeltük. A 66 esetből itt már hét jellegpárnál fordul elő mind a négy populáció esetében szoros összefüggés, s csak hat jellegpárnál nem lelhető fel egyetlen populáció esetében sem ilyen szintű összefüggés. A további esetek közül 27 jellegpárnál három-három, 11 jellegpárnál kettő-kettő, 15 jellegpárnál pedig egy-egy populáció esetében mutatható ki szoros összefüggés. A legtöbb szoros összefüggés (55) a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek bélyegei között található, a legkevesebb (18) pedig ebben az esetben is a Kati-ér populációjánál. A további két lelőhelyen gyűjtött egyedek esetében az összefüggések száma csak kismértékben különbözik (Bodzási-anyaggödrök: 35, Nagy-morotva: 38).

## 12. táblázat

A jellegpárok regresszióanalízise során kapott eredmények néhány jellegzetes esete ( $r^2$  = a modell által magyarázott variancia;  $r$  = korrelációs koefficiens;  $p$  = az összefüggés szignifikanciaszintje; szürkével jelölve az adott jellegpárnál igen szoros összefüggést mutató populációk).

Table 12

Results of regression analysis based on the mark pairs in some characteristic cases ( $r^2$  = explained variance;  $r$  = correlation coefficient;  $p$  = significance value; populations with very strong correlation are marked with gray).

Jellegpár Mark pairs	Leőhely Localítý	a	b	$r^2$	r	p
J3LCh-J3LLh	Ba	1,05	0,02	0,98	0,99	<0,001
	ThM	0,87	0,54	0,73	0,86	<0,001
	KéH	0,94	0,31	0,69	0,83	<0,001
	NmR	0,82	0,69	0,79	0,89	<0,001
JESZm1-JESZc1	Ba	0,25	6,60	0,05	0,22	0,4379
	ThM	1,61	-18,24	0,47	0,68	0,0049
	KéH	-0,35	17,31	0,13	-0,36	0,1820
	NmR	0,29	5,92	0,06	0,25	0,3679
Tth-J3LCh	Ba	0,11	-0,48	0,46	0,68	0,0052
	ThM	0,07	0,62	0,43	0,66	0,0080
	KéH	0,06	1,18	0,25	0,50	0,0553
	NmR	0,12	-0,74	0,71	0,84	<0,001
Pth-10PHs1	Ba	0,02	0,50	0,25	0,50	0,0584
	ThM	0,04	-0,02	0,68	0,83	<0,001
	KéH	0,01	0,75	0,06	0,25	0,3669
	NmR	0,03	0,23	0,57	0,76	0,0011
Fs-FAs	Ba	0,31	-0,25	0,40	0,63	0,0115
	ThM	0,31	-0,26	0,48	0,69	0,0040
	KéH	0,39	-0,56	0,74	0,86	<0,001
	NmR	0,17	0,31	0,25	0,50	0,0583
JESZm2-JESZm4	Ba	0,37	0,84	0,62	0,79	<0,001
	ThM	0,34	1,11	0,26	0,51	0,0514
	KéH	0,18	2,77	0,05	0,22	0,4296
	NmR	0,73	-2,74	0,50	0,71	0,3037
Tth-Pth	Ba	0,74	2,10	0,67	0,82	<0,001
	ThM	0,75	1,58	0,75	0,87	<0,001
	KéH	0,59	6,69	0,29	0,54	0,0380
	NmR	0,80	0,30	0,88	0,94	<0,001
Fs+J3LCh	Ba	0,71	0,15	0,20	0,45	0,0904
	ThM	1,11	-1,35	0,83	0,91	<0,001
	KéH	0,77	-0,05	0,69	0,83	<0,001
	NmR	1,01	-0,92	0,61	0,78	<0,001
Tth-J3LLh	Ba	0,11	-0,59	0,48	0,69	0,0042
	ThM	0,09	0,29	0,60	0,78	<0,001
	KéH	0,06	1,15	0,24	0,49	0,0647
	NmR	0,11	-0,26	0,69	0,83	<0,001

Az egyes bélyegeket vizsgálva megállapítható, hogy igen szoros ( $p < 0,001$ ) összefüggés mindössze két bélyegnél (FK2, JESZc1) nem fordul elő. A legtöbb esetben (18-18) az Fs és JESZm1 bélyegeknél található ilyen összefüggés. Egy bélyegnél (J3LLh) 14 esetben, két bélyegnél (Tth, JESZm2) 11-11 esetben, három bélyegnél (Pth, J3LCh, 10PHs1) 10-10 esetben, két bélyegnél (FAs, JESZm4) 4-4 esetben bizonyul az összefüggés igen szorosnak.

A  $p < 0,05$ -ös szignifikanciaszinten mindegyik bélyegnél kimutatható szoros összefüggés, ami a bélyegek többségénél nagy számú [Fs (32), JESZm1 (31), J3LCh és 10PHs1 (30), J3LLh (29), Tth, Pth és JESZm2 (27)] vagy jelentős [FAs (22), JESZm4 (18)], s még a két legkisebb értéket is [JESZc1 (11), FK2 (8)] számottevőnek lehet minősíteni.

A teljes testhossz és a többi bélyeg közötti lineáris regresszióanalízisek eredményei azt mutatják, hogy a teljes testhossz mindegyik populációnál nagyon szoros kapcsolatban van a potroh teljes hosszával és a fej szélességével, három populációnál pedig a harmadik láb combjának és lábszárának hosszával. Az utóbbi két esetben kivételt a leginkább elkülönülő Kati-ér populációja képez. A potrohbélyegek közül csak kettő (10PHs és 10PHs1) mutat szoros kapcsolatot a teljes testhosszal. A szárnybélyegek közül a teljes testhossz három hosszmérettel ( $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$ ) mutat szoros kapcsolatot, de csak három populációnál, a Kati-ér itt is kivételnek tekinthető. A szárnysejtek száma tekintetében viszont sem a teljes testhosszal, sem a szárnyhosszal nem mutatható ki szoros kapcsolat.

A morfometriai elemzések összegzéseként megállapítható, hogy az összes bélyeg és a szárnybélyegek esetében a Kati-érnél gyűjtött egyedek bélyegei, míg a testalkatbélyegek esetében leginkább a Bodzási-anyaggödröknél és a marázi Tiszahullámtérnél gyűjtött egyedek bélyegei különböznek a másik három populációétól. Az utóbbi két élőhelyen tapasztalható nagy variáció kialakításában a víztér több részre tagolódása, a Kati-érnél mutatkozó kis variáció alakításában viszont az élőhely egyöntetűsége is szerepet játszhat. Emellett arra is lehet gondolni, hogy a Kati-ér populációjának viszonylagos elkülönülése a víztértípusbeli eltérésre is visszavezethető.

#### 4. Összefoglalás

Az ökológiai kutatások alapfeltétele az élőlények pontos taxonómiai azonosítása. Ezt sokszor megnehezíti, hogy az alfaji besorolás, sőt olykor a faji hovatartozás is bizonytalan vagy kérdéses. Ilyen nehézség adódhat a hazai szitakötő-fauna egyik tagja, a zöld légivadász (*Erythromma viridulum*) esetében is. A fajjal kapcsolatos probléma már korábban felvetődött, amikor BUCHHOLZ 1963-ban megjelent dolgozatában – Macedóniában végzett kutatásai alapján – megállapította, hogy az *Erythromma viridulum* ott talált egyedeit valószínűleg nem lehet a Németországban élőkkel azonos alfajhoz tartozónak tekinteni. Ezek alapján felvetődhet a kérdés, hogy hazánkban melyik formakör, esetleg mindkettő, vagy a vörös légivadászhoz [*Pyrrhosoma nymphula* (SULZER, 1776)] hasonlóan egy harmadik található (ami a vörös légivadásznál a *ssp. interposita* VARGA, 1968).

Munkánk során a zöld légivadász négy különböző víztérből [Bodzási-anyaggödrök (Tiszafüred); Tiszahullámtér, Marázs (Egyek); Kati-ér, Hajnaltanya (Debrecen); Nagymorotva (Rakamaz)] gyűjtött 15-15 hím imágójának morfometriai összehasonlító elemzését végeztük el. A testalkatbélyegek közül mértük a test és a potroh teljes hosszát, a fejen négy, a jobb harmadik lábon kettő, a 10. potrohszelvényen öt, a potrohvégfüggeléken három bélyeget. A jobb és a bal elülső és hátulsó szárnyakon mértük

a teljes hosszt, négy jellegzetes sejtsor hosszát, továbbá számoltuk négy sejtsorban a sejtek számát. A kapott adatokat a leíró statisztika mellett F-próba, z-próba, KRUSKAL&WALLIS-teszt és MANN&WHITNEY-teszt, főkomponens- és klaszteranalízis, NPMANOVA, továbbá regresszióanalízis segítségével értékeltük.

Az általunk vizsgált négy populáció méreteit az irodalmi adatokkal összevetve megállapítható, hogy a test és a potroh hossza esetünkben az irodalmi értéktartomány felső határa közelében vagy valamivel fölötte van, a hátsó szárny hossza viszont inkább az irodalmi mérettartomány alsó határához áll közelebb.

Az átlag-, a minimum- és a maximumértékek esetében nincs számottevő különbség a populációk között. A szórásértékek a testalkatbélyegek esetében legtöbbször a Bodzási-anyaggödröknél a legnagyobbak és a Kati-érnél a legkisebbek. Ha a minimum- és a maximumértékek közötti különbségnek az átlagértékekhez viszonyított mértékét a 12 kiválasztott bélyegnél vizsgáljuk, a legtöbb testalkatbélyeg esetében a Bodzási-anyaggödröknél, a jobb elülső szárnyra vonatkozó bélyegeknél pedig a Bodzási-anyaggödröknél és a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek közötti különbség a legnagyobb mértékű. Az összes bélyeg esetében az esetek felében a Kati-érnél gyűjtött egyedek értékei között tapasztalható a legkisebb mértékű eltérés.

A variációs koefficiens vizsgálatára alapján a 16 testalkatbélyeg közül 13, a kilenc szárnybélyeg közül pedig a jobb és a bal elülső szárny esetében négy-négy, a jobb és a bal hátulsó szárny esetében pedig öt-öt bélyegnél kisebb (10% alatti) a variáció relatív mértéke, s elsősorban ezeket célszerű a populációk elkülönítésénél figyelembe venni.

Főkomponens-analízissel a populációk sem az összes bélyeg, sem a testalkatbélyegek, sem a szárnybélyegek alapján nem különülnek el egymástól, a szórásfelhők nagy mértékben átfednek. A mért értékekben mutatkozó különbségeknek megfelelően a potroh bélyegei kivételével a többi bélyegcsoport esetében a szórásfelhők a Bodzási-anyaggödrök populációjánál a legnagyobbak, míg a Kati-ér populációjánál minden bélyegcsoport esetében a legkisebbek.

Az összes bélyegre és a szárnybélyegekre elvégzett klaszteranalízissel a legnagyobb mértékben a Kati-ér populációja különül el. A testalkatbélyegekre elvégzett klaszteranalízissel viszont a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek mutatják a legnagyobb mértékű eltérést.

A főkomponens-analíziseknél a szórásfelhők nagyságában mutatkozó különbségek és a klaszteranalízisek eredményei egyaránt arra utalnak, hogy egyes bélyegek tekintetében a populációk között lehetnek bizonyos különbségek. Az összes bélyegre elvégzett KRUSKAL&WALLIS-tesztekkel négy bélyeg esetében mutatható ki szignifikáns, további négy bélyegnél pedig marginálisan szignifikáns különbség.

A MANN&WHITNEY-tesztek alapján az összes bélyegre és a szárnybélyegekre nézve a legtöbb esetben a Kati-érnél és a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek között van szignifikáns különbség, de összességében a legnagyobb eltérést a többi populációtól a Kati-érnél gyűjtött egyedek bélyegei mutatják. A testalkatbélyegek esetében a szignifikáns eltérések számában nincs lényeges különbség.

A 12 kiválasztott bélyegre jellegpáronként elvégzett regresszióanalízis során a legtöbb igen szoros összefüggés ( $p < 0,001$ ) a Nagy-morotvánál gyűjtött egyedek bélyegei között fordul elő, a legkevesebb a Kati-ér populációja esetében. Szoros összefüggésből ( $p < 0,05$ ) a legtöbb a marázi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek bélyegei között mutatható ki, a legkevesebb pedig a Kati-ér populációja esetében.

Összességében megállapítható, hogy az összes bélyeg és a szárnybélyegek esetében a Kati-érnél gyűjtött egyedek bélyegei, míg a testalkatbélyegek esetében

leginkább a Bodzási-anyaggödröknél és a marázsi Tisza-hullámtérnél gyűjtött egyedek bélyegei különböznek a másik három populációétól.

## 5. Summary

Accurate taxonomic identification is a primary condition of ecological research, which is frequently complicated not only for the subspecies, but also on the level of the species, which both may be ambiguous occasionally. Such a problem arose in the case of the small-red eyed damselfly (*Erythromma viridulum*), a member of the Hungarian dragonfly fauna. The problem related to the species had previously turned up, when BUCHHOLZ in his paper in 1963 – according to his studies conducted in Macedonia – concluded that specimens of *Erythromma viridulum* found there were obviously not identical with those inhabiting Germany. Based on this fact the question has been addressed: which type can be found in Hungary? Maybe both or probably a third forma – like the large red damselfly [*Pyrrhosoma nymphula* (SULZER, 1776) *ssp. interposita* VARGA, 1968].

In this study small-red eyed damselfly specimens were collected at four Hungarian water bodies representing different types (Fig. 1): a borrow pit [Bodzási-anyaggödrök (Tiszafüred) – abbreviation in figures and tables: Ba]; a part of active floodplain of River Tisza [Tisza-hullámtér, Marázs (Egyek) – ThM]; a dammed reach of a lowland creek [Kati-ér, Hajnaltanya (Debrecen) – KéH]; a backwater of River Tisza [Nagy-morotva (Rakamaz) – NmR]. During our work morphometric analyses were carried out including 16 body marks and 9 wing marks in 15 male adults per population, respectively. Of the body marks we measured the total body length (Fig. 2), the total length of the abdomen (Fig. 2), four marks on the head (Fig. 3), two marks on the third right leg (Fig. 4), five marks on the end of the abdomen (Fig. 5) and three marks on the anal appendages (Fig. 5: A). On the wings we recorded the total length of the wings (Fig. 2) and four specific sizes (Fig. 6) were measured, in addition we counted the cells in four cell lines (Fig. 6). Data were analysed by descriptive statistics (Table 1-9) together with F-test, z-test, KRUSKAL&WALLIS test and MANN&WHITNEY test, principal component analysis and cluster analysis, NPMANOVA, furthermore by regression analysis.

Comparing our results to previously published data we can state that total body length and the length of abdomen in our case fall short of, or slightly exceed the higher end of the range published in the literature, whereas the length of the hindwing tends to be close to the lower end of the previously published range for that mark.

There are no considerable differences between the four NE-Hungarian populations in the case of mean, minimum and maximum values (Table 4, 6, 8; Fig. 7-9). Deviation values of body marks (Table 5; Fig. 10) are the highest in the population from Bodzási-anyaggödrök, whilst the smallest values are observed in the population from Kati-ér. Difference between the minimum and maximum values compared to the mean values by the 12 selected marks (Table 10) shows in case of most body marks (Fig. 11), the greatest difference at Bodzási-anyaggödrök, and in case of marks of right front wings turned out to be the highest variation amongst the collected individuals from Bodzási-anyaggödrök and Tisza-hullámtér. The slightest variation in values of all the marks was detected in half of the cases of individuals collected from Kati-ér.

By means of variation coefficients the relative measure of variation is smaller (below 10%), which occur at 13 body marks out of 16 (Table 5; Fig. 12), 4 out of 9 wing marks respectively in the case of right and left front wing, and 5 marks in case of either the right

and left hindwing (Table 7, 9; Fig. 13-14). These traits can be considered useful for distinguishing the populations.

Populations do not separate extensively from each other according to principal component analysis either by all marks (Fig. 15: A), or by body marks and wing marks (Fig. 15: B): in other words, clusters overlap considerably. According to differences shown in the measured values – except abdomen marks – clusters of dispersion are the greatest in the population from Bodzási-anyaggödrök, while the smallest at all groups of marks in the population from Kati-ér.

In the course of cluster analysis of all marks (Fig. 16: A) and wing marks the population from Kati-ér separated most clearly. Cluster analysis based on body marks (Fig. 16: B) shows the most significant deviation in individuals from Tisza-hullámtér.

At the principal component analysis both the differences in the size of clusters and results of the cluster analysis indicate probable differences between the populations in terms of several marks. Only four marks show significant difference, while marginal significant difference occurs at further four marks in KRUSKAL&WALLIS tests on all marks.

According to MANN&WHITNEY tests (Table 11) of all marks and wing marks, in individuals collected from Kati-ér and Tisza-hullámtér appear significantly different, but the greatest deviation from the other population is shown in case of individuals collected from Kati-ér. In the case of body marks there are no considerable differences in the number of significant variance.

By pairwise linear regression analysis of the 12 selected marks (Table 12) the most of very strong correlations ( $p < 0.001$ ) are found in body marks of individuals collected at Nagy-morotva, whereas this value is the smallest in the case of population from Kati-ér. The greatest number of strong correlation ( $p < 0.05$ ) is detected by the marks of individuals collected at Tisza-hullámtér, while this number is lowest in the case of Kati-ér.

In summary, our results suggest that on the basis of all marks and wing marks in the population from Kati-ér is the most distinct, whilst individuals from Bodzási-anyaggödrök and Tisza-hullámtér differ most considerably from the other three populations on the basis of body marks.

## 6. Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti DR. NAGY SÁNDOR ALEX tanszékvezető egyetemi docenst (DE TTK Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen) a munkalehetőségek megteremtéséért, DR. SZABÓ ISTVÁN tanszékvezető egyetemi docenst (DE TTK Szilárdtest Fizika Tanszék, Debrecen) a pásztázó elektronmikroszkóp használatának biztosításáért, DR. TÓTH ALBERT egyetemi adjunktust (DE TTK Hidrobiológiai Tanszék) az angol nyelvi lektorálásért. KALMÁR ATTILA PhD hallgatónak (DE Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen) a Kati-éرنél gyűjtött példányok átengedéséért vagyunk hálásak.

## Irodalom

- BUCHHOLZ, K.F. 1963: Odonaten aus Mazedonien. – *Opuscula zoologica* (München) 70: 1–16.
- DÉVAI GY. 1978: A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna taxonómiai és nomenklaturai revíziója. – A debreceni Déri Múzeum 1977. évi Évkönyve: 81–96.

- DÖVÉNYI Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere. Második, átdolgozott és bővített kiadás. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 pp.
- FITTKAU, E.J. 1961: Zur gegenwärtigen Situation der Chironomidenkunde. – Verh. internat. Verein. theor. angew. Limnol. 14: 958–961.
- HAMMER, Ø. – HARPER, D.A.T. – RYAN, P.D. 2001: Paleontological statistics software package for education and data analysis. – Paleontologia Electronica 4/1: 1–9. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm).
- KÁTAI J. 1973: A magyarországi szitakötők (Odonata) néhány alfajának revíziója. Pályamunka. – Kézirat, Debrecen, 32 pp, 72 melléklet.
- KÉZÉR K. – JAKAB T. – SCHNITCHEN CS. – CSERHÁTI CS. – DÉVAI GY. 2009a: A Süllős-foki-morotva zöld légivadász (*Erythromma viridulum* Charpentier, 1840) imágópopulációjának jellemzése. – Hidrol. Közl. 89/6: 129–132.
- KÉZÉR K. – SZALAI M. – SCHNITCHEN CS. – JAKAB T. – MISKOLCZI M. – CSERHÁTI CS. – DÉVAI GY. 2009b: A zöld légivadász (*Erythromma viridulum* Charpentier, 1840) különböző típusú vízterekből származó hím imágóinak összehasonlító morfológiai elemzése. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 20: 145–156.
- SCHMIDT, E. 1929: 7. Ordnung: Libellen, Odonata. In: Die Tierwelt Mitteleuropas IV/1/IV. – Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig, 66 pp.
- STEINMANN H. 1984: Szitakötők – Odonata. In: Fauna Hungariae V/6 (160). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 111 pp.
- VARGA Z. 1968: A *Pyrrhosoma nymphula* Sulz. új alfaja. – Acta biol. debrecina VI: 187–204.



Studia odonatul. hung. 12: 33–46, 2011

**ADATOK MAGYARORSZÁG SZITAKÖTŐ-FAUNÁJÁHOZ (ODONATA) AZ 1987. DECEMBER 31-IG VÉGZETT SZÓRVÁNYGYŰJTÉSEIM ALAPJÁN**

**TÓTH SÁNDOR**

8420 Zirc, Széchenyi u. 2.

**DATA ON THE DRAGONFLY (ODONATA) FAUNA OF HUNGARY ACCORDING TO MY SCATTER-COLLECTIONS BY DECEMBER 31, 1987**

**S. TÓTH**

Széchenyi u. 2, H-8420 Zirc, Hungary

**ABSTRACT** – This is the 16th paper of a series directed at communicating faunistical data of Hungary which had been unpublished until December 31, 1987 (cf. DÉVAI, GY. et al. 1993). The author presents 578 faunistical data, results of a survey based on his own scatter-collections and other specimens captured by Malaise-traps and collected by 22 colleagues. The adult dragonfly series is from 125 localities throughout the country, but mostly from the sampling sites of Transdanubia. The localities are situated in 66 cells according to the 10×10 km UTM grid map. Collections were made on 201 days in 24 years between 1959 and 1988. In all cases it was possible to provide the number of individuals as well, thus the paper is based on the study of 2449 presented specimens (1150 male, 961 female and 338 specimens with undecided sex). In conclusion, 49 species (20 Zygoptera and 29 Anisoptera) were recorded throughout the country, out of which 1 belongs to the very frequent, 19 to the frequent, 14 to the less frequent, 6 to the rare and 9 to the sporadic class of country-wide occurrence frequency.

**Key words:** Hungarian faunistical results, dragonflies (Odonata), adults, collection data.

**1. Bevezetés**

Ez a dolgozat a tizenhatodik tagja annak a cikksorozatnak, ami az 1987. december 31-ig végzett magyarországi szitakötőgyűjtéseknek azokat az adatait tartalmazza, amelyek eddig még nem jelentek meg. E munka célkitűzéseiről, módszereiről és a dolgozatok összeállításával kapcsolatos általános tartalmi-formai kérdésekről DÉVAI és munkatársainak bevezető tanulmánya (DÉVAI et al. 1993) nyújt részletes áttekintést.

A dolgozatban közölt imágóadatok az egész ország területéről származnak, de elsősorban a Dunántúlra vonatkozó ismereteinket gazdagítják.

## 2. Gyűjtési és adatközlési információk

A dolgozat az 1959–1988 közötti 30 éves időszak 24 évéből (1959, 1961, 1966–1974, 1976–1988) tartalmaz adatokat. A dolgozat címében megadott időhatáron túlra csak VERS TAMÁS néhány 1988. évi gyűjtése esett, amelyektől azért nem tekintettem el, mert ezeknek az értékes adatoknak a közlésére más formában aligha került volna sor. A gyűjtések keltezése kivétel nélkül teljes, s valamennyi gyűjtés figyelembevételével összesen 201 napról vannak gyűjtési adatok (1959.05.18.; 1961.07.16.; 1966.07.21.; 1967.07.31.; 1968.07.15.; 1969.06.17.; 1970.09.15., 09.16.; 1971.07.28., 08.26.; 1972.08.01., 08.12.; 1973.06.05., 06.06.; 1974.07.09.; 1976.06.14.; 1977.05.04., 05.11., 06.04., 07.15., 07.30.; 1978.06.21., 06.29., 07.09., 07.16., 07.19., 07.24., 07.27., 08.08.; 1979.04.27., 05.13., 06.03., 06.04., 06.08., 06.16., 06.17., 06.18., 06.30., 07.14., 08.02., 08.05., 08.11., 09.05., 10.17.; 1980.05.28., 06.11., 06.13., 06.14., 06.24., 07.12., 07.17., 07.26., 07.27., 07.28., 08.05., 08.08., 08.17., 08.21., 09.05.; 1981.06.07., 07.08., 07.18., 07.19., 08.05.; 1982.05.05., 06.01., 06.05., 06.07., 07.03., 07.06., 07.09., 08.01., 08.03., 08.11., 08.14., 08.19., 08.23., 08.27., 09.09., 09.22.; 1983.05.05., 05.10., 05.26., 06.01., 06.16., 06.30., 07.01., 07.05., 07.18., 07.25., 08.01., 08.27., 09.15., 10.01., 10.15.; 1984.06.17., 06.19., 06.26., 07.04., 07.06., 07.07., 07.14., 07.18., 07.31., 08.01., 08.09., 08.14., 08.22., 08.28., 09.08., 09.13.; 1985.05.14., 05.27., 06.10., 06.14., 06.16., 06.24., 07.03., 07.06., 07.20., 07.21., 07.23., 07.27., 07.29., 08.02., 08.14., 08.15., 08.24., 09.01., 09.02.; 1986.05.02., 05.06., 05.08., 05.16., 05.18., 05.19., 05.24., 05.25., 06.09., 06.11., 06.18., 06.22., 06.28., 06.29., 07.04., 07.06., 07.07., 07.09., 07.10., 07.12., 07.14., 07.15., 07.16., 07.17., 07.18., 07.19., 07.22., 07.23., 07.24., 07.25., 07.27., 07.28., 07.29., 07.31., 08.02., 08.08., 08.09., 08.10., 08.11., 08.12., 08.13., 08.14., 08.16., 08.17., 08.23., 09.14., 09.15., 09.17., 09.21., 10.01., 10.03.; 1987.06.28., 07.08., 07.09., 07.10., 07.11., 07.12., 07.23., 07.24., 07.26., 07.28., 07.29., 09.19., 11.08.; 1988.06.27., 06.30., 07.10., 08.02., 08.07., 08.20., 09.10.).

A faunisztikai adatjegyzékben összesen a következő 125 lelőhely szerepel, ábécé sorrendbe szedve, 10×10 km-es UTM rendszerű hálótérkép szerinti kódjukkal és közigazgatási hovatartozásukkal (a lelőhely neve után kerek zárójelben) együtt feltüntetve.

- CT 12 – Agárd (Gárdony)
- YN 12 – Apróbét (Bánd)
- YN 22 – Aranyos-völgy (Veszprém)
- YN 10 – Aszófő
- YN 10 – Ágas-magas (Pécsely)
- YN 03 – Bakonybél
- XM 87 – Balatonfenyves (Fonyód)
- YN 10 – Balatonfüred
- BT 71 – Balatonfűzfő
- BT 81 – Balatonkenese
- XM 98 – Balaton-part, Badacsony (Badacsonytomaj)
- ET 99 – Bátorliget
- YM 19 – Belső-tó (Tihany)
- YN 12 – Betekints-völgy (Veszprém)
- XM 79 – Billegemajor (Lesencetomaj)

XN 74 – Bittva (Nyárad)  
YM 08 – Boglárlelle  
XM 99 – Boncsos-tető (Monostorapáti)  
CS 68 – Bordatanya (Fülöpszállás)  
EU 51 – Bujtos (Nyíregyháza)  
DU 70 – Bükkábrány  
XN 70 – Csabrendek  
YN 12 – Csatár-hegy (Veszprém)  
XN 80 – Csilla-hegy (Zalahaláp)  
DS 28 – Csomorkány-lapos (Tizzasas)  
ET 75 – Daru-hegyek (Bagamér)  
ET 75 – Daru-láp (Álmosd)  
CT 54 – Dunaharaszti  
CT 53 – Dunavarsány  
XN 90 – Eger-víz (Monostorapáti)  
YN 12 – Esztergáli-völgy (Hárskút)  
XM 09 – Farkasfa (Szentgotthárd)  
XN 93 – Farkasgyepű  
XN 78 – Fehértó  
YN 11 – Fejes-völgy (Veszprém)  
XM 99 – Fekete-hegy (Szentbékálla)  
DT 96 – Fekete-rét (Tiszafüred)  
XN 92 – Felső-rétek, Bakonygyepes (Ajka)  
XM 77 – Fenékpusztá (Keszthely)  
YN 04 – Fenyőfői-ősfenyves (Fenyőfő)  
YM 19 – Gejzír-mező (Tihany)  
XN 71 – Gyepükaján  
YN 22 – Gyulafirátót (Veszprém)  
YN 25 – Hajmáspusztá (Bakonyszentkirály)  
XN 91 – Halimba  
YN 11 – Hárs-hegy (Bánd)  
XM 99 – Hegyesd  
YN 02 – Herend  
BS 91 – Hidas-völgy (Hosszúhetény)  
DS 39 – Inokai-kubikgyödrök (Tiszainoka)  
DT 16 – Jászberény  
YN 01 – Kab-hegy (Nagyvázsony)  
YN 01 – Kab-hegy (Úrkút)  
XN 57 – Kapuvár  
XN 90 – Kálomisz-tó (Kapolcs)  
CS 68 – Kelemen-szék (Fülöpszállás)  
XM 99 – Kerek-tó (Szentbékálla)  
CT 42 – Kiskunlacháza  
CS 69 – Kis-rét (Szabadszállás)  
YN 10 – Kis-tó (Pécsely)  
YN 10 – Körtvélyes (Pécsely)  
YM 19 – Külső-tó (Tihany)  
YN 11 – Laczkó-forrás (Veszprém)  
XM 79 – Lesence-patak (Uzsabánya)

- XM 89 – Malom-tó (Tapolca)  
 YN 23 – Malom-völgy (Eplény)  
 BS 81 – Mánfa  
 XN 71 – Meleg-víz (Gyepükaján)  
 XN 61 – Meleg-víz (Zalagyömörő)  
 XN 80 – Meleg-víz, Nagytárkánypuszta (Csabrendek)  
 YN 12 – Menyeke (Márkó)  
 XL 99 – Nagy-berek (Darány)  
 DS 28 – Nagy-osztás (Tizzasas)  
 XN 80 – Nagytárkánypuszta (Csabrendek)  
 XN 90 – Nagy-tó (Öcs)  
 YN 03 – Németbánya  
 CS 02 – Óbánya  
 YN 10 – Óvár (Tihany)  
 YN 07 – Pannonhalma  
 DS 16 – Péteri-tó (Pálmonostora)  
 YN 14 – Porva–Csesznek-vasútállomás (Csesznek)  
 XM 69 – Púpos-hegy (Rezi)  
 BS 91 – Püspökszentlászló (Hosszúhetény)  
 BS 91 – Püspökszentlászlói-arborétum (Hosszúhetény)  
 CT 42 – Ráckeve  
 XN 70 – Rendeki-hegy (Csabrendek)  
 YM 12 – Ropolypuszta (Bószénfa)  
 XN 36 – Röjtökmuzsaj  
 YN 02 – Savó-völgy (Szentgál)  
 DT 30 – Sárszög (Cibakháza)  
 DT 29 – Sás-tó (Gyöngyös)  
 XM 99 – Sátorma-hegy (Szentbékállá)  
 XN 82 – Somló (Doba)  
 CT 40 – Szalkszentmárton  
 YN 13 – Szarvaskút (Zirc)  
 XN 34 – Szeleste  
 XM 89 – Szent-György-hegy (Raposka)  
 XM 89 – Szent-kút-árok (Tapolca)  
 DS 28 – Szentpáli-ómeder (Tizzasas)  
 DS 39 – Szigetmajori-rét (Tizsakürt)  
 XM 88 – Szigliget  
 XM 88 – Szigligeti-arborétum (Szigliget)  
 YN 02 – Szolimán-hegy (Herend)  
 XN 18 – Tacsi-árok (Sopron)  
 YN 10 – Tamás-hegy (Balatonfüred)  
 XM 89 – Tapolca  
 XM 89 – Tapolcai-parkerdő (Tapolca)  
 XM 89 – Tapolca-patak (Raposka)  
 XM 88 – Tapolca-patak (Szigliget)  
 XM 89 – Tapolca-patak (Tapolca)  
 YN 11 – Tekeres-völgy (Veszprém)  
 DS 39 – Téglás-lapos (Tiszainoka)  
 YM 19 – Tihany

DS 39 – Tisza-hullámtér (Tiszainoka)  
 DS 28 – Tisza-hullámtér (Tiszasas)  
 DS 39 – Tiszainoka  
 DS 28 – Tiszasas  
 XM 89 – Tőzeg-mező (Raposka)  
 XM 19 – Tőzegmohás-láprét (Szőce)  
 ET 99 – Tőzikés-ligeterdő (Bátorliget)  
 XN 80 – Tüsképuszta (Csabrendek)  
 XM 89 – Viszló-patak, Káposzta-völgy (Tapolca)  
 YN 03 – Vörös-János-séd (Ugod)  
 CS 01 – Zengővárkony  
 YN 13 – Zirc

Az előbbi lelőhelyek összesen 66 hálómezőben található a 10×10 km-es UTM háló szerint (BS 81, BS 91; BT 71, BT 81; CS 01, CS 02, CS 68, CS 69; CT 12, CT 40, CT 42, CT 53, CT 54; DS 16, DS 28, DS 39; DT 16, DT 29, DT 30, DT 96; DU 70; ET 75, ET 99; EU 51; XL 99; XM 09, XM 19, XM 69, XM 77, XM 79, XM 87, XM 88, XM 89; XM 98, XM 99; XN 18, XN 34, XN 36, XN 57, XN 61, XN 70, XN 71, XN 74, XN 78, XN 80, XN 82, XN 90, XN 91, XN 92, XN 93; YM 08, YM 12, YM 19; YN 01, YN 02, YN 03, YN 04, YN 07, YN 10, YN 11, YN 12, YN 13, YN 14, YN 22, YN 23, YN 25), s a gyűjtések egyetlen nap (1959.05.18. – Bükkábrány: 1, 12, 13, 15 sorszámú fajok) kivételével 1960 után történtek.

A dolgozatban közreadott adatok csak imágókra vonatkoznak. Az anyag jelentős részét magam gyűjtöttem vagy Malaise-csapdák anyagából válogattam, de sok és értékes példányt kaptam identifikációra más gyűjtőktől, akiknek a közlési jog átengedésért ez úton is köszönetemet fejezem ki. A gyűjtőmunkában összesen 23 személy vett részt. Nevük és a faunajegyzékben az azonosításukra alkalmazott monogramjuk a következő: BANKOVICS ATTILA (BA), BALI JÓZSEF (BJ), CSIBY MÁRIA (CSM), DIETZEL GYULA (DIGY), ERŐSS JUDIT (EJ), FEKETE FERENC (FF), FUTÓ JÁNOS (FJ), HAVASI ISTVÁNNÉ (HINÉ), HARMAT BEÁTA (HB), KASPER ÁGOTA (KÁ), KALIVODA BÉLA (KAB), KÜKEDI ENDRE (KE), KLEMM ERVINNÉ (KLENÉ), MÁJ FERENC (MF), PAPP JENŐ (PJ), PODLUSSÁNY LAJOS (POL), SÁRINGER GYULA (SÁGY), SÍPOS IMRE (SI), SZURGYI ZSUZSA (SZZS), TÓTH SÁNDOR (TS), UJHELYI SÁNDOR (US), VERS TAMÁS (VET), WENINGER TIBOR (WT). A Malaise-csapdákból származó példányokat M betűvel jelöltem.

A gyűjtött anyag azonosításához BENEDEK (1965), SCHIEMENZ (1953), STEINMANN (1984) és UJHELYI (1957) munkáit használtam fel. A faunajegyzék összeállításánál DÉVAI (1978) közleményét vettem alapul, azokkal a változtatásokkal, amelyeket a Magyar Odonatológusok Baráti Köre (MOBK) érvényesnek elfogadott, s amelyek a JÖDICKE és munkatársai (2004) által a *Cordulia* és a *Somatochlora* génuszoknál végzett revízióból, ill. DIJKSTRA (2006) szerint a *Crocothemis* génusz felülvizsgálatából következnek.

Az egyedszám közlése valamennyi adat esetében lehetséges volt, ezt követően pedig – kerek zárójelbe téve – az esetek döntő többségében a hímek és a nőstények számát is fel lehetett tüntetni.

### 3. Faunisztikai adatok

#### ( 1) *Platycnemis pennipes pennipes* (PALLAS, 1771)

Bátorliget: 1985.07.21., 32(15+17), TS – Bujtos: 1968.07.15., 3, TS – Bükkábrány: 1959.05.18., 3, TS – Csabrendek: 1986.07.17., 4(1+3), HINÉ – Daru-hegyek: 1985.07.20., 9(1+8), TS – Daru-láp: 1985.05.14., 7(2+5), TS – Fehértó: 1980.07.27., 1(0+1), TS – Gejzír-mező: 1984.07.07., 2(0+2), TS – Gyepükaján: 1986.07.15., 4(2+2), KÁ – Hegyesd: 1983.07.01., 1(0+1), VET – Kapuvár: 1981.07.08., 3(1+2), CSM; 1981.07.08., 11(7+4), TS – Kiskunlacháza: 1984.07.14., 2(0+2), EJ; 1984.08.14., 1(1+0), EJ – Meleg-víz (Gyepükaján): 1986.07.15., 2(1+1), HINÉ; 1986.07.17., 19(13+6), HINÉ – Meleg-víz, Nagytárkánypuszta: 1986.07.16., 5(3+2), KÁ; 1987.07.08., 3(0+3), HINÉ; 1987.07.09., 4(3+1), HINÉ; 1987.07.10., 8(5+3), HINÉ; 1987.07.11., 3(1+2), HINÉ; 1987.07.12., 2(1+1), HINÉ – Nagytárkánypuszta: 1986.07.16., 6(6+0), SZZS; 1987.07.11., 2(1+1), KÁ – Óbánya: 1986.06.28., 1(1+0), M; 1986.06.29., 1(1+0), M; 1986.07.04., 1(1+0), M; 1986.07.10., 1(0+1), M; 1986.07.22., 1(1+0), M; 1986.07.24., 3(2+1), M; 1986.07.27., 2(1+1), M; 1986.08.10., 1(0+1), M – Púpos-hegy: 1987.07.12., 3(0+3), KÁ; 1987.07.12., 5(1+4), SZZS – Rendeki-hegy: 1986.07.15., 1(1+0), SZZS – Ropolypuszta: 1980.08.05., 1(1+0), CSM; 1980.08.05., 1(0+1), TS – Szigliget: 1988.06.30., 2(1+1), VET – Tapolca-patak (Raposka): 1988.07.10., 12(9+3), VET; 1988.08.07., 4(2+2), VET – Tapolca-patak (Szigliget): 1988.06.30., 8(7+1), VET – Tapolca-patak (Tapolca): 1983.07.18., 1(0+1), VET – Tüsképuszta: 1987.07.08., 4(2+2), KÁ; 1987.07.09., 3(1+2), KÁ; 1987.07.09., 3(1+2), SZZS; 1987.07.10., 7(3+4), KÁ; 1987.07.11., 2(0+2), SZZS.

#### ( 4) *Coenagrion ornatum* (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1850)

Felső-rétek: 1983.05.10., 1(0+1), TS – Hidasi-völgy: 1983.07.05., 3(2+1), TS.

#### ( 5) *Coenagrion puella puella* (LINNAEUS, 1758)

Billigemajor: 1988.06.27., 3(2+1), VET – Bujtos: 1967.07.31., 3, TS; 1974.07.09., 2, TS – Fehértó: 1980.07.27., 6(6+0), CSM; 1980.07.27., 5(2+3), TS; 1980.07.28., 12(6+6), CSM – Felső-rétek: 1983.05.10., 2(2+0), TS – Jászberény: 1980.06.24., 5(3+2), CSM – Kapuvár: 1981.07.08., 18(12+6), CSM; 1981.07.08., 9(4+5), TS – Péteri-tó: 1984.06.17., 3(1+2), TS – Ropolypuszta: 1980.05.28., 4(1+3), TS; 1980.08.05., 14(8+6), CSM; 1980.08.05., 3(3+0), TS – Sás-tó: 1986.05.16., 4(3+1), TS – Sátorma-hegy: 1986.05.18., 3(2+1), TS – Tapolca-patak (Szigliget): 1988.06.30., 12(11+1), VET – Tapolca-patak (Tapolca): 1980.06.14., 1(0+1), VET – Tiszásas: 1987.07.26., 1(1+0), KÁ; 1987.07.28., 1(0+1), HB.

#### ( 6) *Coenagrion pulchellum interruptum* (CHARPENTIER, 1825)

Bujtos: 1961.07.16., 2, TS; 1967.07.31., 16, TS; 1968.07.15., 11, TS; 1971.07.28., 1(1+0), TS; 1974.07.09., 12, TS – Dunavarsány: 1984.06.26., 4(3+1), EJ – Fehértó: 1980.07.27., 3(2+1), CSM – Ropolypuszta: 1980.05.28., 2(0+2), TS.

#### ( 7) *Coenagrion scitulum* (RAMBUR, 1842)

Felső-rétek: 1983.05.10., 1(1+0), TS.

#### ( 9) *Pyrrhosoma nymphula interposita* VARGA, 1968

Mánfa: 1977.05.04., 3(1+2), TS – Sás-tó: 1986.05.16., 1(0+1), TS.

#### (10) *Erythromma najas najas* (HANSEMANN, 1823)

Fehértó: 1980.07.27., 12(7+5), CSM; 1980.07.27., 8(6+2), TS; 1980.07.28., 12(8+4), CSM – Hajmápuszta: 1973.06.06., 2(2+0), US.

**(11) *Erythromma viridulum viridulum* CHARPENTIER, 1840**

Bujtos: 1961.07.16., 4, TS; 1968.07.15., 16, TS; 1971.07.28., 1(0+1), TS; 1974.07.09., 2, TS – Ráckeve: 1984.08.01., 1(1+0), EJ – Tapolca-patak (Szigliget): 1988.06.30., 1(1+0), VET.

**(12) *Ischnura elegans pontica* SCHMIDT, 1938**

Agárd: 1985.08.02., 3(2+1), KE – Balatonfenyves: 1986.07.18., 1(1+0), SÁGY – Belső-tó: 1986.06.22., 4(4+0), SZZS – Boglárlelle: 1984.07.14., 1(1+0), SÁGY; 1986.07.27., 1(0+1), SÁGY; 1986.08.14., 1(1+0), SÁGY – Bujtos: 1961.07.16., 14, TS; 1967.07.31., 12, TS; 1968.07.15., 14, TS; 1971.07.28., 60(21+39), TS; 1974.07.09., 18, TS – Bükkábrány: 1959.05.18., 17, TS – Dunaharaszti: 1984.06.26., 2(1+1), EJ; 1984.07.14., 1(1+0), EJ; 1984.07.18., 2(1+1), EJ; 1984.08.09., 1(1+0), EJ; 1984.08.14., 1(1+0), EJ – Dunavarsány: 1984.06.19., 1(1+0), EJ; 1984.06.26., 23(14+9), EJ; 1984.07.18., 17(12+5), EJ – Eger-víz: 1981.08.05., 3(2+1), VET – Fehértó: 1980.07.27., 5(3+2), CSM; 1980.07.27., 3(3+0), TS; 1980.07.28., 7(4+3), CSM – Fekete-rét: 1985.09.01., 5(5+0), TS – Hegyesd: 1981.08.05., 1(1+0), VET; 1982.07.03., 1(0+1), VET; 1982.08.03., 2(2+0), VET; 1982.08.14., 1(0+1), VET; 1982.08.27., 2(1+1), VET; 1982.09.09., 2(1+1), VET – Inokai-kubikgödrök: 1986.07.25., 1(0+1), KÁ – Kiskunlacháza: 1984.07.14., 8(5+3), EJ; 1984.08.22., 1(1+0), EJ – Kis-rét: 1977.05.11., 2(1+1), TS – Meleg-víz (Gyepükaján): 1986.07.17., 1(1+0), HINÉ – Meleg-víz, Nagytárkánypuszta: 1986.07.16., 1(1+0), KÁ – Nagyosztás: 1987.07.28., 1(1+0), KÁ – Óbánya: 1986.05.02., 2(2+0), M; 1986.05.19., 2(0+2), M; 1986.06.09., 2(2+0), M; 1986.06.11., 1(0+1), M; 1986.06.18., 1(1+0), M; 1986.06.28., 1(1+0), M; 1986.07.15., 2(2+0), M; 1986.07.16., 3(3+0), M; 1986.07.28., 1(1+0), M; 1986.08.08., 1(1+0), M; 1986.08.13., 1(0+1), TS – Péteri-tó: 1984.06.17., 7(3+4), TS – Ráckeve: 1984.06.26., 8(6+2), EJ; 1984.07.04., 5(5+0), EJ; 1984.07.14., 2(2+0), EJ; 1984.07.18., 5(4+1), EJ; 1984.08.28., 1(1+0), EJ – Ropolypuszta: 1985.08.14., 1(1+0), TS – Sárszög: 1986.07.31., 3(0+3), KÁ – Szalkszentmárton: 1972.08.12., 32(17+15), TS – Szentpáli-ómeder: 1987.07.28., 1(1+0), KÁ – Tapolca-patak (Raposka): 1988.08.07., 1(1+0), VET – Tapolca-patak (Szigliget): 1988.06.30., 3(3+0), VET – Téglás-lapos: 1986.07.31., 1(1+0), KÁ – Tisza-hullámtér (Tiszainoka): 1985.07.27., 2(1+1), KÁ – Tiszainoka: 1986.07.27., 1(0+1), KÁ – Tiszásas: 1987.07.29., 2(1+1), HB – Zengővárkony: 1986.05.08., 1(1+0), TS.

**(13) *Ischnura pumilio* (CHARPENTIER, 1825)**

Bujtos: 1967.07.31., 6, TS; 1968.07.15., 3, TS; 1971.07.28., 1(1+0), TS – Bükkábrány: 1959.05.18., 2, TS – Daru-hegyek: 1985.07.20., 1(1+0), TS – Daru-láp: 1985.05.14., 1(0+1), TS – Fekete-rét: 1985.09.01., 2(2+0), TS – Kis-rét: 1977.05.11., 1(0+1), TS – Óbánya: 1986.05.06., 1(1+0), M; 1986.07.19., 1(1+0), M; 1986.07.23., 1(0+1), M; 1986.07.27., 1(1+0), M; 1986.08.10., 1(1+0), M; 1986.08.11., 1(1+0), M; 1986.08.12., 1(1+0), M; 1986.08.17., 1(0+1), M; 1986.09.17., 1(0+1), M – Ropolypuszta: 1980.05.28., 2(2+0), TS – Szalkszentmárton: 1972.08.12., 2(0+2), TS.

**(14) *Enallagma cyathigerum cyathigerum* (CHARPENTIER, 1840)**

Agárd: 1985.08.02., 5(2+3), KE – Belső-tó: 1986.06.22., 4(2+2), SZZS – Bujtos: 1968.07.15., 2, TS – Fehértó: 1980.07.27., 15(8+7), CSM; 1980.07.27., 12(8+4), TS; 1980.07.28., 22(12+10), CSM; 1980.07.28., 14(8+6), TS – Kapuvár: 1981.07.08., 9(3+6), CSM; 1981.07.08., 27(12+15), TS – Óbánya: 1986.07.07., 1(0+1), M – Sátorma-hegy: 1986.05.18., 1(1+0), TS – Szalkszentmárton: 1972.08.12., 3(1+2), TS – Tapolca-patak (Raposka): 1988.07.10., 2(2+0), VET.

**(15) *Sympetma fusca* (VAN DER LINDEN, 1820)**

Balatonkenese: 1978.07.16., 1(1+0), WT – Bátorliget: 1985.07.21., 5(2+3), TS; 1985.09.02., 4(3+1), TS – Bujtos: 1961.07.16., 2, TS; 1968.07.15., 2, TS; 1974.07.09., 6, TS – Bükkábrány: 1959.05.18., 2, TS – Daru-hegyek: 1985.07.20., 2(1+1), TS; 1985.09.01., 3(1+2), TS – Fehértó: 1980.07.27., 3(0+3), CSM; 1980.07.27., 3(2+1), TS; 1980.07.28., 9(5+4), CSM; 1980.07.28., 5(3+2), TS – Hegyesd: 1982.06.05., 2(1+1), VET – Kis-rét: 1977.05.11., 1(0+1), TS – Óbánya: 1985.08.15., 1(0+1), TS; 1986.07.15., 1(1+0), M; 1986.07.28., 1(1+0), M; 1986.08.10., 1(1+0), M; 1986.08.13., 1(1+0), M; 1986.09.21., 1(1+0), M; 1986.10.03., 1(0+1), M – Púpos-hegy: 1987.07.12., 1(1+0), KÁ – Püspökszentlászló: 1985.08.15., 2(1+1), TS – Püspökszentlászlói-arborétum: 1984.09.13., 1(1+0), TS; 1985.07.20., 1(1+0), M; 1986.08.16., 1(1+0), M – Ropolypusza: 1980.08.05., 2(2+0), CSM; 1980.08.05., 2(2+0), TS; 1985.08.14., 2(1+1), TS – Szarvaskút: 1982.09.22., 1(0+1), VET – Tapolca-patak (Raposka): 1988.08.07., 1(1+0), VET – Tisza-hullámtér (Tiszainoka): 1985.07.27., 1(0+1), KÁ – Tüsképuszta: 1987.07.08. 1(1+0), SZZS.

**(16) *Lestes barbarus* (FABRICIUS, 1798)**

Bordatanya: 1977.06.04., 9(4+5), TS – Bujtos: 1967.07.31., 8, TS; 1971.07.28., 6(4+2), TS; 1974.07.09., 8, TS – Csomorkány-lapos: 1987.07.23., 1(1+0), KÁ – Daru-hegyek: 1985.07.20., 1(1+0), TS; 1985.09.01., 3(0+3), TS – Fehértó: 1980.07.27., 4(2+2), CSM; 1980.07.27., 2(0+2), TS; 1980.07.28., 2(0+2), CSM; 1980.07.28., 3(0+3), TS – Fekete-rét: 1985.09.01., 12(0+12), TS – Gejzír-mező: 1984.07.07., 1(1+0), TS – Jászberény: 1980.06.24., 89(39+50), CSM; 1980.06.24., 106(64+42), TS – Malom-tó: 1982.08.01., 1(0+1), VET – Meleg-víz, Nagytárkánypuszta: 1987.07.10., 2(1+1), HINÉ – Nagy-osztás: 1987.07.28., 2(1+1), KÁ – Nagytárkánypuszta: 1987.07.11., 1(0+1), SZZS – Púpos-hegy: 1987.07.12., 2(1+1), KÁ – Sárszög: 1986.07.31., 1(0+1), KÁ – Szalkszentmárton: 1972.08.12., 7(3+4), TS – Szigetmajori-rét: 1986.07.28., 1(0+1), HB; 1986.07.28., 1(1+0), KÁ – Szolimán-hegy: 1978.06.21., 1(0+1), DIGY – Téglás-lapos: 1986.07.31., 2(1+1), KÁ – Tisza-hullámtér (Tiszainoka): 1985.07.29., 1(0+1), KÁ – Tisza-hullámtér (Tizzasas): 1987.07.23., 1(0+1), M – Tizzasas: 1987.07.24., 2(1+1), HB; 1987.07.26., 2(2+0), KÁ – Viszló-patak, Káposzta-völgy: 1987.06.28., 1(1+0), VET.

**(17) *Lestes dryas* KIRBY, 1890**

Bátorliget: 1985.07.21., 1(0+1), TS; 1985.09.02., 1(0+1), TS – Bordatanya: 1977.06.04., 1(1+0), TS – Bujtos: 1961.07.16., 2, TS; 1974.07.09., 1, TS – Fehértó: 1980.07.27., 5(4+1), CSM; 1980.07.27., 1(1+0), TS; 1980.07.28., 7(3+4), CSM; 1980.07.28., 5(2+3), TS – Herend: 1979.06.03., 2(1+1), WT – Meleg-víz, Nagytárkánypuszta: 1987.07.08., 1(0+1), HINÉ – Szigetmajori-rét: 1986.07.28., 2(2+0), HB – Téglás-lapos: 1986.07.31., 1(0+1), KÁ – Tisza-hullámtér (Tiszainoka): 1985.07.29., 1(1+0), KÁ – Tizzasas: 1987.07.28., 1(1+0), HB.

**(18) *Lestes macrostigma* (EVERSMANN, 1836)**

Bordatanya: 1977.06.04., 31(12+19), TS – Kelemen-szék: 1977.07.30., 20(8+12), TS – Szalkszentmárton: 1972.08.12., 24(8+16), TS.

**(19) *Lestes sponsa sponsa* (HANSEMANN, 1823)**

Bujtos: 1961.07.16., 1, TS; 1967.07.31., 2, TS – Fehértó: 1980.07.27., 10(8+2), CSM – Kerek-tó: 1979.07.14., 13(6+7), CSM; 1979.07.14., 22(17+5), TS – Nagy-berek: 1986.08.11., 4(3+1), TS – Óbánya: 1986.06.18., 1(1+0), M – Szentpáli-ómeder: 1987.07.28., 3(2+1), KÁ – Szigetmajori-rét: 1986.07.28., 2(1+1), KÁ – Tiszainoka:



1986.07.25., 2(1+1), KÁ; 1986.07.27., 1(0+1), KÁ; 1986.07.31., 1(1+0), KÁ – Tizsasas: 1987.07.26., 1(1+0), KÁ; 1987.07.29., 2(1+1), HB.

**(20) *Lestes virens vestalis* RAMBUR, 1842**

Bátorliget: 1985.07.21., 5(3+2), TS; 1985.09.02., 34(9+25), TS – Boglárlelle: 1984.07.06., 1(1+0), SÁGY – Bujtos: 1961.07.16., 6, TS; 1968.07.15., 6, TS; 1971.07.28., 12(7+5), TS; 1974.07.09., 2, TS – Csomorkány-lapos: 1987.07.23., 11(5+6), KÁ – Daru-hegyek: 1985.09.01., 1(0+1), TS – Farkasfa: 1986.07.10., 1(0+1), POL – Fehértó: 1980.07.27., 7(3+4), CSM; 1980.07.27., 2(0+2), TS; 1980.07.28., 7(4+3), CSM – Fekete-hegy: 1986.10.01., 4(4+0), TS – Fekete-rét: 1985.09.01., 98(44+54), TS; 1986.09.14., 1(1+0), TS – Jászberény: 1980.06.24., 6(6+0), CSM; 1980.06.24., 5(4+1), TS – Nagy-osztás: 1987.07.28., 5(3+2), KÁ – Rendeki-hegy: 1986.07.14., 1(0+1), SZZS; 1986.07.17., 1(0+1), HINÉ – Szigetmajori-rét: 1986.07.28., 1(1+0), KÁ – Tapolca-patak (Raposka): 1988.07.10., 4(1+3), VET – Tiszainoka: 1986.07.27., 2(0+2), KÁ – Tizsasas: 1987.07.26., 9(5+4), KÁ – Tőzikésligeterdő: 1986.09.15., 2(1+1), TS – Tüsképuszta: 1987.07.08., 1(0+1), KÁ; 1987.07.08., 1(1+0), SZZS – Vörös-János-séd: 1987.09.19., 2(2+0), KAB.

**(21) *Chalcolestes viridis viridis* (VAN DER LINDEN, 1825)**

Fekete-hegy: 1986.10.01., 1(1+0), TS – Tapolca-patak (Raposka): 1988.07.10., 1(0+1), VET; 1988.08.02., 6(4+2), VET – Tapolca-patak (Szigliget): 1987.11.08., 1(0+1), VET.

**(22) *Agrion splendens splendens* (HARRIS, 1782)**

Bátorliget: 1985.07.21., 23(16+7), TS – Bittva: 1981.07.19., 4(3+1), VET – Daru-láp: 1985.05.14., 17(14+3), TS – Fehértó: 1980.07.27., 1(0+1), CSM – Hegyesd: 1983.06.16., 18(9+9), VET – Laczkó-forrás: 1979.05.13., 1(0+1), WT – Lesence-patak: 1988.06.30., 3(2+1), VET; 1988.08.07., 3(2+1), VET – Meleg-víz, Nagytárkánypuszta: 1987.07.08., 1(1+0), HINÉ – Nagytárkánypuszta: 1986.07.16., 1(1+0), SZZS – Óbánya: 1985.05.27., 1(0+1), M – Somló: 1978.07.19., 1(1+0), WT – Szent-kút-árok: 1988.07.10., 3(1+2), VET – Tapolca-patak (Raposka): 1988.07.10., 31(17+14), VET – Tapolca-patak (Szigliget): 1988.06.30., 9(6+3), VET – Tőzeg-mező: 1976.06.14., 3(2+1), VET.

**(23) *Agrion virgo virgo* (LINNAEUS, 1758)**

Aszófő: 1969.06.17., 3(1+2), US – Hajmápuszta: 1973.06.05., 1(0+1), US – Laczkó-forrás: 1978.07.09., 1(1+0), WT; 1978.07.24., 1(1+0), WT – Tapolca-patak (Tapolca): 1980.06.13., 1(1+0), VET – Tőzeg-mező: 1980.06.13., 1(0+1), VET – Tőzegmohás-láprét: 1986.06.29., 1(0+1), TS.

**(26) *Aeshna affinis* VAN DER LINDEN, 1820**

Balatonfüred: 1984.09.08., 1(0+1), SI – Bujtos: 1967.07.31., 7, TS; 1971.07.28., 2(2+0), TS; 1974.07.09., 2, TS – Fehértó: 1980.07.27., 1(1+0), CSM – Hegyesd: 1983.10.01., 1(0+1), VET – Kis-tó: 1979.06.16., 2(1+1), WT – Nagy-berek: 1986.08.11., 2(2+0), TS – Ropolyuszta: 1980.08.05., 8(6+2), CSM; 1980.08.05., 2(1+1), TS – Szalkszentmárton: 1972.08.12., 3(2+1), TS.

**(27) *Aeshna cyanea* (MÜLLER, 1764)**

Betekints-völgy: 1977.07.15., 1(0+1), SI – Hegyesd: 1983.07.25., 1(0+1), FF – Óbánya: 1985.08.15., 1(0+1), TS – Püspökszentlászlói-arborétum: 1984.07.31., 1(0+1), TS – Tacsai-árok: 1985.08.24., 1(1+0), TS – Tekeres-völgy: 1979.06.16., 1(0+1), WT – Vörös-János-séd: 1987.09.19., 2(2+0), KAB.

- (28) **Aeshna grandis** (LINNAEUS, 1758)  
Külső-tó: 1986.08.02., 1(0+1), TS.
- (30) **Aeshna mixta** LATREILLE, 1805  
Bujtos: 1967.07.31., 2, TS – Fehértó: 1980.07.27., 1(1+0), CSM; 1980.07.28., 1(1+0), CSM – Fejes-völgy: 1983.09.15., 1(1+0), BJ – Hárs-hegy: 1979.09.05., 1(1+0), VET – Hegyesd: 1983.07.25., 1(0+1), VET; 1983.10.01., 1(1+0), VET – Porva–Csesznek-vasutállomás: 1971.08.26., 1(1+0), TS – Rőjtökmuzsaj: 1980.08.21., 7(4+3), TS – Szigligeti-arborétum: 1970.09.16., 1(0+1), TS – Zirc: 1970.09.15., 1(0+1), TS; 1987.07.24., 1(0+1), FJ.
- (31) **Aeshna viridis** EVERSMANN, 1836  
Külső-tó: 1980.08.08., 1(1+0), CSM.
- (32) **Anaciaeschna isosceles isosceles** (MÜLLER, 1767)  
Bujtos: 1968.07.15., 2, TS – Hegyesd: 1983.07.25., 1(0+1), VET.
- (33) **Anax imperator imperator** LEACH, 1815  
Balaton-part, Badacsony: 1983.05.26., 1(1+0), VET – Bujtos: 1967.07.31., 1, TS; 1968.07.15., 1, TS – Fehértó: 1980.07.28., 1(1+0), CSM; 1980.07.28., 2(2+0), TS – Gejzír-mező: 1984.07.07., 3(2+1), VET – Hegyesd: 1980.07.17., 1(0+1), VET – Kapuvár: 1981.07.08., 1(1+0), CSM.
- (38) **Ophiogomphus cecilia cecilia** (FOURCROY, 1785)  
Apróbét: 1985.06.14., 1(1+0), DIGY – Tüsképuszta: 1987.07.10., 1(1+0), KÁ.
- (39) **Onychogomphus forcipatus forcipatus** (LINNAEUS, 1758)  
Csabrendek: 1986.07.17., 1(1+0), HINÉ – Kab-hegy (Úrkút): 1980.06.11., 1(0+1), DIGY – Sás-tó: 1986.05.16., 3, TS – Vörös-János-séd: 1985.07.23., 1(1+0), TS.
- (42) **Cordulegaster heros heros** THEISCHINGER, 1979  
Hidasi-völgy: 1983.07.05., 1(1+0), TS.
- (43) **Cordulia aenea aenea** (LINNAEUS, 1758)  
Körtvélyes: 1985.05.14., 1(0+1), DIGY – Külső-tó: 1985.05.27., 1(0+1), KLENÉ.
- (44) **Somatochlora flavomaculata flavomaculata** (VAN DER LINDEN, 1825)  
Ágas-magas: 1986.07.06., 1(0+1), DIGY – Bátorliget: 1985.07.21., 3(3+0), TS – Bujtos: 1967.07.31., 2, TS – Tamás-hegy: 1985.06.16., 1(0+1), DIGY.
- (45) **Somatochlora metallica metallica** (VAN DER LINDEN, 1825)  
Kab-hegy (Nagyvázsony): 1986.06.09., 1(1+0), DIGY.
- (47) **Libellula depressa** LINNAEUS, 1758  
Bujtos: 1968.07.15., 2, TS – Hegyesd: 1982.06.07., 1(1+0), VET; 1982.07.09., 1(1+0), VET; 1983.05.05., 1(0+1), VET; 1983.06.16., 1(1+0), VET – Kálomisz-tó: 1979.04.27., 1(1+0), SI – Tapolca: 1979.06.08., 1(1+0), VET – Tapolca-patak (Szigliget): 1988.06.30., 1(0+1), VET – Tekeres-völgy: 1978.06.29., 1(1+0), WT – Zengővárkony: 1986.05.08., 1(1+0), TS.
- (48) **Libellula fulva fulva** MÜLLER, 1764  
Bujtos: 1967.07.31., 1, TS – Csatár-hegy: 1979.06.04., 1(0+1), WT – Daru-láp: 1985.05.14., 35, TS.
- (49) **Libellula quadrimaculata quadrimaculata** LINNAEUS, 1758  
Bujtos: 1974.07.09., 3, TS – Tapolcai-parkerdő: 1981.06.07., 1(0+1), VET.

- (50) ***Orthetrum albistylum albistylum*** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1848)  
Bordatanya: 1977.06.04., 1(0+1), TS – Bujtos: 1968.07.15., 1, TS – Hajmáspuszta: 1973.06.05., 1(0+1), US.
- (51) ***Orthetrum brunneum brunneum*** (FONSCOLOMBE, 1837)  
Balatonfűzfő: 1985.07.29., 1(0+1), TS – Hidasi-völgy: 1983.07.05., 5(3+2), TS – Meleg-víz, Nagytárkánypuszta: 1986.07.16., 2(1+1), KÁ – Ropolypuszta: 1980.08.05., 1(1+0), CSM; 1980.08.05., 1(0+1), TS – Vörös-János-séd: 1985.07.06., 1(0+1), TS.
- (52) ***Orthetrum cancellatum cancellatum*** (LINNAEUS, 1758)  
Fehértó: 1980.07.27., 2(2+0), CSM; 1980.07.27., 2(2+0), TS; 1980.07.28., 7(5+2), CSM; 1980.07.28., 4(2+2), TS – Gyulafirátót: 1986.05.24., 2(0+2), POL – Halimba: 1986.05.25., 1(0+1), VET – Hegyesd: 1980.07.27., 5(3+2), VET; 1982.06.01., 1(0+1), VET; 1982.07.06., 1(1+0), VET – Külső-tó: 1985.05.27., 1(1+0), TS – Péteri-tó: 1984.06.17., 5(2+3), TS – Tamás-hegy: 1985.06.16., 1(0+1), DIGY.
- (53) ***Orthetrum coerulescens anceps*** (SCHNEIDER, 1845)  
Bujtos: 1961.07.16., 3, TS; 1967.07.31., 3, TS; 1968.07.15., 3, TS; 1971.07.28., 1(1+0), TS; 1974.07.09., 2, TS – Csabrendek: 1986.07.17., 1(1+0), HINÉ – Fenékpuszta: 1980.07.12., 1(0+1), CSM – Hegyesd: 1980.07.27., 1(1+0), VET; 1982.05.05., 1(0+1), VET; 1982.07.06., 2(1+1), VET – Meleg-víz (Gyepükaján): 1986.07.15., 1(1+0), HINÉ; 1986.07.17., 3(3+0), HINÉ – Meleg-víz, Nagytárkánypuszta: 1987.07.10., 4(3+1), HINÉ – Meleg-víz (Zalagyömörő): 1988.08.20., 1(0+1), TS – Nagytárkánypuszta: 1987.07.11., 2(2+0), KÁ – Pannonhalma: 1983.06.01., 1(0+1), TS – Szent-kút-árok: 1988.07.10., 1(0+1), VET – Tihany: 1966.07.21., 2(0+2), PJ – Tüsképuszta: 1987.07.08., 3(1+2), KÁ; 1987.07.10., 2(2+0), KÁ.
- (54) ***Crocothemis erythraea erythraea*** (BRULLÉ, 1832)  
Hajmáspuszta: 1978.07.27., 1(1+0), WT – Kapuvár: 1981.07.08., 10(8+2), CSM; 1981.07.08., 10(6+4), TS – Szalkszentmárton: 1972.08.12., 15(8+7), TS.
- (56) ***Sympetrum depressiusculum*** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1841)  
Agárd: 1985.08.02., 1(1+0), KE – Bujtos: 1961.07.16., 2, TS – Fekete-rét: 1985.09.01., 3(1+2), TS.
- (57) ***Sympetrum flaveolum flaveolum*** (LINNAEUS, 1758)  
Bujtos: 1968.07.15., 1, TS; 1974.07.09., 6, TS – Csilla-hegy: 1985.07.03., 1(1+0), DIGY – Nagy-tó: 1985.06.24., 1(0+1), TS – Püspökszentlászló: 1985.08.15., 1(0+1), TS – Savó-völgy: 1985.06.10., 1(0+1), DIGY – Szeleste: 1984.07.14., 1(0+1), TS – Tiszásas: 1987.07.26., 1(0+1), KÁ – Tüsképuszta: 1987.07.08., 1(0+1), SZZS.
- (59) ***Sympetrum meridionale*** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1841)  
Boncsos-tető: 1986.07.09., 1(1+0), TS – Bujtos: 1961.07.16., 1, TS; 1967.07.31., 3, TS; 1968.07.15., 2, TS; 1971.07.28., 2(2+0), TS; 1974.07.09., 4, TS – Csabrendek: 1986.07.14., 1(0+1), HINÉ – Csomorkány-lapos: 1987.07.23., 2(1+1), KÁ – Fekete-rét: 1985.09.01., 2(0+2), TS – Gyepükaján: 1986.07.15., 2(1+1), KÁ – Nagy-osztás: 1987.07.28., 2(0+2), KÁ – Nagytárkánypuszta: 1986.07.16., 2(1+1), SZZS – Szentpáli-ómeder: 1987.07.28., 3(1+2), KÁ – Szigetmajori-rét: 1986.07.28., 1(1+0), KÁ – Tapolca-patak (Szigliget): 1988.09.10., 1(1+0), VET – Tiszainoka: 1986.07.25., 1(1+0), HB; 1986.07.27., 1(0+1), KÁ.

**(60) *Sympetrum pedemontanum pedemontanum* (ALLIONI, 1766)**

Fehértó: 1980.07.28., 1(1+0), CSM; 1980.07.28., 2(1+1), TS – Meleg-víz (Zalagyömörő): 1988.08.20., 36(25+11), TS.

**(61) *Sympetrum sanguineum sanguineum* (MÜLLER, 1764)**

Bátorliget: 1985.07.21., 11(6+5), TS; 1985.09.02., 9(4+5), TS – Bujtos: 1961.07.16., 4, TS; 1967.07.31., 8, TS; 1968.07.15., 7, TS; 1971.07.28., 7(4+3), TS; 1974.07.09., 13, TS – Csabrendek: 1986.07.17., 2(0+2), SZZS – Csomorkány-lapos: 1987.07.23., 4(3+1), KÁ – Daru-hegyek: 1985.07.20., 2(2+0), TS – Farkasgyepű: 1983.08.27., 1(1+0), BJ – Fehértó: 1980.07.27., 8(6+2), CSM; 1980.07.27., 9(7+2), TS; 1980.07.28., 3(3+0), CSM; 1980.07.28., 3(2+1), TS – Fekete-rét: 1985.09.01., 4(3+1), TS; 1986.09.14., 1(1+0), TS – Hajmápuszta: 1978.07.27., 1(1+0), WT – Jászberény: 1980.06.24., 1(0+1), TS – Meleg-víz, Nagytárkánypuszta: 1987.07.08., 1(0+1), HINÉ – Meleg-víz (Zalagyömörő): 1988.08.20., 1(0+1), TS – Nagy-berek: 1986.08.11., 4(1+3), TS – Púpos-hegy: 1987.07.12., 4(0+4), KÁ – Püspökszentlászló: 1985.08.15., 1(0+1), TS – Rendeki-hegy: 1986.07.12., 2(1+1), HINÉ; 1986.07.14., 2(1+1), SZZS; 1986.07.17., 1(0+1), HINÉ; 1986.07.17., 1(1+0), KÁ – Ropolypuszta: 1980.08.05., 5(3+2), CSM; 1985.08.14., 1(0+1), TS – Szalkszentmárton: 1972.08.12., 4(3+1), TS – Szeleste: 1984.07.14., 2(2+0), TS – Szent-György-hegy: 1980.07.26., 1(1+0), VET; 1981.07.18., 1(0+1), VET – Szentpáli-ómeder: 1987.07.28., 3(2+1), KÁ – Szigetmajori-rét: 1986.07.24., 1(1+0), KÁ; 1986.07.28., 2(2+0), HB; 1986.07.28., 3(3+0), KÁ – Tapolca-patak (Szigliget): 1987.11.08., 2(1+1), VET – Tisza-hullámtér (Tiszainoka): 1985.07.29., 2(1+1), KÁ – Tisza-hullámtér (Tiszasas): 1987.07.23., 1(1+0), M – Tiszainoka: 1986.07.25., 4(1+3), KÁ; 1986.07.29., 1(1+0), KÁ – Tiszasas: 1987.07.26., 1(1+0), KÁ – Tőzikés-ligeterdő: 1986.09.15., 3(2+1), TS – Vörös-János-séd: 1987.09.19., 3(2+1), KAB.

**(62) *Sympetrum striolatum striolatum* (CHARPENTIER, 1840)**

Aranyos-völgy: 1983.10.15., 1(0+1), BJ – Bátorliget: 1985.09.02., 1(0+1), TS – Bujtos: 1968.07.15., 3, TS – Fehértó: 1980.07.27., 6(4+2), CSM – Óbánya: 1985.08.15., 1(0+1), TS; 1986.08.13., 3(1+2), TS – Ropolypuszta: 1985.08.14., 3(3+0), TS – Szalkszentmárton: 1972.08.12., 12(7+5), TS – Tekeres-völgy: 1978.08.08., 4(1+3), WT.

**(63) *Sympetrum vulgatum vulgatum* (LINNAEUS, 1758)**

Ágas-magas: 1986.08.23., 1(0+1), DIGY – Bakonybél: 1972.08.01., 1(1+0), BA; 1972.08.01., 1(1+0), MF – Bátorliget: 1985.09.02., 9(0+9), TS – Bujtos: 1967.07.31., 1, TS – Esztergáli-völgy: 1986.08.08., 1(0+1), TS – Fehértó: 1980.07.27., 3(3+0), CSM; 1980.07.27., 2(2+0), TS; 1980.07.28., 5(2+3), CSM; 1980.07.28., 2(0+2), TS – Fenyőfői-ősfenyves: 1980.08.17., 2(2+0), DIGY – Gejzír-mező: 1984.07.07., 1(1+0), TS – Herend: 1979.08.02., 4(2+2), DIGY – Kab-hegy (Nagyvázsony): 1983.08.01., 1(0+1), DIGY – Malom-völgy: 1986.08.09., 2(1+1), TS – Menyeke: 1980.09.05., 2(1+1), DIGY – Németbánya: 1982.08.11., 1(1+0), KAB – Óbánya: 1985.08.15., 1(1+0), TS – Óvár: 1983.06.30., 1(0+1), HINÉ – Rendeki-hegy: 1986.07.12., 1(0+1), HINÉ; 1986.07.14., 2(1+1), SZZS – Ropolypuszta: 1985.08.14., 2(0+2), TS – Somló: 1979.06.30., 1(1+0), WT – Szent-György-hegy: 1980.07.26., 1(0+1), VET – Szolimán-hegy: 1979.08.05., 1(0+1), DIGY; 1979.08.11., 2(0+2), DIGY – Tapolca-patak (Szigliget): 1987.11.08., 1(0+1), VET; 1988.09.10., 18(11+7), VET – Tapolcai-parkerdő: 1982.08.19., 1(1+0), VET; 1982.08.23., 1(1+0), VET – Tőzeg-mező: 1979.10.17., 3(2+1), VET – Tüsképuszta: 1987.07.08., 5(0+5), SZZS.

**(65) Leucorrhinia pectoralis** (CHARPENTIER, 1825)

Kis-tó: 1979.06.17., 4(3+1), WT; 1979.06.18., 1(1+0), WT.

**4. Eredmények**

A faunisztikai fejezetben közölt szitakötőanyag 578 adatnak felel meg (ami azt jelenti, hogy ennyi esetben a fajok szerint elkülönített példányok a gyűjtésük helyét és idejét, ill. a gyűjtőjük személyét tekintve legalább az egyikben különböznek egymástól – vö. DÉVAI GY. et al. 1997). Az eredmények összesen 2449 példány (1150 hím, 961 nőstény és 338 azonosítatlan ivarú példány) feldolgozásán alapszanak, s az ezekre vonatkozó valamennyi információ tételesen is szerepel az adatjegyzékben.

A dolgozatban közölt gyűjtő- és feldolgozó munka eredményeként összesen 49 faj (20 Zygoptera: 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23; ill. 29 Anisoptera: 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65) került elő.

Közöttük – a DÉVAI GY. és munkatársai dolgozatában (1994) közölt gyakorisági besorolást alapul véve – a hazánkban igen gyakori fajokat 1 (15 = 100%), a gyakoriakat 19 faj (1, 5, 6, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 26, 30, 47, 57, 59, 61, 62, 63 = 100%), a mérsékelten gyakoriakat 14 faj (4, 10, 11, 23, 27, 32, 33, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56 = 87,5%), a ritkákat 6 faj (18, 21, 38, 43, 44, 48 = 75%), a szórványos előfordulásúakat pedig 9 faj (7, 9, 28, 31, 39, 42, 45, 60, 65 = 42,86%) képviseli.

**5. Összefoglalás**

A saját hazai szórványgyűjtéseim során 1987. december 31-ig fogott, Malaise-csapdákból származó, ill. más gyűjtőktől kapott példányok feldolgozása eredményeként összeállított dolgozat azt az 578 adatot tartalmazza, amelyeket eddig még nem publikáltam (vö. DÉVAI GY. et al. 1993). A 23 személy, ill. a Malaise-csapdák által gyűjtött szitakötőanyag 125 lelőhelyről származik, amelyek a 10×10 km-es UTM rendszerű hálótérkép 66 mezőjében található, s az egész országra, de elsősorban a Dunántúlra vonatkozó odonológiai ismereteket gazdagítják. A gyűjtések az 1959–1988 közötti 30 éves időszak 24 évének 201 napján történtek. Minden esetben módomban állt a példányszámokat is megadni, s így a faunisztikai fejezetben 2449 példány (1150 hím, 961 nőstény és 338 azonosítatlan ivarú példány) adatai szerepelnek tételesen. A munka eredményeként 49 faj (20 Zygoptera és 29 Anisoptera) került elő, amelyek közül 1 az igen gyakori, 19 a gyakori, 14 a mérsékelten gyakori, 6 a ritka, 9 pedig az országosan szórványos előfordulásúak közé tartozik.

**6. Köszönetnyilvánítás**

A 3.1. fejezetben tételesen felsorolt 22 gyűjtőtársamnak az általuk fogott példányok átadásáért és közlési jogának átengedéséért tartozom köszönettel. A faunisztikai eredmények számítógépes feldolgozására és értékelésére a Magyar Odonológiai Adatbázis nyújtott lehetőséget. Az adatfeldolgozásban való közreműködésért és a dolgozat összeállításában nyújtott segítségért DR. DÉVAI GYÖRGY professor

emeritusnak, MISKOLCZI MARGIT ügyvivő szakértőnek és BOTA KLAUDIA adminisztrátornak (Debreceni Egyetem, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen) vagyok hálás.

### Irodalom

- BENEDEK, P. 1965: Adatok a Tapolca patak és környéke rovarfaunájához III. Odonata II. – Fol. ent. hung., Ser. nov. XVIII: 39–75.
- DÉVAI, GY. 1978: A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna taxonómiai és nomenklaturai revíziója. – A debreceni Déri Múzeum 1977. évi Évkönyve: 81–96.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – KERTÉSZ GY. 1993: Program az 1987. december 31-ig végzett magyarországi szitakötőgyűjtések (Insecta: Odonata) korábban még nem közölt imágóadatainak összegyűjtésére, feldolgozására és megjelentetésére. – Studia odonotol. hung. 1: 47–52.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – PÁLOSI G. – DÉVAI I. – HARANGI J. 1994: A magyarországi szitakötő-imágók (Insecta: Odonata) 1982-ig közölt előfordulási adatainak bemutatása UTM hálótérképeken. – Studia odonotol. hung. 2: 5–100.
- DÉVAI GY. – DÉVAI I. – TÓTHMÉRÉSZ B. – MISKOLCZI M. 1997: A faunisztikai adatok értékelésének módszerelméleti és módszertani kérdései a szitakötők (Odonata) példáján. 2. rész: Az alappreferenciák gyűjtése és értékelése. – Studia odonotol. hung. 3: 5–20.
- DIJKSTRA, K-D.B. (edit.) 2006: Field guide to the dragonflies of Britain and Europe. – British Wildlife Publishing, Gillingham, 320 pp.
- JÖDICKE, R. – LANGHOFF, P. – MISOF, B. (2004): The species-group taxa in the Holarctic genus *Cordulia*: a study in nomenclature and genetic differentiation (Odonata: Corduliidae). – Int. J. Odonotol. 7/1: 37–52.
- SCHIEMENZ, H. 1953: Die Libellen unserer Heimat. – Urania Verlag, Jena, 154 pp., 30 Taf., II. Beil.
- STEINMANN H. 1984: Szitakötők – Odonata. In: Fauna Hungariae V/6 (160). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 111 pp.
- UJHELYI, S. 1957: Szitakötők – Odonata. In: Magyarország Állatvilága – Fauna Hungariae V/6 (18). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 44 pp.

Studia odonotol. hung. 12: 47–54, 2011

**A TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM MUNKATÁRSAI ÁLTAL A HORTOBÁGYI NEMZETI PARK KUTATÁSI PROGRAMJA KERETÉBEN GYŰJTÖTT SZITAKÖTŐK (ODONATA) FAUNISZTIKAI ADATAI**

**DÉVAI GYÖRGY**

Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Hidrobiológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

**DATA ON THE DRAGONFLY (ODONATA) FAUNA COLLECTED BY THE STAFF OF THE HUNGARIAN NATURAL HISTORY MUSEUM IN COURSE OF THE HORTOBÁGY NATIONAL PARK RESEARCH PROGRAMME**

**G Y. D É V A I**

Department of Hydrobiology, Faculty of Science and Technology, University of Debrecen, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Hungary

**ABSTRACT** – This is the 17th paper of a series directed at communicating faunistical data of Hungary which had been unpublished until December 31, 1987 (cf. DÉVAI et al. 1993). The author presents faunistical data from 16 localities in 12 10×10 km UTM grid map cells (DT 85, 95, 97, 98; ET 07, 08, 09, 16, 17, 18, 26, 27) in the Hortobágy National Park and adjoining nature conservation areas. The total investigated area belongs to three geographical microregions (Hortobágy, Borsodi-ártér, Tiszafüred–Kunhegyesi-sík) of the plain Tiszai-Alföld. Collections were made between 1974–1976, with the participation of 14 specialists and one unidentified person in 3 years and 27 days. In the report information on 129 adults (52 males and 77 females) is given in detail, representing 61 faunistical data. In this study 23 species (11 Zygoptera and 12 Anisoptera) were found to occur in the area, out of which 1 belongs to the very frequent, 16 to the frequent, 5 to the less frequent and 1 to the rare class of country-wide occurrence frequency.

**Key words:** Hungarian faunistical results, dragonflies (Odonata), adults, collection data, Hortobágy National Park and adjoining nature conservation areas, three geographical microregions of the plain Tiszai-Alföld.

## 1. Bevezetés

Ez a dolgozat a tizenhetedik tagja annak a cikksorozatnak, ami az 1987. december 31-ig végzett magyarországi szitakötőgyűjtéseknek azokat az adatait tartalmazza, amelyek eddig még nem jelentek meg. E munka célkitűzéseiről, módszereiről és a dolgozatok összeállításával kapcsolatos általános tartalmi-formai kérdésekről DÉVAI és munkatársainak bevezető tanulmánya (DÉVAI et al. 1993) nyújt részletes áttekintést.

A dolgozatban közölt anyag a Hortobágyi Nemzeti Park és a hozzá kapcsolódó védett területek kutatási programja keretében történt gyűjtésekből származik. A kizárólag imágókra vonatkozó adatok a Tiszai-Alföldön (DÉVAI et al. 1999), mint nagytájon belül a Közép-Tisza-vidékhez, mint középtájhoz tartozó három jellegzetes kistáj, elsősorban a Hortobágy, továbbá a Borsodi-ártér és a Tiszafüred–Kunhegyesi-sík szitakötő-faunájára vonatkozó ismereteket gazdagítják.

A Hortobágy Közép-Európának talán a legsajátosabb, de mindenképpen markánsan egyedi arculatú tája, hazánk egyik legjelentősebb természeti értéke. Nyilván ez is szerepet játszott abban, hogy a magyarországi nemzeti parkok florisztikai és faunisztikai kutatásának eredményeit bemutató könyvsorozat első három kötete (MAHUNKA 1981, 1983; SZUJKÓ-LACZA 1982) pont a Hortobágyi Nemzeti Park növény- és állatvilágával foglalkozik.

A sorozat első kötete tartalmazza a szitakötő-faunát ismertető dolgozatot, (DÉVAI és KÁTAI 1981), ami a Hortobágyra, mint tájra vonatkozó valamennyi addigi adat felhasználásával készült. Ezt a dolgozatot egy olyan közlemény előzte meg (KÁTAI és DÉVAI 1978), amelyben a szerzők összegezték a Hortobágyra vonatkozó odonológiai vizsgálatok eredményeit 1976-ig, s részletesen – a gyűjtőhely, a gyűjtési idő, a gyűjtő személye és az egyedszám feltüntetésével – bemutatták nemcsak saját gyűjtéseik eredményeit, hanem a korábbi irodalmi adatokat is.

Ez a közlemény nem tartalmazta viszont azokat az adatokat, amelyek a Magyar Nemzeti Múzeum Természtudományi Múzeumának munkaközössége által végzett faunisztikai feltáró munkából származtak. Ezt a szitakötőanyagot a faunamű megjelenése előtt feldolgoztam, s az adatokat a faunisztikai eredményeket közlő részbe beépítettük. A faunamű odonológiai fejezetébe viszont ezek az eredmények – az egységes szerkesztési alapelveknek megfelelően – csak részlegesen (pl. átfedő gyűjtőhelyek esetében), ill. hiányosan (időpont, gyűjtő és egyedszám feltüntetése nélkül) kerültek be. Mivel a Magyar Odonológiai Adatbázis egyik fő célkitűzése a hazai faunisztikai adatok minél teljesebb körű és lehető legrészletesebb összegyűjtése és ismertetése, ebben a dolgozatban közreadjuk a múzeumi gyűjtőmunka eredményeit, a korszerű adatközlés követelményeinek (DÉVAI et al. 1997a, 1997b) megfelelő formában.

A dolgozat további részében először az imágók gyűjtésének és tárolásának módját ismertetem, majd megadom az azonosításukhoz használt forrásmunkákat és bemutatom az anyag feldolgozása során kapott, a gyűjtések helyére, idejére, a gyűjtők személyére és az adatközlés módjára vonatkozó információkat. Ezt követően részletesen felsorolom a gyűjtési adatokat, végül pedig összegzem és értékelem a gyűjtőmunka faunisztikai eredményeit.



## 2. Gyűjtési és feldolgozási információk

Az imágók gyűjtése egyelő módszerrel, hálózásos technikával történt. A rovardobozokban szárazon tárolt anyag a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárának (Budapest) odonatólogiai gyűjteményét gazdagítja.

A gyűjtött példányok azonosítását AGUESSE (1968), CONCI és NIELSEN (1956), CORBET és munkatársai (1960), MAY (1933), RIS (1909), ROBERT (1959), SCHIEMENZ (1953), SCHMIDT (1929) és UJHELYI (1957) kulcsai és leírásai, ill. a *Sympetrum*-fajok esetében BENEDEK (1965) munkája alapján végeztem.

A taxonómiai kategóriák sorrendjét és nevét DÉVAI (1978) rendszere és nevezéktana szerint adom meg, azokkal a változtatásokkal, amelyeket a Magyar Odonatólogusok Baráti Köre (MOBK) érvényesnek elfogadott, s amelyek a JÖDICKE és munkatársai (2004) által a *Cordulia* és a *Somatochlora* génuszoknál végzett revízióból, ill. DIJKSTRA (2006) szerint a *Crocothemis* génusz felülvizsgálatából következnek.

A faunisztikai adatjegyzékben összesen 16 lelőhely szerepel. A lelőhelyek nevét az alábbi felsorolás tartalmazza, ábécé sorrendbe szedve, 10×10 km-es UTM rendszerű hálótérkép szerinti kódjukkal és közigazgatási hovatartozásukkal (a lelőhely neve után kerek zárójelben) együtt feltüntetve.

- ET 27 – Balmazújváros
- ET 18 – Darassa (Balmazújváros)
- ET 17 – Hortobágy
- DT 95 – Kis-Füves-halom (Kunmadaras)
- DT 85 – Kunmadaras
- ET 26 – Nagyhegyes
- DT 95 – Nagyiván
- ET 09 – Nagyszög (Újszentmargita)
- ET 07 – Nagy-Kecskés (Tiszacsege)
- DT 97 – Ohat (Egyek)
- DT 97 – Ohati-halastó (Egyek)
- ET 08 – Tilos-erdő (Újszentmargita)
- DT 98 – Tiszacsege
- ET 08 – Újszentmargita
- ET 16 – Vajda-lapos (Nagyhegyes)
- ET 16 – Vajda-laposi-erdő (Nagyhegyes)

Ebben a dolgozatban az előbbi lelőhelynevek közül – a faunamű odonatólogiai fejezetében (DÉVAI és KÁTAI 1981) szereplőkhöz képest – négy esetben (Hortobágy, Kis-Füves-halom, Ohati-halastó, Tilos-erdő) van eltérés, aminek indokai a következők, elfogadva a faunisztikai lelőhelyek esetében javasolt névhasználatot és írásmódot (DÉVAI et al. 1997b), ill. a Magyar Odonatólogiai Adatbázis szabályrendszerét. A faunaműben Hortobágy-Máta szerepel, mivel azonban a szitakötőgyűjtések nem csak a Hortobágy község külterületi településrészének tekinthető Máta területén történtek, a településnév tekintendő gyűjtőhelynek. A Kis-Füves-halom helyett a faunaműben Dög-halom, a Tilos-erdő helyett pedig Margitai-erdő helyi használatú nevek szerepelnek, amelyeket a Magyarország Földrajzinév-tára (1980, 1981) megfelelő füzeteiben (Szolnok megye, Hajdú-Bihar megye) található nevek helyettesítenek. Egyek külterületi településrészéhez, Ohathoz több halastó is tartozik (Vidi-laposi-tó, Derzsi-tavak, Pince-lapos-tó), s mivel utólag nem volt eldönthető, hogy melyik tónál történtek a gyűjtések, az Ohati-halastavak elnevezés alkalmazandó.

A 16 lelőhely a 10×10 km beosztású UTM háló 12 mezőjében található (DT 85, DT 95, DT 97, DT 98; ET 07, ET 08, ET 09, ET 16, ET 17, ET 18, ET 26, ET 27), s a gyűjtések mindegyikben 1961 után történtek.

A dolgozat az 1974–1976 közötti három éves időszakból tartalmaz adatokat. A gyűjtési időpontok mindegyike teljes, s ezek figyelembevételével összesen 27 napról vannak gyűjtési adatok (1974.05.12., 05.21., 05.29–31., 06.04., 06.13., 06.22–23., 07.02., 07.18., 07.22–23., 08.26–27.; 1975.05.27., 07.25., 07.29., 07.31., 08.22.; 1976.05.31–06.02., 07.01., 07.12., 08.22–23.).

A dolgozatban közölt anyag begyűjtésében 14 személy vett részt. Nevük és az adatoknál az azonosításukra alkalmazott monogramjuk a következő: ÁDÁM LÁSZLÓ (ÁL), GOZMÁNY LÁSZLÓ (GL), GYARMATI GYULÁNÉ (GYGYNÉ), HÁMORI JÓZSEFNÉ (HJNÉ), KASZAB ZOLTÁN (KZ), MAHUNKA SÁNDOR (MAS), MAHUNKA-PAPP LUJZA (MPL), MARÓTI LAJOSNÉ (MLNÉ), OROSZ ANDRÁS (OA), PAPP LÁSZLÓ (PL), SIN KATALIN (SK), SOÓS ÁRPÁD (SÁ), STEINMANN HENRIK (SH), ZOMBORI LAJOS (ZL). Egyetlen esetben a gyűjtő neve nem volt megadva, ennél az ANONYMUS (ANONYM) megjelölést alkalmaztam.

Az adatok kizárólag imágókra vonatkoznak. Valamennyi adat esetében lehetséges volt az egyedszám és az ivararány (hím+nőstény) szerinti megoszlás szabályszerű közlése is.

### 3. Faunisztikai adatok

#### ( 1) *Platycnemis pennipes pennipes* (PALLAS, 1771)

Balmazújváros: 1974.06.22., 9(4+5), SH – Nagyszög: 1974.06.23., 1(0+1), SH – Tiszacsege: 1975.08.22., 1(0+1), GYGYNÉ-MPL – Újszentmargita: 1974.06.23., 1(0+1), SH.

#### ( 5) *Coenagrion puella puella* (LINNAEUS, 1758)

Nagyszög: 1974.06.23., 1(1+0), SH – Ohati-halastavak: 1976.06.01., 1(0+1), PL – Tilos-erdő: 1974.05.21., 1(1+0), ANONYM – Újszentmargita: 1974.06.04., 1(0+1), SH; 1974.06.13., 2(0+2), HJNÉ-MLNÉ; 1974.06.22., 2(1+1), SH; 1974.06.23., 1(0+1), SH – Vajda-lapos: 1974.05.31., 1(1+0), PL.

#### ( 6) *Coenagrion pulchellum interruptum* (CHARPENTIER, 1825)

Darassa: 1975.05.27., 2(0+2), KZ – Nagy-Kecskés: 1974.05.29., 1(0+1), MAS – Ohat: 1976.06.01., 3(2+1), PL – Ohati-halastavak: 1974.05.30., 1(1+0), MAS; 1976.06.01., 7(2+5), PL – Vajda-lapos: 1974.05.31., 1(0+1), PL – Vajda-laposi-erdő: 1974.07.18. 1(0+1), HJNÉ-MLNÉ.

#### (12) *Ischnura elegans pontica* SCHMIDT, 1938

Balmazújváros: 1974.06.22., 10(4+6), SH – Hortobágy: 1976.06.02., 4(2+2), PL – Nagyszög: 1974.06.23., 16(6+10), SH – Ohati-halastavak: 1974.05.29., 2(1+1), MAS – Újszentmargita: 1974.06.13., 1(0+1), SÁ; 1974.06.23., 2(1+1), SH; 1975.07.25., 1(0+1), GYGYNÉ-MPL.

#### (13) *Ischnura pumilio* (CHARPENTIER, 1825)

Darassa: 1975.05.27., 1(1+0), KZ – Újszentmargita: 1975.07.25., 1(1+0), GYGYNÉ-MPL; 1975.07.31., 4(2+2), SK.

#### (14) *Enallagma cyathigerum cyathigerum* (CHARPENTIER, 1840)

Újszentmargita: 1975.07.25., 1(1+0), GYGYNÉ-MPL.

- (15) **Sympecma fusca** (VAN DER LINDEN, 1820)  
Nagyiván: 1974.05.12., 1(1+0), OA – Újszentmargita: 1974.08.26., 2(2+0), PL;  
1974.08.27., 1(0+1), PL – Vajda-laposi-erdő: 1974.07.18., 1(0+1), HJNÉ-MLNÉ.
- (16) **Lestes barbarus** (FABRICIUS, 1798)  
Kunmadaras: 1974.06.13., 2(2+0), KZ.
- (19) **Lestes sponsa sponsa** (HANSEMANN, 1823)  
Balmazújváros: 1974.06.22., 5(2+3), SH.
- (20) **Lestes virens vestalis** RAMBUR, 1842  
Újszentmargita: 1975.07.29., 1(1+0), SK.
- (22) **Agrion splendens splendens** (HARRIS, 1782)  
Nagyhegyes: 1976.05.31., 2(1+1), PL – Vajda-lapos: 1976.07.12., 2(1+1), ÁL.
- (26) **Aeshna affinis** VAN DER LINDEN, 1820  
Újszentmargita: 1974.07.02., 1(0+1), ZL.
- (32) **Anaciaeschna isosceles isosceles** (MÜLLER, 1767)  
Újszentmargita: 1974.05.29., 1(1+0), MAS.
- (36) **Gomphus flavipes flavipes** (CHARPENTIER, 1825)  
Újszentmargita: 1974.07.23., 1(0+1), GL-SK.
- (50) **Orthetrum albistylum albistylum** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1848)  
Nagyszög: 1974.06.23., 2(1+1), SH.
- (52) **Orthetrum cancellatum cancellatum** (LINNAEUS, 1758)  
Ohat: 1976.06.01., 1(0+1), PL.
- (54) **Crocothemis erythraea erythraea** (BRULLÉ, 1832)  
Újszentmargita: 1976.07.01., 1(1+0), MAS.
- (56) **Sympetrum depressiusculum** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1841)  
Tilos-erdő: 1976.08.22., 1(0+1), ÁL – Újszentmargita: 1974.08.27., 1(0+1), PL;  
1975.07.29., 3(1+2), SK.
- (57) **Sympetrum flaveolum flaveolum** (LINNAEUS, 1758)  
Kis-Füves-halom: 1976.08.23., 1(1+0), ÁL – Újszentmargita: 1975.07.29., 1(0+1), SK;  
1975.07.31., 1(0+1), SK.
- (59) **Sympetrum meridionale** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1841)  
Tilos-erdő: 1976.08.22., 2(1+1), ÁL – Tiszacsege: 1975.08.22., 1(0+1), GYGYNÉ-  
MPL – Újszentmargita: 1974.07.23., 1(0+1), GL-SK; 1975.07.29., 1(0+1), SK.
- (61) **Sympetrum sanguineum sanguineum** (MÜLLER, 1764)  
Nagyszög: 1974.06.23., 1(1+0), SH – Tilos-erdő: 1976.08.22., 1(0+1), ÁL –  
Újszentmargita: 1975.07.31., 1(1+0), SK; 1976.07.01., 5(1+4), MAS.
- (62) **Sympetrum striolatum striolatum** (CHARPENTIER, 1840)  
Újszentmargita: 1974.07.22., 1(1+0), SK.
- (63) **Sympetrum vulgatum vulgatum** (LINNAEUS, 1758)  
Tilos-erdő: 1976.08.22., 2(0+2), ÁL.

#### 4. Eredmények

A faunisztikai fejezetben közölt eredmények összesen 129 példány (52 hím és 77 nőstény) feldolgozásán alapszanak, s az ezekre vonatkozó valamennyi információ tételesen is szerepel az adatjegyzékben. Ez a szitakötőanyag 61 adatnak felel meg (ami azt jelenti, hogy ennyi esetben a fajok szerint elkülönített példányok a gyűjtésük helyét és idejét, ill. a gyűjtőjük személyét tekintve legalább az egyikben különböznek egymástól – vö. DÉVAI et al. 1997a).

A dolgozatban közölt gyűjtő- és feldolgozó munka eredményeként összesen 23 faj (11 Zygoptera: 1, 5, 6, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 22; ill. 12 Anisoptera: 26, 32, 36, 50, 52, 54, 56, 57, 59, 61, 62, 63) került elő.

Közöttük – a DÉVAI és munkatársai dolgozatában (1994) közölt gyakorisági besorolást alapul véve – a hazánkban igen gyakori fajokat 1 (15), a gyakoriakat 16 faj (1, 5, 6, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 22, 26, 57, 59, 61, 62, 63), a mérsékelten gyakoriakat 5 faj (32, 50, 52, 54, 56), a ritkákat 1 faj (36) képviseli, szórványos előfordulású viszont nem került elő. Ezeknek az adatoknak az alapján – a teljes hazai faunát alapul véve – az igen gyakori fajok közül 100%, a gyakoriak közül 84,2%, a mérsékelten gyakoriak közül 31,25%, a ritkák közül pedig 12,5% került elő a területről.

#### 5. Összefoglalás

A dolgozat a Természettudományi Múzeum munkatársai által a Hortobágyi Nemzeti Parkban és a hozzá kapcsolódó védett területeken végzett gyűjtőmunkának a szitakötő-imágókra vonatkozó, s eddig még nem publikált (vö. DÉVAI et al. 1993) eredményeit tartalmazza. A vizsgálati terület a Tiszai-Alföldnek három kistájához (Hortobágy, Borsodi-ártér, Tiszafüred–Kunhegyesi-sík) tartozik. A 14 személy és egy ismeretlen gyűjtő által fogott szitakötőanyag 16 lelőhelyről származik, amelyek a 10×10 km-es UTM rendszerű hálótérkép 12 mezőjében található. A gyűjtések az 1974–1976 közötti három éves időszakban történtek, összesen 27 napon. Minden esetben lehetőség volt a példányszámok feltüntetésére, s így a faunisztikai fejezetben 129 példány (52 hím és 77 nőstény) adatai szerepelnek tételesen, amelyek 61 adatnak felelnek meg. A munka eredményeként 23 faj (11 Zygoptera és 12 Anisoptera) került elő, amelyek közül 1 az igen gyakori, 16 a gyakori, 5 a mérsékelten gyakori, 1 pedig a ritka előfordulásúak közé tartozik.

#### 6. Köszönetnyilvánítás

A gyűjtőmunka és az anyag identifikációja a Hortobágyi Nemzeti Park faunájának feltárására irányuló, a Természettudományi Múzeum Állattára által szervezett kutatómunka keretében történt, személy szerint DR. MAHUNKA SÁNDOR irányításával, akinek sokrétű támogatásáért ez úton is köszönetet mondok. Az állattári gyűjtemény anyagának tanulmányozásában DR. STEINMANN HENRIK, a gyűjtők azonosításában pedig DR. MAHUNKA SÁNDOR és DR. SZIRÁKI GYÖRGY volt segítségemre. A faunisztikai eredmények számítógépes feldolgozására a Magyar Odonatológiai Adatbázis nyújtott lehetőséget. Az adatfeldolgozásban való közreműködésért és a dolgozat összeállításában nyújtott segítségért korábbi és jelenlegi munkatársaimnak (SZILÁGYI ÖRSNÉ, BOTA KLAUDIA, MISKOLCZI MARGIT) vagyok hálás.

## Irodalom

- AGUESSE, P. 1968: Les Odonates de l'Europe Occidentale, du Nord de l'Afrique et des Iles Atlantiques. In: Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen 4. – Masson et C<sup>ie</sup> Éditeurs, Paris, VI + 258 pp., V pl.
- BENEDEK P. 1965: Adatok a Tapolca patak és környéke rovarfaunájához III. Odonata II. – Folia ent. hung., Ser. nov. XVIII: 39–75.
- CONCI, C. – NIELSEN, C. 1956: Odonata. In: Fauna d'Italia I. – Edizioni Calderini, Bologna, X + 295 pp., 1 tav.
- CORBET, P.S. – LONGFIELD, C. – MOORE, N.W. 1960: Dragonflies. – Collins, London, XII + 260 pp., 24 + VIII pl.
- DÉVAI GY. 1978: A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna taxonómiai és nómenklatúrai revíziója. – A debreceni Déri Múzeum 1977. évi Évkönyve: 81–96.
- DÉVAI, GY. – KÁTAI, J. 1981: The Odonata fauna of the Hortobágy National Park. In: MAHUNKA, S. (edit.): The fauna of the Hortobágy National Park I. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 43–46.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – KERTÉSZ GY. 1993: Program az 1987. december 31-ig végzett magyarországi szitakötőgyűjtések (Insecta: Odonata) korábban még nem közölt imágóadatainak összegyűjtésére, feldolgozására és megjelentetésére. *Studia odonotol. hung.* 1: 47–52.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – PÁLOSI G. – DÉVAI I. – HARANGI J. 1994: A magyarországi szitakötő-imágók (Insecta: Odonata) 1982-ig közölt előfordulási adatainak bemutatása UTM hálótérképeken. – *Studia odonotol. hung.* 2: 5–100.
- DÉVAI GY. – DÉVAI I. – TÓTHMÉRÉSZ B. – MISKOLCZI M. 1997a: A faunisztikai adatok értékelésének módszerelméleti és módszertani kérdései a szitakötők (Odonata) példáján. 2. rész: Az alappreferenciák gyűjtése és értékelése. – *Studia odonotol. hung.* 3: 5–20.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – TÓTH S. 1997b: Egységesítési javaslat a névhasználatra és az UTM rendszerű kódolásra a biotikai adatok lelőhelyeinél. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 8: 13–42.
- DÉVAI GY. – VÉGVÁRI P. – NAGY S. – BANCSI I. (szerk.) 1999: Az ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata. 1. rész. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 10/1, 216 pp.
- DIJKSTRA, K-D.B. (edit.) 2006: Field guide to the dragonflies of Britain and Europe. – British Wildlife Publishing, Gillingham, 320 pp.
- JÖDICKE, R. – LANGHOFF, P. – MISOF, B. (2004): The species-group taxa in the Holarctic genus *Cordulia*: a study in nomenclature and genetic differentiation (Odonata: Corduliidae). – *Int. J. Odonotol.* 7/1: 37–52.
- KÁTAI J. – DÉVAI GY. 1978: Adatok a Hortobágy szitakötő (Odonata) faunájához. – A debreceni Déri Múzeum 1977. évi Évkönyve: 97–109.
- Magyarország Földrajzinév-tára II. Hajdú-Bihar megye. – Kartográfiai Vállalat, Budapest, 1981, 41 pp., 1 térképmelléklet.
- Magyarország Földrajzinév-tára II. Szolnok megye. – Kartográfiai Vállalat, Budapest, 1980, 33 pp., 1 térképmelléklet.
- MAHUNKA, S. (edit.) 1981: The fauna of the Hortobágy National Park. Vol. I. In: KASZAB, Z. (edit.): Natural history of the national parks in Hungary. No. 1. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 415 pp.

- MAHUNKA, S. (edit.) 1983: The fauna of the Hortobágy National Park. Vol. II. In: KASZAB, Z. (edit.): Natural history of the national parks in Hungary. No. 2. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 489 pp.
- MAY, E. 1933: Libellen oder Wasserjungfern (Odonata). In: Die Tierwelt Deutschlands 27. – Verlag von Gustav Fischer, Jena, IV + 124 pp.
- RIS, F. 1909: Ordn. Odonata (Fabricius). In: Die Süßwasserfauna Deutschlands 9. – Verlag von Gustav Fischer, Jena, 67 pp.
- ROBERT, P.-A. 1959: Die Libellen (Odonaten). – Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern, 404 pp., 48 Taf.
- SCHIEMENZ, H. 1953: Die Libellen unserer Heimat. – Urania-Verlag, Jena, 154 pp., 30 Taf., II Beil.
- SCHMIDT, E. 1929: 7. Ordnung: Libellen, Odonata. In: Die Tierwelt Mitteleuropas IV/1/IV. – Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig, 66 pp.
- SZUJKÓ-LACZA J. (edit.) 1982: The flora of the Hortobágy National Park. In: KASZAB, Z. (edit.): Natural history of the national parks in Hungary. No. 3. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 172 pp.
- UJHELYI S. 1957: Szitakötők – Odonata. In: Fauna Hungariae V/6 (18). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 44 pp.

Studia odonatul. hung. 12: 55–64, 2011

## ADATOK A HORTOBÁGY SZITAKÖTŐ-FAUNÁJÁHOZ (ODONATA)

DÉVAI GYÖRGY – MISKOLCZI MARGIT

Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Hidrobiológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

### DATA ON THE DRAGONFLY (ODONATA) FAUNA OF THE LANDSCAPE HORTOBÁGY

GY. DÉVAI – M. MISKOLCZI

Department of Hydrobiology, Faculty of Science and Technology, University of Debrecen, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Hungary

**ABSTRACT** – This is the 18th paper of a series directed at communicating faunistical data of Hungary which had been unpublished until December 31, 1987 (cf. DÉVAI et al. 1993). The authors present faunistical data from 19 localities in 10 10×10 km UTM grid map cell (DT 95, 96, 97; ET 07, 08, 16, 17, 18, 26, 27) of the geographical microregion Hortobágy in the plain Tiszai-Alföld. The sampling sites are located in the area of the Hortobágy National Park. Collections were made in 6 years between 1982–1987 on 28 days, with the participation of 10 specialists. In the report information on 1809 adults (1156 males and 653 females) is given in detail, representing 378 faunistical data. In this study 40 species (16 Zygoptera and 24 Anisoptera) were found to occur in the area, out of which 1 belongs to the very frequent, 19 to the frequent, 12 to the less frequent, 4 to the rare and 4 to the sporadic class of country-wide occurrence frequency.

**Key words:** Hungarian faunistical results, dragonflies (Odonata), adults, collection data, geographical microregion Hortobágy.

#### 1. Bevezetés

Ez a dolgozat a tizennyolcadik tagja annak a cikksorozatnak, ami az 1987. december 31-ig végzett magyarországi szitakötőgyűjtéseknek az adatait tartalmazza, amelyek eddig még nem jelentek meg. E munka célkitűzéseiről, módszereiről és a dolgozatok összeállításával kapcsolatos általános tartalmi-formai kérdésekről DÉVAI és munkatársainak bevezető tanulmánya (DÉVAI et al. 1993) nyújt részletes áttekintést.

A dolgozatban közölt imágóadatok olyan gyűjtőhelyekről származnak, amelyek a Tiszai-Alföldön (DÉVAI et al. 1999), mint nagytájon belül a Közép-Tisza-vidékhez, mint középtájhoz, azon belül pedig a Hortobágyhoz, mint kistájhoz tartoznak. Az adatok a Hortobágyi Nemzeti Park szitakötő-faunájára vonatkozó korábbi (vö. KÁTAI és DÉVAI 1978; DÉVAI és KÁTAI 1981; DÉVAI 2011) ismereteket gazdagítják.

A dolgozatban először az imágók gyűjtése és feldolgozása során alkalmazott módszereket ismertetjük, majd megadjuk az azonosításukhoz használt forrásmunkákat. Ezután részletesen felsoroljuk a gyűjtési adatokat, végül pedig összegezzük és értékeljük a gyűjtések faunisztikai eredményeit.

## 2. Gyűjtési és feldolgozási információk

A szitakötők imágóit összehajtható acélkeretes hálóval gyűjtöttük, amelynek zsákja 1 mm lyukbőségű puha műanyag hálósövetből készült. Az állatokat a befogás után 70%-os etil-alkoholt tartalmazó üvegfliólabba vagy lapkás üvegekbe helyeztük, s azokban is tároljuk.

A gyűjtött anyag azonosítását AGUESSE (1968), BELLMANN (1987), CONCI és NIELSEN (1956), CORBET et al. (1960), DREYER (1986), GEIJSKES és TOL (1983), MAY (1933), RIS (1909), ROBERT (1959), SCHIEMENZ (1953), SCHMIDT (1929), STEINMANN (1984) és UJHELYI (1957) kulcsai és leírásai, ill. a *Sympetrum*-fajok esetében BENEDEK (1965) munkája alapján végeztük.

A taxonómiai kategóriák sorrendjét és nevét DÉVAI GY. (1978) rendszere és nevezéktana szerint adjuk meg, azokkal a változtatásokkal, amelyeket a Magyar Odonatológusok Baráti Köre (MOBK) érvényesnek elfogadott, s amelyek a JÖDICKE és munkatársai (2004) által a *Cordulia* és a *Somatochlora* génuszoknál végzett revízióból, ill. DIJKSTRA (2006) szerint a *Crocothemis* génusz felülvizsgálatából következnek.

A faunisztikai adatjegyzékben összesen 19 lelőhely szerepel. A lelőhelyek nevét az alábbi felsorolás tartalmazza, közigazgatási hovatartozásukkal (a lelőhely neve után kerek zárójelben), ill. 10×10 km-es UTM rendszerű hálótérkép szerinti kódjukkal együtt feltüntetve, és ábécé sorrendbe szedve.

- ET 07 Árkus-ér (Hortobágy)
- DT 95 Budirka-fertő (Kunmadaras)
- DT 95 Csíkos-ér (Nagyiván)
- ET 17 Fecske-rét (Balmazújváros)
- DT 96 Fekete-rét (Tiszafüred)
- DT 96 Góré (Tiszafüred)
- ET 18 Hortobágy (Balmazújváros)
- ET 16 Hortobágy (Hortobágy)
- DT 95 Juhos-fenék (Kunmadaras)
- ET 26 Kadarcsi-halastó (Nagyhegyes)
- ET 27 Keleti-főcsatorna (Balmazújváros)
- DT 97 Meggyes-csárda (Tiszafüred)
- DT 95 Nagy-Darvas-fenék (Kunmadaras)
- DT 95 Fecske-farok (Kunmadaras)
- ET 27 Nagy-szik (Balmazújváros)
- DT 95 Nagyiván
- ET 26 Nyírő-lapos (Nagyhegyes)
- DT 96 Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna, Kása-halmi-dűlő (Nagyiván)



## ET 08 Tilos-erdő (Újszentmargita)

Az előbbi lelőhelyek 10 mezőben (DT 95, DT 96, DT 97; ET 07, ET 08, ET 16, ET 17, ET 18, ET 26, ET 27) található a 10×10 km beosztású UTM háló szerint, s a gyűjtések 1961 után történtek.

A dolgozatban közölt anyag begyűjtésében tíz személy vett részt. Nevük és az adatoknál az azonosításukra alkalmazott monogramjuk a következő: ARADI CSABA (ACS), DÉVAI EMESE (DE), DÉVAI GYÖRGY (DGY), EGYED MÓNIKA (EM), DÉVAI ISTVÁN (DI), D. KURUCZ MÁRIA (DKM), LŐRINCZ GÁBOR (LG), MISKOLCZI MARGIT (MM), SCHMIDT, EBERHARD (SCHE), SZILÁGYI JUDIT (SZJ).

A dolgozat az 1982 és 1987 közötti hat éves időszakból tartalmaz adatokat. A gyűjtési időpontok mindegyike teljes, s ezek figyelembevételével összesen 28 napról vannak gyűjtési adatok (1982.05.19., 05.28., 06.16.; 1983.07.07., 07.17., 07.24., 09.30.; 1984.06.03., 06.12–13., 07.15., 08.25–26., 09.01; 1985.05.26., 05.29., 07.16., 08.25; 1986.06.15–16., 06.21., 07.06., 09.11.; 1987.05.24., 07.29–31., 08.24.).

Az adatok kizárólag imágókra vonatkoznak. Valamennyi adat esetében lehetséges volt az egyedszám és az ivararány (hím+nőstény) szerinti megoszlás szabályszerű közlése is.

### 3. Faunisztikai adatok

#### ( 1) *Platycnemis pennipes pennipes* (PALLAS, 1771)

Árkus-ér: 1983.07.17., 10(9+1), DGY – Fekete-rét: 1985.05.29., 1(1+0), MM; 1986.06.15., 1(0+1), DKM – Hortobágy (Hortobágy): 1986.06.21., 1(1+0), DGY – Nagy-szik: 1986.06.16. 5(2+3), DE; 1986.06.16., 1(0+1), DGY; 1986.06.16., 6(4+2), DKM – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1986.07.06., 1(1+0), DGY.

#### ( 5) *Coenagrion puella puella* (LINNAEUS, 1758)

Fecske-farok: 1984.07.15., 4(4+0), DGY-EM – Fecske-rét: 1984.06.03., 1(1+0), DGY; 1986.06.15., 2(2+0), DKM – Fekete-rét: 1985.05.29., 1(1+0), DGY; 1986.07.06., 2(1+1), DGY – Hortobágy (Hortobágy): 1986.06.21., 3(3+0), DGY; 1986.06.21., 2(2+0), MM – Nagy-szik: 1985.05.26., 5(3+2), DGY; 1985.05.26., 5(5+0), DKM; 1986.06.16., 2(2+0), DGY – Nyírő-lapos: 1984.06.03., 13(12+1), DGY; 1986.06.21., 6(4+2), DGY; 1986.06.21., 6(5+1), MM – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1983.07.17., 1(1+0), DGY; 1986.07.06., 4(2+2), DGY.

#### ( 6) *Coenagrion pulchellum interruptum* (CHARPENTIER, 1825)

Csíkos-ér: 1982.05.28., 12(5+7), LG – Fecske-farok: 1984.07.15., 6(5+1), DGY-EM; 1986.07.06., 3(3+0), DGY – Fecske-rét: 1984.06.03., 2(2+0), DGY; 1986.06.15., 1(1+0), DGY; 1986.06.15., 3(3+0), DKM – Fekete-rét: 1985.05.29., 7(5+2), DGY; 1985.05.29., 8(8+0), MM; 1985.07.16., 8(7+1), DGY; 1986.06.15., 4(3+1), DGY; 1986.06.15., 4(3+1), DKM; 1986.07.06., 4(2+2), DGY – Hortobágy (Hortobágy): 1986.06.21., 2(2+0), DGY; 1986.06.21., 1(1+0), MM – Juhos-fenék: 1982.06.16., 1(0+1), LG – Nagy-Darvas-fenék: 1982.05.19., 6(5+1), LG – Nagy-szik: 1985.05.26., 1(0+1), DGY; 1985.05.26., 9(6+3), DKM; 1986.06.16., 1(1+0), DGY – Nyírő-lapos: 1984.06.03., 8(8+0), DGY; 1985.05.26., 2(2+0), DGY; 1985.05.29., 1(0+1), MM; 1986.06.21., 1(1+0), DGY; 1986.06.21., 2(2+0), MM – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1983.07.17., 16(14+2), DGY; 1986.07.06. 9(7+2), DGY.

- ( 7) **Coenagrion scitulum** (RAMBUR, 1842)  
Nyírő-lapos: 1986.06.21., 2(1+1), DGY.
- (10) **Erythromma najas najas** (HANSEMANN, 1823)  
Fekete-rét: 1983.07.07., 2(1+1), LG-MM; 1985.05.29., 1(1+0), DGY – Nagy-Darvasfenék: 1982.05.19., 7(4+3), LG.
- (11) **Erythromma viridulum viridulum** CHARPENTIER, 1840  
Fecske-farok: 1984.07.15., 3(3+0), DGY-EM – Fekete-rét: 1983.07.07., 4(3+1), LG-MM; 1986.06.15., 1(1+0), DKM; 1986.07.06., 2(2+0), DGY; 1987.07.30., 1(1+0), MM; 1987.07.31., 1(1+0), MM – Hortobágy (Hortobágy): 1986.06.21., 3(3+0), DGY; 1986.06.21., 2(2+0), MM – Nyírő-lapos: 1986.06.21., 2(2+0), DGY – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1983.07.17., 14(12+2), DGY; 1986.07.06., 7(7+0), DGY.
- (12) **Ischnura elegans pontica** SCHMIDT, 1938  
Árkus-ér: 1983.07.17., 22(11+11), DGY – Fecske-farok: 1983.07.24., 31(20+11), DGY; 1984.07.15., 5(2+3), DGY-EM; 1986.07.06., 1(1+0), DGY – Fecske-rét: 1984.06.03., 21(13+8), DGY; 1984.08.26., 6(2+4), DKM; 1984.09.01., 12(6+6), DKM; 1986.06.15., 1(1+0), DE; 1986.06.15., 3(2+1), DGY; 1986.06.15., 8(4+4), DKM; 1986.07.06., 1(1+0), DGY – Fekete-rét: 1983.07.07., 74(36+38), LG-MM; 1984.06.12., 1(0+1), DGY; 1984.08.25., 24(12+12), DKM; 1985.05.29., 11(5+6), DGY; 1985.05.29., 6(1+5), MM; 1985.07.16., 6(3+3), DGY; 1985.08.25., 2(2+0), DGY; 1985.08.25., 14(11+3), DKM; 1986.06.15., 2(1+1), DE; 1986.06.15., 7(4+3), DKM; 1986.07.06., 2(1+1), DGY; 1987.07.30., 4(1+3), MM; 1987.07.31., 2(1+1), MM; 1987.08.24., 7(6+1), DGY; 1987.08.24., 9(6+3), MM – Hortobágy (Balmazújváros): 1984.08.26., 6(4+2), DKM – Hortobágy (Hortobágy): 1986.06.21., 8(5+3), DGY; 1986.06.21., 6(2+4), MM – Kadarcsi-halastó: 1984.08.26., 15(13+2), DKM; 1984.09.01., 3(2+1), DKM – Nagy-szik: 1985.05.26., 2(2+0), DGY; 1985.05.26., 3(3+0), DKM; 1986.06.16., 1(1+0), DE; 1986.06.16., 1(1+0), DGY; 1986.06.16., 14(7+7), DKM – Nyírő-lapos: 1984.06.03., 6(5+1), DGY; 1984.08.26., 1(1+0), DKM; 1984.09.01., 24(16+8), DGY; 1984.09.01., 12(6+6), DKM; 1986.06.21., 2(1+1), DGY – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1983.07.17., 10(5+5), DGY; 1986.07.06., 2(0+2), DGY.
- (13) **Ischnura pumilio** (CHARPENTIER, 1825)  
Fecske-farok: 1983.07.24., 52(43+9), DGY; 1986.07.06., 1(1+0), DGY – Fecske-rét: 1984.06.03., 1(0+1), DGY; 1984.08.26., 5(3+2), DKM; 1984.09.01., 2(1+1), DKM; 1986.06.15., 1(0+1), DKM – Fekete-rét: 1983.07.07., 42(16+26), LG-MM; 1984.08.25., 2(2+0), DKM; 1985.05.29., 2(0+2), DGY; 1985.05.29., 1(0+1), MM – Hortobágy (Balmazújváros): 1984.08.26., 1(1+0), DKM – Nagy-szik: 1985.05.26., 5(5+0), DKM; 1986.06.16., 2(1+1), DGY – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1983.07.17., 3(2+1), DGY.
- (14) **Enallagma cyathigerum cyathigerum** (CHARPENTIER, 1840)  
Fecske-farok: 1983.07.24., 1(0+1), DGY – Fecske-rét: 1984.06.03., 1(0+1), DGY; 1984.09.01., 1(1+0), DGY; 1986.06.15., 1(1+0), DGY.
- (15) **Sympecma fusca** (VAN DER LINDEN, 1820)  
Fecske-rét: 1986.06.15., 1(0+1) DGY – Fekete-rét: 1983.07.07., 11(4+7), LG-MM; 1987.07.30., 1(1+0), MM; 1987.07.31., 1(0+1), MM; 1987.08.24., 1(1+0), MM – Nyírő-lapos: 1986.06.21., 1(0+1), SCHE – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1983.07.17., 1(1+0), DGY – Tilos-erdő: 1986.09.11., 2(0+2), DGY.

**(16) *Lestes barbarus* (FABRICIUS, 1798)**

Budirka-fertő: 1984.06.13., 2(2+0), DGY – Fecske-farok: 1984.07.15., 4(4+0), DGY-EM – Fecske-rét: 1984.08.26., 8(7+1), DKM; 1984.09.01., 5(4+1), DGY; 1984.09.01., 10(8+2), DKM; 1986.06.15., 2(1+1), DGY; 1986.06.15., 11(7+4), DKM; 1986.07.06., 1(1+0), DGY – Fekete-rét: 1985.07.16., 2(2+0), DGY; 1986.06.15., 1(0+1), DKM; 1987.07.29., 2(1+1), MM; 1987.07.30., 1(1+0), MM; 1987.07.31., 2(1+1), MM; 1987.08.24., 1(0+1) DGY; 1987.08.24., 8(6+2) MM – Góré: 1986.07.06., 1(0+1), DGY – Nagy-szik: 1986.06.16., 1(1+0), DGY – Nyírő-lapos: 1984.08.26., 1(0+1), DKM; 1984.09.01., 3(2+1), DGY; 1984.09.01., 7(4+3), DKM; 1986.06.21., 1(1+0), MM – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1986.07.06., 1(0+1), DGY.

**(17) *Lestes dryas* KIRBY, 1890**

Budirka-fertő: 1984.06.13., 8(3+5), DGY – Fecske-farok: 1983.07.24., 13(11+2), DGY; 1984.07.15., 17(14+3), DGY-EM – Fecske-rét: 1984.06.03., 9(3+6), DGY; 1986.06.15., 6(5+1), DGY; 1986.06.15., 1(0+1), DKM – Fekete-rét: 1983.07.07., 11(8+3), LG-MM; 1985.07.16., 3(2+1), DGY – Nagy-szik: 1985.05.26., 1(0+1), DKM; 1986.06.16., 1(0+1), DE; 1986.06.16., 9(5+4), DGY – Nyírő-lapos: 1985.05.29., 3(2+1), DGY; 1985.05.29., 2(1+1), MM; 1986.06.21., 2(2+0), DGY; 1986.06.21., 3(2+1), MM.

**(18) *Lestes macrostigma* (EVERSMANN, 1836)**

Fecske-rét: 1984.08.26., 1(0+1), DKM.

**(19) *Lestes sponsa sponsa* (HANSEMANN, 1823)**

Fecske-farok: 1984.07.15., 3(2+1), DGY-EM; 1986.07.06., 3(2+1), DGY – Fecske-rét: 1984.08.26., 3(3+0), DKM; 1984.09.01., 1(1+0), DKM; 1986.06.15., 2(2+0), DGY; 1986.07.06., 4(4+0), DGY – Fekete-rét: 1983.07.07., 2(1+1), LG-MM; 1985.07.16., 11(10+1), DGY; 1985.08.25., 1(0+1) DKM; 1986.07.06., 3(3+0), DGY; 1987.07.30., 5(5+0), MM; 1987.07.31., 3(3+0), MM – Hortobágy (Hortobágy): 1986.06.21., 1(1+0), DGY – Juhos-fenék: 1982.06.16., 1(0+1), LG – Nyírő-lapos: 1984.09.01., 1(0+1), DKM; 1986.06.21., 3(3+0), DGY; 1986.06.21., 6(3+3), MM – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1983.07.17., 3(3+0), DGY.

**(20) *Lestes virens vestalis* RAMBUR, 1842**

Fecske-farok: 1986.07.06., 1(1+0), DGY – Fecske-rét: 1984.08.26., 23(21+2), DKM; 1984.09.01., 25(22+3), DGY; 1984.09.01., 11(7+4), DKM – Fekete-rét: 1983.09.30., 1(0+1), LG; 1984.08.25., 2(2+0), DKM; 1985.07.16., 1(1+0), DGY; 1985.08.25., 2(2+0), DGY; 1985.08.25., 21(19+2), DKM; 1987.07.29., 1(1+0), MM; 1987.07.30., 2(1+1), MM; 1987.07.31., 3(2+1), MM; 1987.08.24., 21(16+5), DGY; 1987.08.24., 76(69+7), MM – Meggyes-csárda: 1985.08.25., 5(0+5), DKM – Nagyiván: 1986.09.11., 1(1+0), MM – Nagy-szik: 1986.06.16., 3(1+2), DKM – Nyírő-lapos: 1984.08.26., 2(0+2), DKM; 1984.09.01., 5(3+2), DGY; 1986.06.21., 1(0+1), DGY; 1986.06.21., 3(1+2), MM – Tilos-erdő: 1986.09.11., 2(0+2), DGY.

**(22) *Agrion splendens splendens* (HARRIS, 1782)**

Árkus-ér: 1983.07.17., 4(2+2), DGY – Fekete-rét: 1985.05.29., 1(1+0), DGY.

**(25) *Brachytron pratense* (MÜLLER, 1764)**

Csíkos-ér: 1982.05.28., 1(1+0), LG – Fecske-rét: 1986.06.15., 1(1+0), DGY – Nyírő-lapos: 1985.05.26., 1(0+1), DKM.

- (26) **Aeshna affinis** VAN DER LINDEN, 1820  
Fecske-farok: 1983.07.24., 1(1+0), DGY – Fekete-rét: 1985.08.25., 1(1+0), DGY; 1985.08.25., 1(1+0), DKM; 1987.07.31., 1(1+0), MM; 1987.08.24., 3(3+0), DGY; 1987.08.24., 2(2+0), MM – Góré: 1986.07.06., 5(4+1), DGY – Nyírő-lapos: 1984.09.01., 1(1+0), DKM.
- (30) **Aeshna mixta** LATREILLE, 1805  
Fecske-rét: 1984.09.01., 1(1+0), DGY – Fekete-rét: 1983.09.30., 2(1+1), LG-MM; 1985.08.25., 1(1+0), DGY – Nyírő-lapos: 1984.09.01., 1(1+0), DGY.
- (32) **Anaciaeschna isosceles isosceles** (MÜLLER, 1767)  
Fecske-rét: 1986.06.15., 2(2+0), DGY – Fekete-rét: 1983.07.07., 3(3+0), LG-MM; 1985.05.29., 2(2+0), DGY; 1985.05.29., 1(1+0), DI; 1985.07.16., 1(1+0), DGY; 1986.06.15., 1(1+0), DGY; 1986.07.06., 1(0+1), DGY – Góré: 1986.07.06., 1(0+1), DGY – Nyírő-lapos: 1986.06.21., 1(1+0), DGY.
- (33) **Anax imperator imperator** LEACH, 1815  
Fecske-farok: 1984.07.15., 1(1+0), DGY – Fekete-rét: 1983.07.07., 1(1+0), LG – Nyírő-lapos: 1986.06.21., 1(0+1), DGY – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1986.07.06., 1(1+0), DGY.
- (34) **Anax parthenope parthenope** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1839)  
Fecske-rét: 1986.06.15., 1(1+0), DGY.
- (37) **Gomphus vulgatissimus vulgatissimus** (LINNAEUS, 1758)  
Nagy-szik: 1985.05.26., 3(1+2), DGY; 1985.05.26., 1(1+0), DKM.
- (44) **Somatochlora flavomaculata lavomaculata** (VAN DER LINDEN, 1825)  
Góré: 1986.07.06., 1(1+0), DGY.
- (47) **Libellula depressa** LINNAEUS, 1758  
Fekete-rét: 1985.05.29., 1(0+1), MM.
- (48) **Libellula fulva fulva** MÜLLER, 1764  
Keleti-főcsatorna (Balmazújváros): 1987.05.24., 1(0+1), SZJ – Nagy-szik: 1985.05.26., 1(0+1), DGY.
- (49) **Libellula quadrimaculata quadrimaculata** LINNAEUS, 1758  
Csíkos-ér: 1982.05.28., 1(1+0), LG – Fecske-farok: 1984.07.15., 1(0+1), DGY – Fecske-rét: 1984.06.03., 1(1+0), DGY; 1986.06.15., 1(0+1), DGY – Nagy-Darvasfenék: 1982.05.19., 1(0+1), LG – Nagy-szik: 1985.05.26., 2(2+0), DGY – Nyírő-lapos: 1984.06.03., 1(1+0), DGY; 1986.06.21., 1(1+0), DGY; 1986.06.21., 2(1+1), MM.
- (50) **Orthetrum albistylum albistylum** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1848)  
Árkus-ér: 1983.07.17., 1(1+0), DGY – Fecske-rét: 1984.06.03., 2(1+1), DGY; 1984.09.01., 1(0+1), DGY; 1986.07.06., 1(1+0), DGY – Fekete-rét: 1983.07.07., 10(5+5), ACS; 1985.05.29., 3(1+2), DGY; 1985.05.29., 6(3+3), MM; 1985.07.16., 3(1+2), DGY; 1985.08.25., 2(1+1), DKM; 1986.07.06., 1(1+0), DGY; 1987.07.30., 4(2+2), MM; 1987.07.31., 2(1+1), DI; 1987.07.31., 2(0+2), MM; 1987.08.24., 1(1+0), DGY – Nagy-szik: 1985.05.26., 1(0+1), DKM; 1986.06.16., 1(0+1), DKM – Nyírő-lapos: 1986.06.21., 1(0+1), DGY; 1986.06.21., 1(0+1), MM – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1983.07.17., 3(2+1), DGY; 1986.07.06., 3(2+1), DGY.
- (51) **Orthetrum brunneum brunneum** (FONSCOLOMBE, 1837)  
Nagy-szik: 1986.06.16., 1(1+0), DGY; 1986.06.16., 1(0+1), DKM.

- (52) *Orthetrum cancellatum cancellatum*** (LINNAEUS, 1758)  
Fekete-rét: 1984.08.25., 2(1+1), DKM; 1985.05.29., 1(1+0), MM; 1986.06.15., 3(3+0), DGY – Nagy-szik: 1986.06.16., 1(0+1), DGY; 1986.06.16., 1(0+1), DKM – Nyírő-lapos: 1986.06.21., 1(1+0), MM – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1986.07.06., 1(1+0), DGY.
- (53) *Orthetrum coerulescens anceps*** (SCHNEIDER, 1845)  
Nyírő-lapos: 1986.06.21., 1(0+1), MM.
- (56) *Sympetrum depressiusculum*** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1841)  
Fecske-farok: 1986.07.06., 1(0+1), DGY – Fecske-rét: 1984.08.26., 2(2+0), DKM; 1984.09.01., 2(1+1), DGY – Fekete-rét: 1983.09.30., 17(6+11), LG-MM; 1984.08.25., 1(0+1), DGY; 1984.08.25., 3(0+3), DKM; 1985.08.25., 3(1+2), DGY; 1985.08.25., 1(0+1), DKM; 1987.08.24., 1(1+0), DGY; 1987.08.24., 4(2+2), MM – Hortobágy (Balmazújváros): 1984.08.26., 1(1+0), DKM.
- (57) *Sympetrum flaveolum flaveolum*** (LINNAEUS, 1758)  
Fecske-rét: 1984.09.01., 1(1+0), DGY; 1984.09.01., 2(1+1), DKM – Fekete-rét: 1984.08.25., 1(1+0), DKM; 1985.08.25., 2(0+2), DKM; 1987.07.30., 2(0+2), MM; 1987.07.31., 2(0+2), MM – Nyírő-lapos: 1984.08.26., 1(1+0), DKM; 1984.09.01., 5(1+4), DGY; 1984.09.01., 5(2+3), DKM; 1986.06.21., 5(4+1), MM.
- (58) *Sympetrum fonscolombii*** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1840)  
Nyírő-lapos: 1984.09.01., 1(1+0), DGY.
- (59) *Sympetrum meridionale*** (SÉLYS–LONGCHAMPS, 1841)  
Fecske-farok: 1986.07.06., 2(0+2), DGY – Fecske-rét: 1984.08.26. 6(2+4), DKM; 1984.09.01., 16(8+8), DGY; 1984.09.01., 9(2+7), DKM – Fekete-rét: 1983.07.07., 1(1+0), LG; 1984.08.25., 3(1+2), DKM; 1985.08.25., 2(0+2), DGY; 1985.08.25., 20(10+10), DKM; 1987.07.30., 1(0+1), MM; 1987.07.31., 1(1+0), MM; 1987.08.24., 19(7+12), DGY; 1987.08.24., 41(20+21), MM – Górés: 1986.07.06., 1(0+1), DGY – Juhos-fenék: 1982.06.16., 1(0+1), LG – Nyírő-lapos: 1984.08.26., 4(4+0), DKM; 1984.09.01., 11(4+7), DGY; 1984.09.01., 13(6+7), DKM; 1986.06.21., 1(0+1), DGY – Tilos-erdő: 1986.09.11., 4(4+0), DGY; 1986.09.11., 1(1+0), MM.
- (60) *Sympetrum pedemontanum pedemontanum*** (ALLIONI, 1766)  
Kadarcsi-halastó: 1984.08.26., 1(1+0), DKM.
- (61) *Sympetrum sanguineum sanguineum*** (MÜLLER, 1764)  
Fecske-farok: 1984.07.15., 2(0+2), DGY-EM – Fecske-rét: 1984.09.01., 7(3+4), DGY; 1984.09.01., 6(4+2), DKM; 1986.06.15., 1(0+1), DKM – Fekete-rét: 1984.08.25., 3(1+2), DKM; 1985.07.16., 1(0+1), DGY; 1985.08.25., 1(0+1), DGY; 1985.08.25., 16(9+7), DKM; 1986.06.15., 1(1+0), DGY; 1986.07.06., 4(4+0), DGY; 1987.07.29., 1(0+1), MM; 1987.07.30., 10(0+10), MM; 1987.07.31., 7(3+4), MM; 1987.08.24., 18(16+2), DGY; 1987.08.24., 24(16+8), MM – Górés: 1986.07.06., 2(2+0), DGY – Meggyes-csárda: 1985.08.25., 1(1+0), DKM – Nagy-szik: 1986.06.16., 2(1+1), DGY; 1986.06.16., 1(0+1), DKM – Nyírő-lapos: 1984.08.26., 2(2+0), DKM; 1984.09.01., 14(9+5), DGY; 1984.09.01., 11(10+1), DKM; 1986.06.21., 6(4+2), DGY; 1986.06.21., 12(10+2), MM – Sarkad–Sáros-éri-főcsatorna: 1983.07.17., 2(2+0), DGY; 1986.07.06., 4(3+1), DGY.
- (62) *Sympetrum striolatum striolatum*** (CHARPENTIER, 1840)  
Fekete-rét: 1983.07.07., 2(1+1), MM; 1985.08.25., 1(1+0), DGY – Meggyes-csárda: 1985.08.25., 1(1+0), DKM – Nagy-szik: 1986.06.16., 1(0+1), DKM.

**(63) *Sympetrum vulgatum vulgatum* (LINNAEUS, 1758)**

Fecske-rét: 1984.09.01., 4(1+3), DGY; 1984.09.01., 1(1+0), DKM – Fekete-rét: 1983.07.07., 31(14+17), LG-MM; 1984.08.25., 3(3+0), DKM; 1985.07.16., 4(2+2), DGY; 1985.08.25., 7(1+6), DKM; 1987.08.24., 2(2+0), DGY; 1987.08.24., 1(0+1), MM – Hortobágy (Balmazújváros): 1984.08.26., 1(0+1), DKM – Meggyes-csárda: 1985.08.25., 2(1+1), DKM – Nagy-szik: 1986.06.16., 1(0+1), DKM – Nyírő-lapos: 1984.08.26., 1(0+1), DKM; 1984.09.01., 2(1+1), DGY; 1984.09.01., 2(2+0), DKM – Tilos-erdő: 1986.09.11., 1(1+0), DGY; 1986.09.11., 1(1+0), MM.

**(65) *Leucorrhinia pectoralis* (CHARPENTIER, 1825)**

Fekete-rét: 1985.05.29., 1(1+0), DGY; 1985.05.29., 1(0+1), DI.

**4. Eredmények**

A faunisztikai fejezetben közölt eredmények összesen 1809 példány (1156 hím és 653 nőstény) feldolgozásán alapszanak, s az ezekre vonatkozó valamennyi információ tételesen is szerepel az adatjegyzékben. Ez a szitakötőanyag 378 adatnak felel meg (ami azt jelenti, hogy ennyi esetben a fajok szerint elkülönített példányok a gyűjtésük helyét és idejét, ill. a gyűjtőjük személyét tekintve legalább az egyikben különböznek egymástól – vö. DÉVAI et al. 1997).

A dolgozatban közölt gyűjtő- és feldolgozó munka eredményeként összesen 40 faj (16 Zygoptera: 1, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, ill. 24 Anisoptera: 25, 26, 30, 32, 33, 34, 37, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65) került elő.

Közöttük – a DÉVAI és munkatársai dolgozatában (1994) közölt gyakorisági besorolást alapul véve – a hazánkban igen gyakori fajokat 1 faj (15), a gyakoriakat 19 faj (1, 5, 6, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 26, 30, 47, 57, 59, 61, 62, 63), a mérsékelten gyakoriakat 12 faj (10, 11, 25, 32, 33, 37, 49, 50, 51, 52, 53, 56), a ritkákat 4 faj (18, 44, 48, 58), a szórványos előfordulásúakat 4 faj (7, 34, 60, 65) képviseli. Ezeknek az adatoknak az alapján – a teljes hazai faunát alapul véve – az igen gyakori és a gyakori fajok közül 100%, a mérsékelten gyakoriak közül 75%, a ritkák közül 50%, a szórványos előfordulásúak közül pedig 19% került elő a területről.

**5. Összefoglalás**

A dolgozat a Hortobágyhoz, mint kistájhoz tartozó lelőhelyeken végzett gyűjtések eredményeit tartalmazza, amelyek egyúttal a Hortobágyi Nemzeti Park szitakötő-faunájára vonatkozó ismereteinket is gazdagítják. A dolgozatban az 1982–1987 közötti hat évben fogott szitakötő-imágók feldolgozása eredményeként kapott, s korábban még nem publikált (vö. DÉVAI et al. 1993) 378 adat található. A 10 személy által 28 napon gyűjtött szitakötőanyag 19 lelőhelyről származik, amelyek a 10×10 km-es UTM rendszerű hálótérkép 10 hálómezőjében található. Minden esetben lehetőség volt a példányszámok feltüntetésére, s így a faunisztikai fejezetben 1809 példány (1156 hím és 653 nőstény) adatai szerepelnek tételesen. A munka eredményeként 40 faj (16 Zygoptera és 24 Anisoptera) került elő a területről, amelyek közül 1 az igen gyakori, 19 a gyakori, 12 a mérsékelten gyakori, 4 a ritka, 4 pedig a szórványos előfordulásúak közé tartozik.

## 6. Köszönetnyilvánítás

A terepmunkát az Észak-alföldi Környezet- és Természetvédelmi Felügyelőségnek (Debrecen), ill. a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóságának (Debrecen), személy szerint pedig vezetőiknek (DR. ARADI CSABA, ill. SALAMON FERENC) az elkötelezett támogatása tette lehetővé. A gyűjtőmunkában való segítségért és a lelőhelyek egy részének azonosításáért DR. KOVÁCS GÁBOR területi felügyelőt (Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen) illeti köszönet. Az adatok összegyűjtése és feldolgozása az OTKA I/3. pályázati kiírása keretében elnyert 1717. számú témaszerződésen kapott támogatás segítségével történt. Köszönettel tartozunk DR. ARADI CSABA, DÉVAI EMESE, EGYED MÓNIKA, DR. DÉVAI ISTVÁN, DR. EBERHARD SCHMIDT, D. DR. KURUCZ MÁRIA, LŐRINCZ GÁBOR és SZILÁGYI JUDIT részvételéért a gyűjtőmunkában. A faunisztikai eredmények számítógépes feldolgozására a Magyar Odonatológiai Adatbázis nyújtott lehetőséget. Az adatfeldolgozásban való közreműködésért és a dolgozat összeállításában nyújtott segítségért korábbi és jelenlegi munkatársainknak (DR. TÓTH OSZKÁRNÉ, SZILÁGYI ÖRSNÉ, BOTA KLAUDIA) vagyunk hálásak.

## Irodalom

- AGUESSE, P. 1968: Les Odonates de l'Europe Occidentale, du Nord de l'Afrique et des Iles Atlantiques. In: Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen 4. – Masson et C<sup>ie</sup> Éditeurs, Paris, VI + 258 pp., V pl.
- BELLMANN, H. 1987: Libellen: beobachten – bestimmen. – Verlag J. Neumann – Neudamm GmbH & Co. KG, Melsungen – Berlin – Basel – Wien, 268 pp.
- BENEDEK P. 1965: Adatok a Tapolca patak és környéke rovarfaunájához III. Odonata II. – Folia ent. hung., Ser. nov. XVIII: 39–75.
- CONCI, C. – NIELSEN, C. 1956: Odonata. In: Fauna d'Italia I. – Edizioni Calderini, Bologna, X + 295 pp., 1 tav.
- CORBET, P.S. – LONGFIELD, C. – MOORE, N.W. 1960: Dragonflies. – Collins, London, XII + 260 pp., 24 + VIII pl.
- DÉVAI GY. 1978: A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna taxonómiai és nomenklatúrai revíziója. – A debreceni Déri Múzeum 1977. évi Évkönyve: 81–96.
- DÉVAI GY. 2011: A Természetudományi Múzeum munkatársai által a Hortobágyi Nemzeti Park kutatási programja keretében gyűjtött szitakötők (Odonata) faunisztikai adatai. – Studia odonatol. hung. 12: 47–54.
- DÉVAI, GY. – KÁTAI, J. 1981: The Odonata fauna of the Hortobágy National Park. In: MAHUNKA, S. (edit.): The fauna of the Hortobágy National Park I. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 43–46.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – KERTÉSZ GY. 1993: Program az 1987. december 31-ig végzett magyarországi szitakötőgyűjtések (Insecta: Odonata) korábban még nem közölt imágóadatainak összegyűjtésére, feldolgozására és megjelentetésére. Studia odonatol. hung. 1: 47–52.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – PÁLOSI G. – DÉVAI I. – HARANGI J. 1994: A magyarországi szitakötő-imágók (Insecta: Odonata) 1982-ig közölt előfordulási adatainak bemutatása UTM hálótérképeken. – Studia odonatol. hung. 2: 5–100.
- DÉVAI GY. – DÉVAI I. – TÓTHMÉRÉSZ B. – MISKOLCZI M. 1997: A faunisztikai adatok értékelésének módszerelméleti és módszertani kérdései a szitakötők (Odonata)

- példáján. 2. rész: Az alappreferenciák gyűjtése és értékelése. – *Studia odonotol. hung.* 3: 5–20.
- DÉVAI GY. – VÉGVÁRI P. – NAGY S. – BANCSI I. (szerk.) 1999: Az ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata. 1. rész. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 10/1, 216 pp.
- DIJKSTRA, K-D.B. (edit.) 2006: Field guide to the dragonflies of Britain and Europe. – British Wildlife Publishing, Gillingham, 320 pp.
- DREYER, W. 1986: Die Libellen. – Gerstenberg Verlag, Hildesheim, 219 pp.
- GEIJSKES, D.C. – TOL, J., van 1983: De libellen van Nederland (Odonata). – Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Hoogwoud, 368 pp.
- JÖDICKE, R. – LANGHOFF, P. – MISOF, B. (2004): The species-group taxa in the Holarctic genus *Cordulia*: a study in nomenclature and genetic differentiation (Odonata: Corduliidae). – *Int. J. Odonotol.* 7/1: 37–52.
- KÁTAI J. – DÉVAI GY. 1978: Adatok a Hortobágy szitakötő (Odonata) faunájához. – A debreceni Déri Múzeum 1977. évi Évkönyve: 97–109.
- MAY, E. 1933: Libellen oder Wasserjungfern (Odonata). In: *Die Tierwelt Deutschlands* 27. – Verlag von Gustav Fischer, Jena, IV + 124 pp.
- RIS, F. 1909: Ordn. Odonata (Fabricius). In: *Die Süßwasserfauna Deutschlands* 9. – Verlag von Gustav Fischer, Jena, 67 pp.
- ROBERT, P.-A. 1959: Die Libellen (Odonaten). – Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern, 404 pp., 48 Taf.
- SCHIEMENZ, H. 1953: Die Libellen unserer Heimat. – Urania-Verlag, Jena, 154 pp., 30 Taf., II Beil.
- SCHMIDT, E. 1929: 7. Ordnung: Libellen, Odonata. In: *Die Tierwelt Mitteleuropas* IV/1/IV. – Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig, 66 pp.
- STEINMANN H. 1984: Szitakötők – Odonata. In: *Fauna Hungariae* V/6 (160). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 111 pp.
- UJHELYI S. 1957: Szitakötők – Odonata. In: *Fauna Hungariae* V/6 (18). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 44 pp.



Studia odonatul. hung. 12: 65–75, 2011

## ADATOK A FELSŐ-TISZA-VIDÉK SZITAKÖTŐ-FAUNÁJÁHOZ (ODONATA)

FARKAS ANNA<sup>+</sup> – JAKAB TIBOR<sup>°</sup>

<sup>+</sup>Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Hidrobiológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. – <sup>°</sup>Kossuth Lajos Gimnázium, 5350 Tiszafüred, Baross Gábor út 36.

### DATA ON THE DRAGONFLY (ODONATA) FAUNA OF THE LANDSCAPE FELSŐ-TISZA-VIDÉK (NE-HUNGARY)

A. FARKAS<sup>+</sup> – T. JAKAB<sup>°</sup>

<sup>+</sup>Department of Hydrobiology, Faculty of Science and Technology, University of Debrecen, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Hungary – <sup>°</sup>Kossuth Lajos Secondary Grammar-school, Baross Gábor út 36, H-5350 Tiszafüred, Hungary

**ABSTRACT** – The paper presents faunistical data on dragonflies (larvae, exuviae and adults) collected along the Hungarian reaches of the rivers Tisza and Szamos in the area of the landscapes Beregi-Tisza-hullámtér and Kraszna–Szamos-közi-sík (two geographical microregions within the mesoregion Felső-Tisza-vidék, NE-Hungary). Firstly the authors present the methods employed in the collection of the specimens and in data processing, and introduce the literature considered in the identification of species and in reporting faunistical data. Thereafter they provide a detailed survey of the faunistical results from the sampling sites and finally summarize and evaluate the data on the dragonfly fauna. Collections were made in one year (2008), with the participation of 1 specialist on 73 days and 18 localities altogether, in 5 cells (EU 92, EU 93, FU 02, FU 03, FU 12) of the 10×10 km UTM grid map. In the report information on 1390 specimens (204 males, 158 females and 1028 specimens with undecided sex) is given in detail [218 larvae (123 males, 95 females), 1028 exuviae (with undecided sex), 144 adults (81 males, 63 females)], representing altogether 580 faunistical data (23 larvae, 478 exuviae, 79 adults). In this study 5 species (1 Zygoptera and 4 Anisoptera) were recorded in the area, out of which 1 belongs to the frequent, 1 to the less frequent, 2 to the rare and 1 to the sporadic class of country-wide occurrence frequency.

**Key words:** Hungarian faunistical results, rivers Tisza and Szamos, landscape Felső-Tisza-vidék (NE-Hungary), dragonflies (Odonata), larvae, exuviae, adults, collection data.

## 1. Bevezetés

2008-ban a Felső-Tisza-vidéken, a Felső-Tisza és a Szamos magyarországi szakaszán végeztünk a folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) populációinak felmérésére irányuló vizsgálatokat. Fő célkitűzésünk a mennyiségi viszonyok és a kirepülési sajátosságok feltárása, ill. összehasonlítása volt két felső-tiszai és egy szamosi folyószakaszon, az exuviumok rendszeres, mennyiségi gyűjtése alapján. Emellett testméret- és testtömeg-felvételezések, ill. kalorimetriás vizsgálatok céljából lárvákat és imágókat is gyűjtöttünk. Ennek a felméréssorozatnak a faunisztikai eredményeit adjuk közre dolgozatunkban, azzal a céllal, hogy azoknak a közleményeinknek az adatháttérét megteremtsük, amelyek az anyagforgalmi (FARKAS et al. 2009a) és a kirepülési viszonyok (FARKAS et al. 2009b, 2009c, 2011a, 2011b, 2012) elemzésével és értékelésével foglalkoznak.

## 2. Gyűjtési, feldolgozási és adatközlési módszerek

A folyami szitakötők exuviumainak mennyiségi gyűjtését a Tisza jándi és vásárosnaményi, valamint a Szamos olcsvai szakaszán végeztük, folyószakaszonként 3-3, egyenként 20 méteres partszakaszon (betű- és számkódos lelőhelyek). Emellett alkalmanként a kijelölt szakaszok határain kívül, azok közvetlen közelében is összeszedtük az exuviumokat. Az ökológiai tájtipológiai beosztás szerint (DÉVAI et al. 1992, 1999) minden lelőhely a Tiszai-Alföldön – mint nagytájon – és a Felső-Tisza-vidéken – mint középtájon – belül a Bereg–Szatmári-sík kistájcsoporthoz tartozik, s közülük a tiszai gyűjtőhelyek a Beregi-Tisza-hullámtér, a szamosiak pedig a Szamos–Kraszna-közi-sík kistájak területén fekszenek.

A kalorimetriás vizsgálatokhoz utolsó stádiumos lárvákat és frissen kirepült imágókat gyűjtöttünk. Ezek közül az imágókat az exuviumfelméréssel azonos folyószakaszokon szedtük össze, míg a lárvákat az exuviumfelmérésre kijelölt szakaszoktól kellő távolságra (Panyolánál, Tivadarnál és Kisarnál) gyűjtöttük, hogy ne torzuljanak mennyiségi exuviumadataink. A lárvák esetében a folyami szitakötők mellett a sávós szitakötő (*Agria splendens*) lárváit is gyűjtöttük kalorimetriás mérésekhez. A begyűjtött lárvák közül néhány egyedeket akváriumokban imágóvávalásig neveltünk. Ezeket a példányokat faunisztikai adatként csak a lárvánál vettük figyelembe, de adataikat külön is megadjuk (3.2.3.2.).

A szitakötők lárváit saját készítésű kézihálóval gyűjtöttük az üledék felszínéről. Az exuviumokat egyelő módszerrel szedtük össze a partszegély növényeiről, ill. a talaj felszínéről. Az imágókat – frissen kirepült vagy kirepített egyedekről lévén szó – szintén egyelőssel gyűjtöttük a partmenti növényzetről és a talajról.

A gyűjtött anyagból a lárvákat és az imágókat 4%-os formaldehid-oldatban tartósítottuk, hogy azok a későbbiekben kalorimetriás vizsgálatokhoz felhasználhatók legyenek. Az exuviumokat jól szellőző papírdobozokba tettük, s azokban is tároljuk.

A begyűjtött állatokat és exuviumokat Carl Zeiss gyártmányú, Technival típusú sztereomikroszkóp segítségével azonosítottuk, az indentifikációt FARKAS ANNA végezte.

A lárvák és az exuviumok azonosítása ASKEW (2004), CHAM (2007, 2009), ill. GERKEN és STERNBERG (1999) kulcsai és leírásai alapján történt. Az imágók azonosításához ASKEW (2004) munkáját használtuk fel.

A taxonómiai kategóriák sorrendjét és nevét DÉVAI (1978) rendszere és nevezéktana szerint adjuk meg, azokkal a változtatásokkal, amelyeket a Magyar

Odonatológusok Baráti Köre (MOBK) érvényesnek elfogadott, s amelyek a JÖDICKE és munkatársai (2004), ill. a DIJKSTRA (2006) által végzett taxonómiai revíziókból következnek.

A faunisztikai adatközlő részekben az adatokat a lelőhelynevek alfabetikus sorrendjének megfelelően ismertetjük. A felmérési helyeken belül az időrendi sorrendet követjük. A pontos faunisztikai adatközlés követelményeinek, ill. a mennyiségi feldolgozások lehetőségének megteremtése érdekében (DÉVAI et al. 1987) az összegyed/példányszámot, ill. ahol erre lehetőség volt (a lárva- és az imágóadatoknál) kerek zárójelben („+” jellel összekapcsolva) a hímek és a nőstények mennyiségét is feltüntetjük. A lárvaadatok esetében a hímek és a nőstények száma után – gondolatjellel elválasztva – a lárvából imágóvá nevelt példányok mennyiségét is megadjuk.

Az adatok felsorolásánál használt írásjeleket a következőképpen értelmezzük. Gondolatjellel különítjük el az egyes lelőhelyekhez tartozó adatcsoportokat. A lelőhely neve utáni kettőspontot követően a hozzá tartozó adatokat adjuk meg, s ezeket pontosvesszővel választjuk el egymástól. Az adatokon belül a gyűjtés időpontja, az egyedszám/példányszám és a gyűjtő nevének monogramja közé vesszőket teszünk (DÉVAI et al. 1987). A faj neve előtt – az egységes számítógépes adatfeldolgozás elősegítése érdekében – megadjuk azt a sorszámot, ami az adott faj helyét jelöli a Magyar Odonatológusok Baráti Köre (MOBK) által érvényesnek elfogadott hazai taxonjegyekben.

### 3. Faunisztikai eredmények

#### 3.1. Általános ismérvek

A gyűjtések helyszínének tekinthető 18 felmérési hely pontos azonosítására szolgáló adatokat az alábbi felsorolás tartalmazza, nevük ábécé sorrendjében. A lelőhelyek neve előtt annak az UTM rendszerű, 10×10 km-es hálótérképi mezőnek a kódját adjuk meg, ahova a lelőhely nagyobb vagy legnagyobb része tartozik. A név után kerek zárójelben annak a településnek a neve szerepel, amelynek közigazgatási területéhez a lelőhely tartozik, vagy amelynek közigazgatási területén a lelőhely nagyobb (két településhez tartozás esetén) vagy legnagyobb része (kettőnél több településhez tartozás esetén) található (DÉVAI et al. 1997a). A lelőhelyek nevének feltüntetésénél mindig a következőképpen jártunk el: a lárvák és az exuviumok esetében lelőhelynek magát a vízteret tekintettük, az imágók esetében viszont a hullámteret (a vízfolyás és a töltés közötti területet). A lelőhelyeknél használt rövidítések jelentése a következő: BP = bal part, JP = jobb part, O = olcsvai Szamos-szakasz, J = jándi Tisza-szakasz, V = vásárosnaményi Tisza-szakasz, 1–3 = a mintavételi helyek (20 méteres partszakaszok) számkódjai.

- FU 02 – Szamos, BP (Olcsva)
- EU 92 – Szamos, BP, O1 (Olcsva)
- FU 02 – Szamos, BP, O2 (Olcsva)
- FU 02 – Szamos, BP, O3 (Olcsva)
- FU 02 – Szamos, JP (Panyola)
- FU 02 – Szamos-hullámtér, BP (Olcsva)
- FU 12 – Tisza, BP (Kisar)
- EU 93 – Tisza, BP (Vásárosnamény)
- EU 93 – Tisza, BP, V1 (Vásárosnamény)
- EU 93 – Tisza, BP, V2 (Vásárosnamény)

EU 93 – Tisza, BP, V3 (Vásárosnamény)  
 FU 02 – Tisza, JP (Jánd)  
 FU 12 – Tisza, JP (Tivadar)  
 FU 02 – Tisza, JP, J1 (Jánd)  
 FU 02 – Tisza, JP, J2 (Jánd)  
 FU 03 – Tisza, JP, J3 (Jánd)  
 FU 02 – Tisza-hullámtér, JP (Jánd)  
 EU 93 – Tisza-hullámtér, BP (Vásárosnamény)

A lelőhelyek 5 hálómezőben (EU 92, EU 93; FU 02, FU 03, FU 12) található a 10×10 km-es UTM háló szerint.

Az adatok egy évből (2008), összesen 73 napról (2008.04.27–29., 05.01–07.05., 07.09., 07.12., 07.15., 07.18.) származnak.

A gyűjtéseket FARKAS ANNA végezte, a faunajegyzékben az azonosítására alkalmazott monogram: FA.

Minden gyűjtési adatnál lehetőség volt az egyed-, ill. a példányszám, továbbá a lárvák és az imágók esetében az ivari hovatartozás egyértelmű megállapítására is. Az azonos folyószakaszhoz tartozó lelőhelyeken (pl. J1, J2, J3) azonos időpontban gyűjtött exuviumok fajonkénti példányszámait a terepen szakaszonként jegyeztük fel, de a tároláshoz nem különítettük el lelőhelyenként (azaz azonos dobozba gyűjtöttük), ezért ezekben az esetekben az ivari hovatartozást nem lehetett megadni, csak az összpéldányszámot.

### 3.2. Faunisztikai adatok

#### 3.2.1. Lárvaadatok

##### (22) *Agrion splendens splendens* (HARRIS, 1782)

Szamos, JP (Panyola): 2008.04.27., 10(5+5), FA; 2008.04.28., 2(2+0), FA; 2008.05.31., 13(8+5), FA; 2008.06.02., 8(6+2), FA – Tisza, JP (Tivadar): 2008.04.29., 4(4+0), FA; 2008.05.02., 4(2+2), FA; 2008.05.14., 1(1+0), FA; 2008.06.07., 11(5+6), FA; 2008.06.09., 10(6+4), FA.

##### (36) *Gomphus flavipes flavipes* (CHARPENTIER, 1825)

Szamos, JP (Panyola): 2008.05.31., 17(10+7 – 2 hím és 1 nőtény imágóvá nevelve), FA; 2008.06.02., 15(4+11 – 4 nőtény imágóvá nevelve), FA – Tisza, JP (Tivadar): 2008.06.07., 12(7+5 – 3 hím és 1 nőtény imágóvá nevelve), FA; 2008.06.09., 10(6+4 – 1 hím és 1 nőtény imágóvá nevelve), FA.

##### (37) *Gomphus vulgatissimus vulgatissimus* (LINNAEUS, 1758)

Szamos, JP (Panyola): 2008.04.27., 14(6+8 – 1 nőtény imágóvá nevelve), FA; 2008.04.28., 17(11+6), FA – Tisza, BP (Kisar): 2008.05.01., 15(11+4), FA – Tisza, JP (Tivadar): 2008.04.29., 10(7+3 – 1 nőtény imágóvá nevelve), FA; 2008.05.02., 2(2+0), FA; 2008.05.14., 8(2+6 – 1 nőtény imágóvá nevelve), FA.

##### (38) *Ophiogomphus cecilia cecilia* (FOURCROY, 1785)

Tisza, JP (Tivadar): 2008.06.07., 5(3+2 – 1 hím imágóvá nevelve), FA; 2008.06.09., 3(1+2 – 1 nőtény imágóvá nevelve), FA.

##### (39) *Onychogomphus forcipatus forcipatus* (LINNAEUS, 1758)

Tisza, JP (Tivadar): 2008.06.07., 12(8+4 – 3 hím imágóvá nevelve), FA; 2008.06.09., 15(6+9 – 1 hím és 1 nőtény imágóvá nevelve), FA.

## 3.2.2. Exuviumadatok

(36) *Gomphus flavipes flavipes* (CHARPENTIER, 1825)

Szamos, BP (Olcsva): 2008.06.01., 1, FA; 2008.06.02., 2, FA; 2008.06.03., 3, FA; 2008.06.04., 1, FA – Szamos, BP, O1 (Olcsva): 2008.06.02., 1, FA; 2008.06.04., 7, FA; 2008.06.05., 4, FA; 2008.06.09., 2, FA; 2008.06.11., 1, FA; 2008.06.12., 1, FA; 2008.06.13., 1, FA; 2008.06.19., 1, FA; 2008.06.21., 1, FA; 2008.06.22., 1, FA; 2008.06.24., 3, FA; 2008.06.27., 1, FA; 2008.07.02., 2, FA; 2008.07.05., 1, FA; 2008.07.09., 1, FA; 2008.07.12., 1, FA – Szamos, BP, O2 (Olcsva): 2008.05.31., 1, FA; 2008.06.01., 7, FA; 2008.06.02., 10, FA; 2008.06.03., 5, FA; 2008.06.04., 9, FA; 2008.06.05., 2, FA; 2008.06.06., 9, FA; 2008.06.08., 4, FA; 2008.06.10., 1, FA; 2008.06.11., 1, FA; 2008.06.12., 1, FA; 2008.06.15., 1, FA; 2008.06.20., 3, FA; 2008.06.21., 1, FA; 2008.06.23., 1, FA; 2008.06.24., 2, FA; 2008.06.28., 1, FA; 2008.06.29., 3, FA; 2008.06.30., 1, FA; 2008.07.01., 1, FA; 2008.07.02., 1, FA; 2008.07.04., 2, FA; 2008.07.05., 1, FA; 2008.07.09., 1, FA; 2008.07.18., 1, FA – Szamos, BP, O3 (Olcsva): 2008.06.01., 4, FA; 2008.06.02., 6, FA; 2008.06.03., 8, FA; 2008.06.04., 6, FA; 2008.06.05., 6, FA; 2008.06.06., 16, FA; 2008.06.07., 1, FA; 2008.06.08., 4, FA; 2008.06.09., 1, FA; 2008.06.10., 3, FA; 2008.06.11., 7, FA; 2008.06.12., 1, FA; 2008.06.13., 3, FA; 2008.06.14., 1, FA; 2008.06.16., 1, FA; 2008.06.18., 1, FA; 2008.06.20., 1, FA; 2008.06.22., 1, FA; 2008.06.27., 2, FA; 2008.06.29., 1, FA; 2008.07.01., 2, FA; 2008.07.02., 4, FA; 2008.07.03., 1, FA; 2008.07.04., 2, FA; 2008.07.05., 3, FA; 2008.07.09., 1, FA; 2008.07.12., 1, FA; 2008.07.15., 2, FA – Tisza, BP, V1 (Vásárosnamény): 2008.06.01., 2, FA; 2008.06.04., 2, FA; 2008.06.08., 1, FA; 2008.06.12., 1, FA; 2008.06.13., 1, FA; 2008.06.19., 1, FA; 2008.06.21., 1, FA; 2008.06.23., 1, FA; 2008.06.30., 1, FA; 2008.07.04., 2, FA; 2008.07.05., 1, FA – Tisza, BP, V2 (Vásárosnamény): 2008.06.02., 1, FA; 2008.06.03., 4, FA; 2008.06.04., 4, FA; 2008.06.05., 1, FA; 2008.06.06., 7, FA; 2008.06.07., 1, FA; 2008.06.08., 1, FA; 2008.06.09., 3, FA; 2008.06.10., 1, FA; 2008.06.11., 2, FA; 2008.06.12., 1, FA; 2008.06.13., 1, FA; 2008.06.16., 2, FA; 2008.06.18., 2, FA; 2008.06.21., 2, FA; 2008.06.22., 1, FA; 2008.06.23., 11, FA; 2008.06.24., 8, FA; 2008.06.26., 2, FA; 2008.06.27., 5, FA; 2008.06.28., 1, FA; 2008.06.29., 4, FA; 2008.06.30., 1, FA; 2008.07.01., 1, FA; 2008.07.02., 3, FA; 2008.07.03., 3, FA; 2008.07.04., 6, FA; 2008.07.05., 5, FA; 2008.07.09., 2, FA; 2008.07.12., 2, FA – Tisza, BP, V3 (Vásárosnamény): 2008.06.01., 1, FA; 2008.06.02., 1, FA; 2008.06.03., 1, FA; 2008.06.05., 1, FA; 2008.06.06., 9, FA; 2008.06.08., 1, FA; 2008.06.09., 2, FA; 2008.06.10., 3, FA; 2008.06.11., 3, FA; 2008.06.13., 1, FA; 2008.06.14., 1, FA; 2008.06.16., 2, FA; 2008.06.21., 1, FA; 2008.06.22., 4, FA; 2008.06.23., 2, FA; 2008.06.24., 4, FA; 2008.06.26., 2, FA; 2008.06.28., 5, FA; 2008.07.01., 5, FA; 2008.07.02., 1, FA; 2008.07.03., 1, FA; 2008.07.04., 1, FA; 2008.07.05., 2, FA; 2008.07.09., 1, FA; 2008.07.12., 1, FA; 2008.07.15., 1, FA – Tisza, JP, J1 (Jánd): 2008.06.10., 1, FA; 2008.06.12., 3, FA; 2008.06.13., 1, FA; 2008.06.15., 2, FA; 2008.06.16., 2, FA; 2008.06.17., 1, FA; 2008.06.21., 2, FA; 2008.06.23., 1, FA; 2008.06.24., 4, FA; 2008.06.27., 2, FA; 2008.06.29., 1, FA; 2008.06.30., 1, FA; 2008.07.03., 1, FA; 2008.07.12., 1, FA; 2008.07.15., 4, FA – Tisza, JP, J2 (Jánd): 2008.06.12., 1, FA; 2008.06.13., 1, FA; 2008.06.14., 1, FA; 2008.06.16., 1, FA; 2008.06.20., 2, FA; 2008.06.21., 1, FA; 2008.06.26., 2, FA; 2008.06.27., 4, FA; 2008.06.28., 1, FA; 2008.06.29., 4, FA; 2008.07.01., 2, FA; 2008.07.02., 1, FA; 2008.07.03., 2, FA; 2008.07.12., 1, FA; 2008.07.15., 1, FA – Tisza, JP, J3 (Jánd): 2008.06.16., 1, FA; 2008.06.18., 1, FA; 2008.06.24., 1, FA; 2008.06.27., 1, FA.

**(37) Gomphus vulgatissimus vulgatissimus** (LINNAEUS, 1758)

Szamos, BP (Olcsva): 2008.05.03., 10, FA; 2008.05.04., 2, FA; 2008.05.22., 1, FA – Szamos, BP, O1 (Olcsva): 2008.05.03., 4, FA; 2008.05.05., 2, FA; 2008.05.08., 2, FA; 2008.05.09., 1, FA; 2008.05.10., 2, FA; 2008.05.11., 2, FA; 2008.05.12., 4, FA; 2008.05.13., 1, FA; 2008.05.14., 3, FA; 2008.05.15., 2, FA; 2008.05.17., 2, FA; 2008.05.19., 1, FA; 2008.05.26., 1, FA – Szamos, BP, O2 (Olcsva): 2008.05.04., 3, FA; 2008.05.06., 2, FA; 2008.05.07., 3, FA; 2008.05.08., 1, FA; 2008.05.09., 1, FA; 2008.05.10., 3, FA; 2008.05.11., 3, FA; 2008.05.12., 2, FA; 2008.05.13., 1, FA; 2008.05.14., 3, FA; 2008.05.15., 1, FA; 2008.05.16., 1, FA; 2008.05.17., 2, FA; 2008.05.18., 1, FA; 2008.05.21., 1, FA; 2008.05.31., 1, FA; 2008.06.27., 1, FA; 2008.07.02., 1, FA – Szamos, BP, O3 (Olcsva): 2008.05.03., 1, FA; 2008.05.04., 6, FA; 2008.05.05., 1, FA; 2008.05.06., 1, FA; 2008.05.07., 1, FA; 2008.05.08., 1, FA; 2008.05.09., 3, FA; 2008.05.10., 4, FA; 2008.05.11., 2, FA; 2008.05.12., 2, FA; 2008.05.13., 1, FA; 2008.05.14., 1, FA; 2008.05.15., 4, FA; 2008.05.16., 4, FA; 2008.05.17., 1, FA; 2008.05.20., 1, FA; 2008.05.23., 1, FA – Tisza, BP, V1 (Vásárosnamény): 2008.05.06., 2, FA; 2008.05.07., 3, FA; 2008.05.09., 3, FA; 2008.05.10., 2, FA; 2008.05.11., 2, FA; 2008.05.12., 1, FA; 2008.05.14., 2, FA; 2008.05.15., 3, FA; 2008.05.16., 4, FA; 2008.05.17., 1, FA; 2008.05.19., 1, FA; 2008.05.20., 1, FA; 2008.05.28., 1, FA; 2008.05.30., 1, FA – Tisza, BP, V2 (Vásárosnamény): 2008.05.06., 2, FA; 2008.05.07., 2, FA; 2008.05.08., 5, FA; 2008.05.10., 1, FA; 2008.05.11., 1, FA; 2008.05.13., 3, FA; 2008.05.16., 1, FA; 2008.05.17., 1, FA; 2008.05.18., 1, FA; 2008.05.19., 2, FA; 2008.05.20., 1, FA; 2008.05.22., 3, FA; 2008.05.23., 2, FA; 2008.05.24., 1, FA; 2008.05.25., 2, FA; 2008.05.26., 1, FA; 2008.05.28., 1, FA – Tisza, BP, V3 (Vásárosnamény): 2008.05.07., 1, FA; 2008.05.08., 3, FA; 2008.05.09., 6, FA; 2008.05.10., 2, FA; 2008.05.11., 3, FA; 2008.05.12., 1, FA; 2008.05.13., 3, FA; 2008.05.14., 3, FA; 2008.05.15., 1, FA; 2008.05.16., 1, FA; 2008.05.18., 3, FA; 2008.05.19., 1, FA; 2008.05.20., 1, FA; 2008.05.21., 1, FA; 2008.05.24., 1, FA – Tisza, JP (Jánd): 2008.05.22., 3, FA; 2008.05.25., 1, FA – Tisza, JP, J1 (Jánd): 2008.05.13., 1, FA; 2008.05.14., 3, FA; 2008.05.15., 4, FA; 2008.05.16., 1, FA; 2008.05.17., 3, FA; 2008.05.21., 1, FA; 2008.05.23., 2, FA; 2008.05.26., 1, FA; 2008.05.27., 1, FA; 2008.05.28., 1, FA; 2008.06.02., 1, FA; 2008.06.03., 1, FA; 2008.06.10., 1, FA – Tisza, JP, J2 (Jánd): 2008.05.12., 1, FA; 2008.05.13., 1, FA; 2008.05.15., 2, FA; 2008.05.16., 2, FA; 2008.05.18., 1, FA; 2008.05.19., 1, FA; 2008.05.20., 2, FA; 2008.05.21., 1, FA; 2008.05.22., 1, FA; 2008.05.25., 1, FA; 2008.05.26., 1, FA; 2008.05.28., 1, FA; 2008.05.29., 1, FA; 2008.05.30., 1, FA; 2008.05.31., 1, FA; 2008.06.09., 1, FA – Tisza, JP, J3 (Jánd): 2008.05.14., 2, FA; 2008.05.15., 4, FA; 2008.05.17., 3, FA – 2008.05.19., 4, FA; 2008.05.20., 2, FA; 2008.05.21., 1, FA; 2008.05.22., 4, FA; 2008.05.23., 2, FA; 2008.05.24., 2, FA; 2008.05.26., 1, FA; 2008.05.27., 1, FA; 2008.06.04., 1, FA; 2008.06.07., 1, FA.

**(38) Ophiogomphus cecilia cecilia** (FOURCROY, 1785)

Szamos, BP (Olcsva): 2008.05.21., 4, FA; 2008.05.22., 2, FA; 2008.05.28., 4, FA; 2008.05.31., 2, FA; 2008.06.01., 1, FA – Szamos, BP, O1 (Olcsva): 2008.05.20., 1, FA; 2008.05.22., 1, FA; 2008.05.24., 1, FA; 2008.05.26., 3, FA; 2008.05.27., 2, FA; 2008.05.29., 4, FA; 2008.05.30., 2, FA; 2008.05.31., 1, FA; 2008.06.02., 2, FA; 2008.06.03., 3, FA; 2008.06.04., 1, FA; 2008.06.06., 1, FA; 2008.06.10., 1, FA; 2008.06.13., 1, FA; 2008.06.15., 1, FA – Szamos, BP, O2 (Olcsva): 2008.05.20., 1, FA; 2008.05.23., 3, FA; 2008.05.24., 3, FA; 2008.05.25., 1, FA; 2008.05.27., 7, FA; 2008.05.28., 1, FA; 2008.05.29., 5, FA; 2008.05.30., 4, FA; 2008.05.31., 2, FA;

2008.06.01., 6, FA; 2008.06.02., 6, FA; 2008.06.03., 2, FA; 2008.06.04., 3, FA; 2008.06.05., 1, FA; 2008.06.06., 1, FA; 2008.06.11., 1, FA; 2008.06.16., 1, FA – Szamos, BP, O3 (Olcsva): 2008.05.23., 4, FA; 2008.05.24., 3, FA; 2008.05.25., 5, FA; 2008.05.26., 1, FA; 2008.05.27., 2, FA; 2008.05.28., 5, FA; 2008.05.29., 6, FA; 2008.05.30., 2, FA; 2008.05.31., 3, FA; 2008.06.01., 3, FA; 2008.06.02., 2, FA; 2008.06.03., 1, FA; 2008.06.04., 2, FA; 2008.06.05., 3, FA; 2008.06.06., 1, FA; 2008.06.09., 1, FA; 2008.06.10., 1, FA; 2008.06.20., 1, FA; 2008.06.28., 1, FA – Tisza, BP (Vásárosnamény): 2008.06.01., 1, FA – Tisza, BP, V1 (Vásárosnamény): 2008.05.24., 1, FA; 2008.05.25., 1, FA; 2008.05.26., 4, FA; 2008.05.28., 1, FA; 2008.05.29., 2, FA; 2008.05.30., 4, FA; 2008.05.31., 6, FA; 2008.06.01., 3, FA; 2008.06.02., 1, FA; 2008.06.03., 2, FA; 2008.06.04., 2, FA – Tisza, BP, V2 (Vásárosnamény): 2008.05.25., 3, FA; 2008.05.26., 1, FA; 2008.05.27., 3, FA; 2008.05.28., 1, FA; 2008.05.29., 1, FA; 2008.05.30., 6, FA; 2008.05.31., 2, FA; 2008.06.01., 5, FA; 2008.06.02., 7, FA; 2008.06.03., 4, FA; 2008.06.04., 2, FA; 2008.06.06., 4, FA; 2008.06.07., 1, FA; 2008.06.08., 1, FA; 2008.06.10., 1, FA; 2008.06.21., 1, FA – Tisza, BP, V3 (Vásárosnamény): 2008.05.24., 1, FA; 2008.05.25., 6, FA; 2008.05.26., 2, FA; 2008.05.27., 7, FA; 2008.05.28., 6, FA; 2008.05.29., 1, FA; 2008.05.30., 4, FA; 2008.05.31., 6, FA; 2008.06.01., 7, FA; 2008.06.02., 9, FA; 2008.06.03., 5, FA; 2008.06.04., 4, FA; 2008.06.05., 1, FA; 2008.06.06., 4, FA; 2008.06.07., 2, FA; 2008.06.10., 1, FA; 2008.06.19., 1, FA; 2008.06.21., 1, FA; 2008.06.22., 1, FA; 2008.06.26., 1, FA – Tisza, JP, J1 (Jánd): 2008.06.05., 1, FA; 2008.06.06., 1, FA; 2008.06.07., 2, FA; 2008.06.08., 1, FA; 2008.06.09., 1, FA; 2008.06.10., 2, FA; 2008.06.11., 1, FA; 2008.06.18., 1, FA; 2008.06.19., 1, FA; 2008.06.23., 1, FA; 2008.06.25., 1, FA – Tisza, JP, J2 (Jánd): 2008.06.03., 1, FA; 2008.06.04., 1, FA; 2008.06.06., 3, FA; 2008.06.07., 1, FA; 2008.06.08., 2, FA; 2008.06.09., 1, FA; 2008.06.11., 1, FA; 2008.06.12., 1, FA; 2008.06.15., 1, FA; 2008.06.17., 1, FA; 2008.06.20., 1, FA; 2008.06.22., 1, FA; 2008.07.05., 1, FA – Tisza, JP, J3 (Jánd): 2008.06.06., 2, FA; 2008.06.07., 1, FA; 2008.06.08., 1, FA; 2008.06.10., 3, FA; 2008.06.11., 1, FA; 2008.06.12., 2, FA; 2008.06.23., 1, FA; 2008.07.01., 1, FA.

**(39) *Onychogomphus forcipatus forcipatus* (LINNAEUS, 1758)**

Szamos, BP (Olcsva): 2008.05.28., 1, FA – Szamos, BP, O3 (Olcsva): 2008.05.28., 1, FA; 2008.06.09., 1, FA – Tisza, BP (Vásárosnamény): 2008.06.01., 1, FA – Tisza, BP, V1 (Vásárosnamény): 2008.06.28., 1, FA – Tisza, BP, V3 (Vásárosnamény): 2008.05.28., 1, FA; 2008.06.01., 1, FA – Tisza, JP, J1 (Jánd): 2008.06.04., 2, FA; 2008.06.07., 1, FA; 2008.06.08., 1, FA; 2008.06.09., 1, FA; 2008.06.10., 2, FA; 2008.06.23., 1, FA; 2008.06.27., 2, FA – Tisza, JP, J2 (Jánd): 2008.06.06., 1, FA; 2008.06.07., 3, FA; 2008.06.08., 2, FA; 2008.06.10., 1, FA; 2008.06.11., 3, FA; 2008.06.13., 1, FA; 2008.06.16., 1, FA – Tisza, JP, J3 (Jánd): 2008.06.08., 1, FA; 2008.06.09., 1, FA; 2008.06.12., 1, FA; 2008.06.13., 2, FA; 2008.06.22., 1, FA; 2008.06.23., 1, FA.

**3.2.3. Imágóadatok**

**3.2.3.1. Gyűjtési adatok**

**(36) *Gomphus flavipes flavipes* (CHARPENTIER, 1825)**

Szamos-hullámtér, BP (Olcsva): 2008.06.02., 2(2+0), FA; 2008.06.03., 4(2+2), FA; 2008.06.04., 1(1+0), FA; 2008.06.06., 1(0+1), FA; 2008.06.08., 1(0+1), FA; 2008.06.09., 1(0+1), FA; 2008.06.11., 1(1+0), FA; 2008.06.18., 1(0+1), FA;

2008.06.20., 2(0+2), FA; 2008.06.21., 1(1+0), FA; 2008.06.24., 1(0+1), FA; 2008.07.01., 1(0+1), FA; 2008.07.05., 1(1+0), FA; 2008.07.09., 1(0+1), FA – Tisza-hullámtér, BP (Vásárosnamény): 2008.06.02., 1(1+0), FA; 2008.06.10., 1(0+1), FA; 2008.06.11., 1(1+0), FA; 2008.06.13., 1(1+0), FA; 2008.06.18., 1(1+0), FA; 2008.06.21., 3(2+1), FA; 2008.06.22., 3(1+2), FA; 2008.06.23., 2(1+1), FA; 2008.06.24., 1(1+0), FA; 2008.06.28., 2(1+1), FA; 2008.06.30., 1(0+1), FA; 2008.07.01., 1(0+1), FA; 2008.07.03., 2(1+1), FA; 2008.07.05., 1(1+0), FA – Tisza-hullámtér, JP (Jánd): 2008.06.12., 3(2+1), FA; 2008.06.13., 1(1+0), FA; 2008.06.15., 2(1+1), FA; 2008.06.17., 1(0+1), FA; 2008.06.24., 2(2+0), FA; 2008.06.27., 2(1+1), FA.

**(37) Gomphus vulgatissimus vulgatissimus** (LINNAEUS, 1758)

Szamos-hullámtér, BP (Olcsva): 2008.05.03., 10(6+4), FA; 2008.05.04., 10(7+3), FA; 2008.05.05., 3(3+0), FA; 2008.05.06., 4(3+1), FA; 2008.05.07., 1(1+0), FA; 2008.05.10., 1(0+1), FA; 2008.05.12., 1(0+1), FA; 2008.05.16., 1(0+1), FA; 2008.05.21., 1(0+1), FA; 2008.05.22., 1(0+1), FA – Tisza-hullámtér, BP (Vásárosnamény): 2008.05.06., 3(1+2), FA; 2008.05.07., 5(3+2), FA; 2008.05.08., 6(2+4), FA; 2008.05.09., 4(2+2), FA; 2008.05.12., 1(0+1), FA; 2008.05.13., 1(0+1), FA; 2008.05.14., 1(0+1), FA; 2008.05.16., 1(0+1), FA; 2008.05.24., 1(1+0), FA – Tisza-hullámtér, JP (Jánd): 2008.05.14., 4(2+2), FA; 2008.05.19., 1(1+0), FA; 2008.05.20., 1(1+0), FA; 2008.05.28., 1(0+1), FA.

**(38) Ophiogomphus cecilia cecilia** (FOURCROY, 1785)

Szamos-hullámtér, BP (Olcsva): 2008.05.20., 2(2+0), FA; 2008.05.21., 3(3+0), FA; 2008.05.22., 2(2+0), FA; 2008.05.23., 1(1+0), FA; 2008.05.29., 1(0+1), FA; 2008.05.30., 1(1+0), FA; 2008.05.31., 1(1+0), FA – Tisza-hullámtér, BP (Vásárosnamény): 2008.05.25., 3(3+0), FA; 2008.05.26., 1(0+1), FA; 2008.05.28., 3(2+1), FA; 2008.06.02., 1(0+1), FA; 2008.06.03., 1(0+1), FA – Tisza-hullámtér, JP (Jánd): 2008.06.05., 1(0+1), FA; 2008.06.06., 1(0+1), FA; 2008.06.20., 1(0+1), FA; 2008.06.23., 1(1+0), FA; 2008.07.01., 1(0+1), FA.

**(39) Onychogomphus forcipatus forcipatus** (LINNAEUS, 1758)

Tisza-hullámtér, JP (Jánd): 2008.06.07., 1(1+0), FA; 2008.06.08., 1(1+0), FA; 2008.06.09., 1(1+0), FA; 2008.06.11., 1(1+0), FA; 2008.06.24., 1(1+0), FA.

### 3.2.3.2. Imágóvénevelési adatok

**(36) Gomphus flavipes flavipes** (CHARPENTIER, 1825)

Szamos, JP (Panyola): 2008.05.31., 3(2+1), FA; 2008.06.02., 4(0+4), FA – Tisza, JP (Tivadar): 2008.06.07., 4(3+1), FA; 2008.06.09., 2(1+1), FA.

**(37) Gomphus vulgatissimus vulgatissimus** (LINNAEUS, 1758)

Szamos, JP (Panyola): 2008.04.27., 1(0+1), FA – Tisza, JP (Tivadar): 2008.04.29., 1(0+1), FA; 2008.05.14., 1(0+1), FA.

**(38) Ophiogomphus cecilia cecilia** (FOURCROY, 1785)

Tisza, JP (Tivadar): 2008.06.07., 1 (1+0), FA; 2008.06.09., 1(0+1), FA.

**(39) Onychogomphus forcipatus forcipatus** (LINNAEUS, 1758)

Tisza, JP (Tivadar): 2008.06.07., 3(3+0), FA; 2008.06.09., 2(1+1) FA.

### 3.3. Összegző megállapítások

A faunisztikai adatok összesítése alapján a következő megállapításokat tehetjük.



A 2008-ban végzett gyűjtőmunka során 218 lárvát (123 hímet és 95 nőtényt), 1028 exuviumot (ivarilag lelőhelyek szerint nem lettek azonosítva) és 144 imágót (81 hímet és 63 nőtényt), azaz összesen 1390 példányt (204 hímet, 158 nőtényt és 1028 ivarilag nem azonosított példányt) gyűjtöttünk be, amelyek 580 (23 lárvát, 478 exuviumot és 79 imágót) adatnak felelnek meg [ami azt jelenti (vö. DÉVAI et al. 1997b), hogy ennyi esetben a fajok szerint elkülönített példányok a gyűjtésük helyét, idejét, ill. a fejlődési alakot tekintve legalább az egyikben különböztek egymástól].

A 2008. évi gyűjtőmunkánk során a vizsgált 18 felső-tiszai és szamosi lelőhelyről összesen 5 fajt (1 Zygoptera: 22; és 4 Anisoptera: 36, 37, 38, 39) mutattunk ki, a következők szerint.

- Lárva állapotban gyűjtve: 5 faj (1 Zygoptera, 4 Anisoptera) – *Agrion splendens*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*.
- Exuvium formájában gyűjtve: 4 faj (4 Anisoptera) – *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*.
- Imágó állapotban gyűjtve: 4 faj (4 Anisoptera) – *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*.

A teljes fajegyüttesből (5 faj) – a DÉVAI és MISKOLCZI (1987) UTM rendszerű hálótérképes értékelő módszeréből kiindulva, s a DÉVAI és munkatársai (1994) által közölt gyakorisági besorolást alapul véve – 1 faj (22) a gyakori, 1 faj (37) a mérsékelten gyakori, 2 faj (36, 38) a ritka, 1 faj (39) pedig a szórványos előfordulású szitakötőket képviseli.

A korábbi vizsgálatok során feltárt lelőhelyeken túlmenően (DÉVAI et al. 1994; AMBRUS et al. 1995; KOVÁCS et al. 2006; JAKAB és DÉVAI 2008) az *Onychogomphus forcipatus* esetében sikerült új előfordulást kimutatni Olcsvánál a Szamoson, ahonnan 3 exuvium került elő. Lárva- és exuviumadatok alapján ennek a fajnak az előfordulása a Szamosban eddig Csengernél (KOVÁCS et al. 2006), továbbá Cégénydányádnál és Tunyogmatolcsnál (AMBRUS et al. 1995) volt ismert (JAKAB és DÉVAI 2008). Adataink alapján valószínűsíthető azonban, hogy ezen a folyószakaszon az *Onychogomphus forcipatus* csak szórványegyedek formájában fordul elő, s nem alkot stabil populációt.

#### 4. Összefoglalás

A dolgozat a Felső-Tisza-vidék magyarországi szakaszán, ezen belül pedig a Felső-Tiszán (a Tivadar/Kisar és Vásárosnamény közötti szakaszon) és a Szamoson (a Panyola és Olcsva közötti szakaszon) végzett, elsősorban a folyami szitakötők felmérésére irányuló odonológiai vizsgálatoknak a begyűjtött lárvákra, exuviumokra és imágókra vonatkozó faunisztikai eredményeit tartalmazza. A gyűjtések, amelyekben 1 személy vett részt, 1 évben (2008), összesen 73 napon és 18 helyen történtek, a 10×10 km-es UTM rendszerű hálótérkép 5 mezőjében (EU 92, EU 93; FU 02, FU 03, FU 12). A faunisztikai adatközlő részben 1390 példány (204 hím, 158 nőtény és 1028 nem azonosított nemű példány) adatai szerepelnek részletesen [218 lárva (123 hím, 95 nőtény), 1028 exuvium (ivarilag nem azonosított), 144 imágó (81 hím, 63 nőtény)], amelyek összesen 580 (23 lárva, 478 exuvium, 79 imágó) adatnak felelnek meg. A munka eredményeként 5 fajról (1 Zygoptera és 4 Anisoptera) gyarapodtak a faunisztikai adatok a vizsgált területre vonatkozóan. Ezek közül 1 faj a gyakori, 1 a mérsékelten gyakori, 2 a ritka, 1 pedig a szórványos előfordulásúak közé tartozik.

## 5. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a Debreceni Egyetem Hidrobiológiai Tanszékének (Debrecen) és a Felső-Tisza-vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóságnak (Nyíregyháza) a vizsgálati lehetőségek biztosításáért, személy szerint pedig DR. NAGY SÁNDOR ALEX tanszékvezető egyetemi docensnek és DR. DÉVAI GYÖRGY professor emeritusnak, ill. BODNÁR GÁSPÁR igazgatónak, URAY KÁROLY szakaszmérnöknek és a TÓTH családnak munkánk támogatásáért. MISKOLCZI MARGIT ügyvivő szakértőnek és BOTA KLAUDIA adminisztrátornak az adatfeldolgozásban való közreműködésért vagyunk hálásak.

### Irodalom

- AMBRUS A. – BÁNKUTI K. – KOVÁCS T. 1995: A Bereg-Szatmári-sík Odonata faunája. – *Folia hist.-nat. Mus. Matr.* 20: 63–68.
- ASKEW, R.R. 2004: *The dragonflies of Europe*. Second edition. – Harley Books, Colchester, 308 pp.
- CHAM, S. 2007: *Field guide to the larvae and exuviae of British dragonflies*. Volume 1: Dragonflies (Anisoptera). – The British Dragonfly Society, Whittlesey, II + ii + 75 pp.
- CHAM, S. 2009: *Field guide to the larvae and exuviae of British dragonflies*. Volume 2: Damselflies (Zygoptera). – The British Dragonfly Society, Whittlesey, II + ii + 75 pp.
- DÉVAI GY. 1978: A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna taxonómiai és nómenklatúrai revíziója. – *A debreceni Déri Múzeum 1977. évi Évkönyve*: 81–96.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. 1987: Javaslat egy új környezetminősítő értékelési eljárásra a szitakötők hálótérképek szerinti előfordulási adatai alapján. – *Acta biol. debrecina* 20(1986–1987): 33–54.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – TÓTH S. 1987: Javaslat a faunisztikai adatközlés és számítógépes adatfeldolgozás egységesítésére. I. rész: Adatközlés. – *Folia Mus. hist.-nat. bakony.* 6: 29–42.
- DÉVAI GY. – DÉVAI I. – FELFÖLDY L. – WITTNER I. 1992: A vízminőség fogalomrendszerének egy átfogó koncepciója. 3. rész: Az ökológiai vízminőség jellemzésének lehetőségei. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 4: 49–185.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – PÁLOSI G. – DÉVAI I. – HARANGI J. 1994: A magyarországi szitakötő-imágók (Insecta: Odonata) 1982-ig közölt előfordulási adatainak bemutatása UTM hálótérképeken. – *Studia odonatol. hung.* 2: 5–100.
- DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – TÓTH S. 1997: Egységesítési javaslat a névhasználatra és az UTM rendszerű kódolásra a biotikai adatok lelőhelyeinél. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 8: 13–42.
- DÉVAI GY. – DÉVAI I. – TÓTHMÉRÉSZ B. – MISKOLCZI M. 1997b: A faunisztikai adatok értékelésének módszerelméleti és módszertani kérdései a szitakötők (Odonata) példáján. 2. rész: Az alappreferenciák gyűjtése és értékelése. – *Studia odonatol. hung.* 3: 5–20.
- DÉVAI GY. – VÉGVÁRI P. – NAGY S. – BANCSI I. (szerk.) 1999: *Az ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata*. 1. rész. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 10/1, 216 pp.
- DIJKSTRA, K-D.B. (edit.) 2006: *Field guide to the dragonflies of Britain and Europe*. – British Wildlife Publishing, Gillingham, 320 pp.

- FARKAS A. – PRILL É. – JAKAB T. – DÉVAI GY. 2009a: Folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) anyagforgalmi szerepe a Felső-Tiszán és a Szamoson. In: KÖRMÖCZI L. (szerk.): Előadások és poszterek összefoglalói. 8. Magyar Ökológus Kongresszus, 2009. augusztus 26-28., Szeged. – Magyar Ökológusok Tudományos Egyesülete, Szeged, p. 62.
- FARKAS A. – JAKAB T. – DÉVAI GY. 2009b: Folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) populációinak exuviumokon alapuló felmérése a Tisza vásárosnaményi szakaszán. – Acta biologica debrecina, Supplementum oecologica hungarica 20: 65–78.
- FARKAS A. – JAKAB T. – SCHNITCHEN CS. – DÉVAI GY. 2009c: Folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) populációinak exuviumokon alapuló felmérése a Szamos olcsvai szakaszán. – Hidrológiai Közlöny 89/6: 101–104.
- FARKAS A. – JAKAB T. – DÉVAI GY. 2011a: A folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) lárváinak kirepülést megelőző viselkedése a Tisza vízrendszerén exuviumfelmérések alapján. – Acta biologica debrecina, Supplementum oecologica hungarica 21: 53–66.
- FARKAS, A. – JAKAB, T. – TÓTH, A. – KALMÁR, A.F. – DÉVAI, GY. 2011b: Emergence patterns of riverine dragonflies (Odonata: Gomphidae) in Hungary: variations between habitats and years. – Aquatic Insects (accepted).
- FARKAS A. – JAKAB T. – DÉVAI GY. 2012: Folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) populációinak exuviumokon alapuló felmérése a Tisza jándi szakaszán. – Hidrológiai Közlöny (előkészületben).
- GERKEN, B. – STERNBERG, K. 1999: Die Exuvien Europäischer Libellen (Insecta, Odonata). – Arnika & Eisvogel, Höxter & Jena, VI + 354 pp.
- JAKAB T. – DÉVAI GY. 2008: A folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) előfordulása Magyarországon a lárvá- és exuviumadatok alapján. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 18: 53–65.
- JÖDICKE, R. – LANGHOFF, P. – MISOF, B. (2004): The species-group taxa in the Holarctic genus *Cordulia*: a study in nomenclature and genetic differentiation (Odonata: Corduliidae). – Int. J. Odonatol. 7/1: 37–52.
- KOVÁCS, T. – AMBRUS, A. – JUHÁSZ, P. 2006: Lárva és exuvium adatok Magyarország Odonata faunájához II. – Folia hist.-nat. Mus. matr. 30: 167–179.



Studia odonotol. hung. 12: 77–92, 2011

## DOKTORI (PhD) TÉZISEK – DOCTORAL (Ph.D.) THESES

Folyóiratunk fontos feladatának tekinti, hogy azokról a tudományos eseményekről beszámoljon, amelyek az odonológia szakterületének magyarországi fejlődése és előrehaladása szempontjából jelentősnek tekinthetők.

Ennek a szándékunknak a valóra váltása során különösen lényegesnek tartjuk információt adni azokról a részben vagy egészében szitakötőkkel foglalkozó doktori értekezésekről, amelyek csak kézirat formájában állnak rendelkezésre, s ezért viszonylag szűk körben ismertek.

A jelenlegi kötetben arról számolunk be, hogy NAGY H. BEÁTA (Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, JUHÁSZ-NAGY PÁL Doktori Iskola, Hidrobiológia Program) 2011. február 4-én sikerrel megvédte doktori (PhD) értekezését [A mocsári szitakötő (*Libellula fulva* Müller, 1764) populációdinamikája a Bihari-sík kisvízfolyásaiban. Doktori (PhD) értekezés. – Kézirat. Debreceni Egyetem, Debrecen, 2010, IV + 113 pp.].

Folyóiratunk hasábjain az alábbiakban a különálló, s elsősorban az új eredményeket összegző téziszfüzet anyagát adjuk közre, magyar és angol nyelven.

Our journal makes a point of covering those professional events that can be regarded essential considering the development and process of odonatology in Hungary.

While realizing our aims, we give information on those doctoral dissertations that partly or totally deal with dragonflies in manuscript form, thus are known only in a narrow circle.

In the present volume we inform the readers about the event that BEÁTA H. NAGY (University of Debrecen, Faculty of Science and Technology, PÁL JUHÁSZ-NAGY Doctoral School, Programme of Hydrobiology) defended his dissertation on 4<sup>th</sup> February 2011 [Population dynamics of *Libellula fulva* Müller, 1764 in the lowland creeks of landscape Bihari-sík. Doctoral (Ph.D.) dissertation. – Manuscript. University of Debrecen, Debrecen, 2010, IV + 113 pp.].

On the chapters of the journal we present the separate Ph.D. thesis booklet that summarizes the new scientific results, both in Hungarian and English.

**NAGY H.B. 2010: A mocsári szitakötő (*Libellula fulva* Müller, 1764) populációdinamikája a Bihari-sík kisvízfolyásaiban. Doktori (PhD) értekezés tézisei. [Population dynamics of *Libellula fulva* Müller, 1764 in the lowland creeks of landscape Bihari-sík. Ph.D. theses.] – Kézirat. Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar [Manuscript. University of Debrecen, Faculty of Science and Technology], Debrecen, I + 25 pp.**

## 1. Bevezetés és célkitűzések

Kevés gerinctelen csoport bizonyul jobb alanynak a kvantitatív ökológiai vizsgálatok terén, mint a szitakötők (MOORE 1953). Ezek a nagyméretű nappali ragadozó rovarok viszonylag kis populációkban élnek, ami kedvez a jelölés-visszafogásos vizsgálatoknak, mivel a néhány száz egyedből alkotott állományokban a visszafogási ráta igen magas lehet (CORBET 1999).

A szitakötőket modellorganizmusokként használják a jelölés-visszafogás módszerek kidolgozásában, mivel őket tanulmányozva viszonylag rövid idő alatt nagy adathalmazok nyerhetők. A jelölés-visszafogási adatokat feldolgozó egyik, klasszikusnak számító módszert (MANLY és PARR-módszer) éppen az *Ischnura elegans* kisszitakötőfaj túlélési rátájának kiszámítására fejlesztették ki (PARR 1965). A szitakötők esetében előnyt jelent, hogy könnyű őket megfogni, megjelölni, majd a jelölt egyedeket nyomon követni. Az ivarérett és a frissen kirepült egyedek térben jól elkülönülnek egymástól, és az sem elhanyagolható tény, hogy ezek a rovarok gyakran zárt populációkban vannak jelen, ahol a be- és kivándorlás elhanyagolható (CORBET 1999).

A populációökológia egyrészt a populációk méretével és összetételével, másrészt a dinamikájukat befolyásoló folyamatokkal foglalkozik, ezért az egyik legfontosabb feladata a tanulmányozott állati populációk méretének meghatározása vagy becslése (NICHOLS et al. 2000). A populációk abundanciája jelentős térbeli és időbeli ingadozást mutathat, a populációökológia ezek közül leginkább az időbeli változásokkal és az ezek hátterében meghúzódó hatásokkal foglalkozik (CORDERO-RIVERA és STOKS 2008).

Az agresszív viselkedés és a hímek egyedsűrűsége között fennálló kölcsönös függőséget egyes kutatók egy sűrűségfüggő szabályozó folyamat alapjának tekintik (CORBET 1999). A territoriális fajok esetében a nagy egyedsűrűség befolyásolhatja a párválasztás során fellépő intraspecifikus kompetíciót (METCALFE és MONAGHAN 2001). Szitakötők esetében a megváltozott egyedsűrűség hatására gyakoribbá válhatnak a territoriális harcok és a párzás utáni párörzés, elterjedtebb lehet az erőltetett kopuláció, vagy éppen csökkenhet a védelmezett territóriumok mérete.

Az egyedsűrűség mellett az időjárás is jelentősen befolyásolja a szitakötők territoriális viselkedését. Ezeknek a rovaroknak a termoregulációs képességét, amely abban segíti őket, hogy akár kedvezőtlen időjárási körülmények között is aktívak maradjanak, elsősorban a levegő hőmérséklete, a testméretük és a viselkedési típusuk határozza meg (CORBET 1999). Hőmérsékleti optimumuk 30 °C fok körül van, 25 °C foknál alacsonyabb hőmérsékletnél viszont csökken az aktivitásuk (JACOBS 1955). Meleg nyári napokon, amikor szélcsend van, nagy az egyedsűrűség a víz mellett, következképpen gyakoriak a territoriális harcok is.

A hímek territorialitását befolyásoló és általam szintén tanulmányozott harmadik tényező az állatok mérete. Az utóbbi néhány évtizedben számos olyan vizsgálat látott napvilágot, amely a szitakötők testmérete és egyéb fitnesskomponensei (pl. párzási siker, élettartam) között keres összefüggést (pl. FINCKE 1984, 1988; TSUBAKI és ONO 1987;

ANHOLT 1991). A viselkedésökológiában elterjedt álláspont, hogy az ivari szelekció a nagyobb méretű egyedek kiválogatódásának irányába hat, főleg olyan fajok esetében, ahol a nagy testméret előnyt jelent a hímeknél a párosodásban és a nőstényeknél a termékenységben. Evolúciós szempontból nézve a testméret napjainkban is egyike a legfontosabb mérhető jellegeknek, mivel erősen korrelál számos élettani jelleggel és fitneszmutatóval (BLANCKENHORN 2000).

A mocsári szitakötővel végzett kutatómunkám során az alábbi célkitűzések megvalósítására törekedtem.

- A populációk bruttó méretének és a napi populációméretnek a becslése CJS módszerrel.
- Az egyedsűrűség hatásának tanulmányozása a hím szitakötők territoriális és párzási viselkedésére.
- Annak kiderítése, hogyan hat az időjárás a hímek viselkedésére.
- A hím szitakötők testméretének az egyedsűrűség függvényében történő elemzése, ill. a testméret és a hímek viselkedése közötti kapcsolat feltárása.

## 2. Mintavételi területek, vizsgált faj, módszerek

Kutatómunkámat a 2002 és 2007 között eltelt öt éves időszakban végeztem, két, egymástól tíz km-re található alföldi kisvízfolyás mentén a Bihari-síkon, Hajdú-Bihar megyében. Az első két repülési időszakban az Ártánd melletti Kutas-főcsatorna mentén tanulmányoztam a mocsári szitakötő populációt, a következő három évben pedig a Bojt határában lévő Kis-Körös mentén.

A tanulmányozott faj, a mocsári szitakötő (*Libellula fulva* MÜLLER, 1764), az Anisoptera alrendbe, a Libellulidae családba, a Libellula nembe tartozik. A nőstény és a fiatal hím sárgásbarna, sötét foltokkal, az ivarérett hím potroha hamvas kék, az utolsó három potrohszelvény fekete. Lassan-folyó erek, árkok, kisebb folyók mentén él, rendszerint nagy kolóniákban. Előnyben részesíti a dús emerz növényzettel borított, tápanyagokban gazdag víztereket, kerüli azonban a nagyon árnyékos részeket. Lárva általában két évig fejlődik, a félig bomlott növényi törmelék között mászkál, vagy a vízi növények szárába kapaszkodik. Szinkronkirepülésű faj, a repülési időszak rövid, májustól július elejéig tart. A fiatal egyedek egy hét alatt válnak ivaréretté. Territoriális viselkedésű, a hím a reggeli órákban foglalja el a területet, amelyet egész nap őriz a betolakodóktól. A párzás általában hosszú, a nőstény a nyíltvízbe rakja ragacsos tojásait, melyek az üledékben maradnak az előlárva kikeléséig. Magyarországon ritka, általában lassú áramlású kisvízfolyásokra jellemző.

Minden vizsgálati szezonban az ér mentén repülő hímeket jelöltem meg, a jobb szárnyakra alkoholos filctollal (Edding 750) írt számokkal. Az öt év során összesen 1484 hím szitakötőt jelöltem meg. Amikor egy szitakötőt befogtam, digitális tolómérővel lemértem a potroh teljes hosszát, emellett 2007-ben az állatok teljes testhosszát is. A jelölést és a jelölt egyedek visszalátását minden nap reggel 9 és délután 15 óra között végeztük, a szitakötők ugyanis ebben a napszakban jellemezhetőek a legnagyobb aktivitással. Minden visszalátáskor feljegyeztük a jelölt egyed számát, helyzetét a területen belül, reprodukciós állapotát (egyedül van vagy párzókerékben), viselkedési sajátosságait (harcol, járőröző repülést végez, őrizi a nőstényt tojásrakás közben) és a visszalátás pontos időpontját. Annak érdekében, hogy a szitakötők territóriumtartási szokásait és

mozgását minél pontosabban fel tudjuk jegyezni, minden vizsgálati időszak elején, a vízparton 5-5 méterenként számozott karókat szúrtunk le.

A területhűség vizsgálatokor azokat a hímeket tekintetem területhűnek, amelyek legalább háromszor visszatértek ugyanarra a 15 méteres partszakaszra. Ez a távolság abból adódott, hogy terepi megfigyelések szerint a mocsári szitakötő hímjei ekkora területen tartanak territóriumot. Minden nap feljegyeztem az időjárási viszonyokat, a hőmérsékletet, de az adatfeldolgozásnál a pontosság érdekében az Országos Meteorológiai Szolgálat hivatalos adatait használtam (az OMSZ engedélyével).

A vizsgálat utolsó évében, 2007-ben, végigkövettem a mocsári szitakötő-állomány szinkronizált kirepülését. Ahhoz, hogy később meg tudjam becsülni, hány egyed bújt ki az ér általam vizsgált szakaszán, a hat napig tartó kirepülés minden napján hat 5 méteres partszakaszon összeszedtem a lárvabőröket. Ezeket a szakaszokat úgy választottam ki, hogy hűen képviseljék az egész tanulmányozott vízfolyásszakaszt. A kiválasztott részokről minden kirepüléssel nap délutánján két személy összeszedte az összes exuviumot, majd ezeket megszámláltuk.

Dolgozatom első részében CORMACK&JOLLY&SEBER (CJS) módszer segítségével megbecsültem minden vizsgálati napra az egyedszámokat, valamint minden repülési időszakra a bruttó populációméretet, annak érdekében, hogy a két terület szitakötő-állományainak méretét össze tudjam hasonlítani. A populációméret-beclsés elemzését az R statisztikai nyelv és környezetbe (R Development Core Team 2010) beépített RMark csomag segítségével végeztem, amely a MARK program számításmeneteit használja fel.

Doktori értekezésem második részében arra kerestem választ, hogy miként hat az egyedsűrűség a hímek viselkedésére. Ennek kiderítése érdekében minden vizsgálati napra megállapítottam az egy hímre jutó verekedések és párzások számát, úgy, hogy az egy-egy napon feljegyzett összes párzások és verekedések számát osztottam a becsült napi egyedszámmal, majd az így kapott verekedési és párzási gyakoriságokat az éves bruttó populációméretnek függvényében hasonlítottam össze. Az adatok normalitását KOLMOGOROV és SMIRNOV-teszt segítségével tanulmányoztam, míg a varianciák homogenitásának elemzésére a LEVENE-tesztet alkalmaztam. A populációméretnek a hímek reprodukciós viselkedésére kifejtett hatását lineáris kevert modellel tártam fel. Az elemzéseket az R statisztikai nyelv és környezetben végeztem (R Development. Core Team 2010). A területhűség vizsgálata esetében függetlenségvizsgálatot ( $\chi^2$ -teszt) használtam, hogy megállapítsam, függetlenek-e a becsült éves populációméretnek a területhű hímek számától, illetve arányától. SPEARMAN-rangkorrelációt használtam annak a kérdésnek az elemzésére, hogy a területhű hímek egyedszáma és aránya hogyan függ az éves populációmérettől.

A dolgozat harmadik részében arra kerestem választ, hogyan hat a hőmérséklet és a csapadék a napi egyedsűrűsége, a hímek verekedési és párzási szokásaira, valamint a területhűsége. Az adatok normalitásának tesztelésére KOLMOGOROV és SMIRNOV-tesztet, a varianciák homogenitásának vizsgálatára pedig BARTLETT-tesztet használtam. Az elemzéseket többszörös általánosított legkisebb négyzetek (GLS) alapú regresszióval végeztem. Egy kovariánsú lineáris kevert modellt használtam annak kimutatására, hogy a hőmérséklet (kovariáns), a terület (rögzített hatás) és az évek (véletlen hatás) együttesen milyen mértékben hatnak az egy hímre eső napi párzásokra és verekedésekre. A hőmérsékleti értékeknek valamint az egy hímre jutó párzásoknak és verekedéseknek a kapcsolatát PEARSON-korrelációval tanulmányoztam. A területhűsége gyakorolt hatásokat SPEARMAN-rangkorrelációval elemeztem.

Az értekezés negyedik részében azt vizsgáltam, hogy van-e eltérés a kisebb, illetve a nagyobb populációban élő egyedek testmérete között, s hogy milyen összefüggés



mutatható ki a testméret és a hímek viselkedése között. A hímek potrohmeretének összehasonlításakor három potrohmeretcsoportot hoztam létre. Mivel a hímek több, mint 99,19%-ának a potrohhossza 25 mm és 30 mm közötti volt, ezt az intervallumot osztottam fel három egyenlő részre. A hármass felbontás révén megfelelő csoportgyakoriságokat kaptam, vagyis egyetlen csoportban sem fordult elő 5-nél kisebb gyakoriság. Az adatok normalitásának tesztelését KOLMOGOROV és SMIRNOV-, ill. SHAPIRO és WILK-tesztel végeztem. A varianciák homogenitásának tesztelésére F-tesztet (két minta) és BARTLETT-tesztet (>2 minta) használtam. A normalitást feltételező statisztikai tesztek esetében a nem normál eloszlású adatsorokat transzformáltam, illetve az esetleges heterogén varianciákra kontrolláltam. A potrohmereteknek a területektől és évektől való függését kevert lineáris modellekkel (LMM) elemeztem. A potrohmeret-csoport gyakoriságok területektől és évektől való függetlenségének vizsgálatára  $\chi^2$ -tesztet használtam.

### **3. Az új tudományos eredmények összefoglalása**

#### **3.1. Populációméret-becslés**

**3.1.1.** A CJS módszer segítségével sikeresen becsültem minden terepi napra a víz mellett lévő egyedek számát, valamint minden évre a bruttó populációméretet.

**3.1.2** Az ártándi populációk szignifikánsan kisebbek voltak, mint a bojti állományok. A populációk napi egyedszáma Ártádon mindkét vizsgálati évben 100 körül mozgott, és végig ezen a szinten maradt, a bruttó éves populációméret pedig 220 egyed volt 2002-ben és 213 egyed 2003-ban. Bojton a napi egyedszám fokozatosan csökkent az első két évben 500 körüliről 100 egyed alá, az utolsó évben pedig 350 körüliről 100 egyed alá. Ez utóbbi területen a bruttó populációméret mindhárom évben 650 egyed fölött volt.

**3.1.3.** Az utolsó vizsgálati évben elvégzett exuviumszámlálás azt mutatta, hogy a Kis-Körös általam tanulmányozott szakaszán 2007-ben nagyjából tízezer mocsári szitakötő repült ki. Ezt az eredményt a jelölés-visszalátás alapján történt populációméret becsléssel összevetve elmondható, hogy az egyedek 90%-a elpusztult, zsákmányul esett vagy elvándorolt a kirepülés után. A nagyobb arányú elhullásnak az lehet a magyarázata, hogy a szinkronizált kirepülés napjaiban igen hideg, csapadékos volt az időjárás, ami nagyon lelassította a frissen kibújt egyedek száradását, így megnőtt annak az időnek a hossza, ami a lárva vízből való kimászása, és az imágó biztonságos helyre történő repülése között eltelt. Ez idő alatt jelentős madarak általi predációt figyeltem meg, és sok félig kibújt egyed pusztulását tapasztaltam.

#### **3.2. Az egyedsűrűség hatása a hím szitakötők viselkedésére**

**3.2.1.** A populációméret nem befolyásolta a hímek agresszióját. Ennek az lehet a magyarázata, hogy nagyon magas egyedsűrűségnél megnő annak az időnek a hossza, amit egy hím felkutató repüléssel tölt, és hosszabb lehet a párzás utáni párörzés is, ami jelentős energiabefektetést igényel (FRIED és MAY 1983).

**3.2.2.** Nagyobb populációban, vagyis nagyobb egyedsűrűség mellett a mocsári szitakötő hímjei kevesebbet párzanak, mint kisebb egyedsűrűségnél. Lehetséges, hogy a gyakoribb felkutató repülés az intenzívebb párörzés ad erre a jelenségre is magyarázatot. Ha ugyanis a hímek a párörzésre és/vagy az intenzívebb felkutató és járörző repülésre fordítják energiájuk nagy részét, kevesebbet tudnak párzani.

**3.2.3.** A nagyobb populációban kevésbé voltak területhűek a hímek, mint a kisebb populációban. A hímek párzási sikerét jelentősen befolyásoló egyik tényező a területhűség, mivel egy jó minőségű (megfelelő tojásrakóhelyű) territóriumot tartósan birtokló hímnek több alkalma adódik a pázásra, mint egy gyengébb minőségű terület birtokosának (PLAISTOW és SIVA-JOOTHY 1996), ugyanakkor a hímek területhűségét a párzási siker szintén befolyásolja. Korábbi vizsgálatban NAGY és munkatársai (2008) sikeresen kimutatták, hogy a területhű hímek párzási sikere nagyobb, mint azoké a fajtársaké, akik nem mutatnak területhűséget, s ugyanakkor az is bizonyítást nyert, hogy Ártádon többet pázítottak a hímek, mint Bojton. Elképzelhető, hogy a hímek sikeres kopulációi növelték a területhűségre való hajlamot.

### **3.3. Az időjárás hatása a hím szitakötők viselkedésére**

**3.3.1.** A pázások és a verekedések napi száma szignifikáns gyenge pozitív korrelációban volt a hőmérséklet napi átlagaival, a csapadékmennyiség hatását viszont nem lehetett kimutatni. A magasabb napi hőmérsékleti értékek több esetben is egybeestek a verekedések és a pázások gyakoriságának maximumával.

**3.3.2.** A területhű hímek százalékos aránya nem mutatott szignifikáns összefüggést sem a hőmérsékleti értékekkel, sem a csapadékmennyiséggel.

**3.3.3.** A naponkénti populációméret és a hőmérséklet együttes hatását elemezve a pázások és verekedések naponkénti számára, azt kaptam, hogy a hőmérséklet erősebben befolyásolja a pázások számát, mint az egyedszám, a verekedések számának alakulását viszont csakis a hőmérséklet befolyásolta, az egyedszámnak nem volt rá hatása.

**3.3.4.** Az egy hímre eső napi párzási gyakoriságok szignifikáns gyenge pozitív korrelációt mutattak a napi átlaghőmérséklettel. Ahogy az előző fejezetben láthattuk, a bruttó populációméret szintén befolyásolta a hímenkénti napi párzási frekvenciát, ami nagyobb populációban kisebb volt. Megvizsgáltam ennek a két tényezőnek az együttes hatását, és azt találtam, hogy a bruttó populációméret erősebben befolyásolja a hímek párzási rátáját, mint a hőmérséklet. A napi átlaghőmérséklet ugyanakkor szignifikáns, bár gyenge hatással van az egy hímre jutó napi verekedési rátára is, amit viszont nem befolyásol a bruttó populációméret.

**3.3.5.** A szitakötők aktivitását a levegő hőmérséklete jelentősen befolyásolja. Termoregulációs képességüket elsősorban a levegő hőmérséklete, a testméretük és a viselkedésük határozza meg (CORBET 1999). Eredményeim szerint a napi átlaghőmérséklet szignifikánsan befolyásolta mind a pázások, mind pedig a territoriális harcok gyakoriságát. A mocsári szitakötő tipikus kiülő (percher) faj, az ilyen fajok termoregulációja elsősorban a naphoz igazított testtartásuktól (MAY 1976, 1977), a választott mikrohabitatától (CLAUSNITZER 1996; DE MARCO 1998) és a fizikai aktivitásuktól függ (DE MARCO és RESENDE 2002). Éppen emiatt ezeknek a fajoknak az aktivitása sokkal jobban függ a levegő hőmérsékletétől.

### **3.4. Testméret és viselkedés**

**3.4.1.** Eredményeim szerint a potroh méretének ismeretében a teljes testhossz 65%-os pontossággal prediktálható. Egyes szerzők szerint (SERRANO-MENESES et al. 2007) a potrohméret nem megfelelő fitnessmutató, helyette a teljes testhosszat kell inkább figyelembe venni, ami viszont a torban raktározott zsírmennyiségre utalhat. A szerzők a *Heaterina americana* kisszitakötő hímjeinél mutatták ki, hogy a nagyobb testmérettel

rendelkező territoriális hímek több raktározott energiával (zsírral) rendelkeztek, mint a kisebbek.

**3.4.2.** Eredményeim szerint Bojton sokkal gyakrabban fordultak elő nagy és közepes mérettartományba eső potroh méretű hímek, mint Ártádon, ahol a nagy mérettartomány gyakoriságai közel megegyeztek a kis mérettartomány gyakoriságaival. Ennek oka valószínűleg lárvakorban keresendő, mivel az utolsó stádiumú lárva mérete határozza meg a későbbi imágó méretét. Vizsgálataimból egyértelműen kiderült, hogy Bojton nagyobb méretű mocsári szitakötő-populáció volt jelen, mint Ártádon. Ebből adódóan lehetséges, hogy a lárvakori kompetíció is nagyobb volt Bojton, ami azt eredményezhette, hogy kiszelektálódtak a kisebb méretű lárvák, s megmaradtak a közepesek és a nagyobbak.

**3.4.3.** Eredményeim szerint minél többen voltak a közepes és a nagyobb hímek, annál kevesebbet pázítottak, de ez az összefüggés nem volt szignifikáns.

**3.4.4.** A hímek közötti interakciók gyakoriságát nem befolyásolta, hogy nagyobb vagy kisebb méretű egyedek alkották-e a populációt.

**3.4.5.** A nagyobb populációkban, ahol több nagyobb méretű imágó fordult elő, kevésbé voltak területhűek a territoriális hímek. Mivel mind az egyedsűrűség, mind pedig a testméret hatással lehetett a területhűsége, felmerül a kérdés, hogy valójában mi befolyásolta az egyedeknek a territóriumhoz való ragaszkodását. A mocsári szitakötővel végzett korábbi vizsgálatok során nem találtunk eltérést a területhű és nem-területhű hímek potroh mérete között (Nagy et al. 2008), ami arra enged következtetni, hogy ebben az esetben valódi hatása az egyedsűrűségnek volt, nem a populációk méretbeli összetételének.

## 1. Introduction and aims

In quantitative ecology few invertebrates are better study targets than dragonflies and damselflies (MOORE 1953). These large sized predator insects live in relatively small populations, which feature enhances their study with mark-recapture methods, because their recapture rates in populations formed by a few hundred individuals could be relatively high (CORBET 1999).

Dragonflies were used as model organisms in the development of mark-recapture methods, because their study yielded in a relatively short period large amount of data. The MANLY&PARR method, which is a classic mark-recapture method, was developed for the estimation of survival probability of the damselfly *Ischnura elegans* (PARR 1965). In the case of dragonflies it is an advantage that they can be caught, marked and resighted easily. Adult and freshly emerged individuals are well separated in space, and another, not negligible characteristic of their populations is that they are often closed (CORBET 1999).

Population ecology on one hand deals with the size and composition of populations, on the other deals with those factors that influence their dynamics. Therefore, one of its major goals is the estimation and determination of the size of studied animal populations (NICHOLS et al. 2000). There is a large variation in the abundances of animal populations in space and time. Population ecology studies cover mostly changes in population size in time, and the mechanisms behind them (CORDERO-RIVERA and STOKS 2008).

The reciprocal dependence between aggressive behaviour and density of males is considered by several authors the foundation of a density dependent regulatory process

(CORBET 1999). In the case of territorial species the high density of individuals can influence the intraspecific competition during mate finding (METCALFE and MONAGHAN 2001). In dragonflies, as the result of density changes territorial fights, mate guarding, and forced copulations may become more frequent, or even there may be a decrease in the size of the defended territories.

Besides density of individuals weather may be another influencing factor upon the territorial behaviour of dragonflies. The thermoregulatory abilities, which help these insects in staying active even in unfavourable weather conditions, are mainly determined by air temperature, body size and behavioural pattern (CORBET 1999). Their optimal ambient temperature is around 30 °C, while below 25 °C their activity decreases (JACOBS 1955). On warm summer days, when the wind is calm the density of individuals around the water body is high, and, as consequence, territorial fights are frequent.

A third variable which may affect the territorial behaviour of males and it is also subject of several studies is the body size of these males. Several studies which attempted to describe the relationship of the body size with other fitness components such as mating success or longevity appeared in the last decades (FINCKE 1984, 1988; TSUBAKI and ONO 1987; ANHOLT 1991). The opinion that sexual selection favours larger body size is widespread in behavioural ecology, especially for species in which larger body size is advantageous. In the case of males yields higher mating success, while in the case of females higher fecundity. From the point of view of evolutionary studies, body size is one of the most important measurable characters, because it is in strong correlation with physiological traits and fitness indices (BLACKENHORN 2000).

During my studies regarding the *Libellula fulva* I aimed to achieve the following objectives:

- Estimation of yearly and daily population sizes at the two study sites with the CJS method.
- Analysis of the effect of male density on males' territorial and mating behaviour.
- How and to what extent do certain weather conditions affect the males' behaviour?
- Examination of the relationship between the body size and behaviour of males; analysis of the males' body size in the function of their density.

## 2. Study sites, surveyed species and methods

I carried out my studies on two sites located near two lowland creeks, with a distance of 10 km between them, in the plain Bihari-sík, Hajdú-Bihar County, Hungary between 2002 and 2007. In the first two years I studied a *Libellula fulva* population along the main canal Kutas-főcsatorna near village Ártánd, while in the next three years along the creek Kis-Körös in the vicinity of village Bojt.

The studied species, the scarce chaser (*Libellula fulva* MÜLLER, 1764), belongs to the suborder Anisoptera (dragonflies), family Libellulidae and genus *Libellula*. The female and the freshly emerged male's abdomen are yellow-brown with patches of black. The mature male has a bright blue abdomen, with the last three segments black. It lives usually in greater colonies along slowly flowing lowland streams, floodplains, marshes and smaller rivers. Prefers water bodies covered with dense vegetation characterized by abundant nutrients, but avoids shady places. Its larvae usually develop through two years. Larvae are searching for prey among decaying debris or rest on the underwater stems of the aquatic vegetation. This species emerges synchronized, the flying period is short, and

lasts between May and July. Freshly emerged adults mature during a week. The males are territorial, they occupy the territories during the morning hours and defend them whole day long against any kind of intruders. Mating is usually long; the female oviposits on clear water surfaces. The sticky eggs remain in the debris until the prolarvae hatches. It is a rare species in Hungary, usually is characteristic to slowly flowing small water bodies.

In each study season and site I marked the males with consecutive numbers on their right wings with a permanent marker (Edding 750). During the five years I marked a total number of 1484 males. I measured each marked male's abdomen length with a digital calliper. Besides the abdomen length, in 2007 I measured the total body length too. The mark and the resight of the marked individuals were carried out between 9.00 AM and 3.00 PM, because dragonflies are the most active in this period of the day. At each resight I noted the number of the marked individual, its exact place in the study site, mating status (alone or in mating wheel), behavioural characteristics (in fight, patrolling flight or mate guarding) and the exact time. I began each year of study with placing numbered sticks along the creek every 5 meters in order to achieve precise data regarding territorial habits and exact movement patterns of the dragonflies.

When studying site fidelity of males I considered a male faithful to a defended site when it returned at least three times to the same 15 meter long shore section. This latter distance was based on field observations, namely that scarce chaser males hold territories with this size on the study sites. I recorded each day the weather conditions and the temperature, but for enhanced precision data analysis I used the data provided by the Hungarian Meteorological Service.

In the last year of the study, in 2007, I monitored the synchronized emergence of the *Libellula fulva* population. During each day of the 6 day long emergence I collected the larval cases on six different shore sections. I choose these six sections to represent the whole studied water body.

In the first part of my dissertation I estimated the population sizes for each study day and year with the CORMACK&JOLLY&SEBER (CJS) method, for the comparison of the two populations studied at the two sites. The estimation of population sizes was made with 'RMark' package incorporated into the R language and environment for statistical computing (R Development Core Team 2010) which uses custom scripts to call program MARK.

In the second part of the dissertation I analysed the effect of males' density on their mating behaviour. For this analysis I determined the number of assessed matings (mating frequency) and fights (fight frequency) per individual from the daily number of matings which was divided by the daily estimated population sizes. Then I compared the mating and fight frequency in the function of the yearly population sizes between the two sites. Normality of data was assessed trough KOLMOGOROV and SMIRNOV tests. Homogeneity of variances was analysed with LEVENE test. The effect of population density on the mating behaviour was analysed with linear mixed models. For the data analysis I used the R language and environment for statistical computing (R Development Core Team 2010). For the analysis of site fidelity, for determining if the number and ratio of site faithful males are independent of population densities, I used chi-square test for independence. To answer the question regarding the correlation between the yearly population size and number of site faithful males I used SPEARMAN rank correlation.

In the third part I studied how the temperature and rainfall affected daily male density, their fight and mating habits and site fidelity. Normality of data was surveyed with KOLMOGOROV and SMIRNOV tests. Homogeneity of variances was verified with BARTLETT test. Analyses were carried out with Generalised Least Squares (GLS) regressions. I used

a linear mixed effect model with one covariate to examine whether temperature (covariate), sites (fixed effect) and years (random variable) altogether to which degree could affect the mating and fight frequency of males per day. For the analyses of correlations of temperature with mating and fight frequency I used PEARSON correlation coefficient, while with site fidelity I used SPEARMAN rank correlation coefficient.

In the fourth part of the dissertation I analysed whether there could be a discrepancy between the body size of males in the smaller and larger populations; and whether there could be any correlation between the body size and behaviour of males. For the comparison of the abdomen length I divided all studied males in three groups, based on their abdomen length. Because more than 99.19% of the males were between 25 mm and 30 mm, I divided this range in three equal parts. As the result of this division I obtained three groups with proper frequencies, namely all three groups had no frequencies below five. Normality of data was assessed through KOLMOGOROV and SMIRNOV and SHAPIRO and WILK tests. Homogeneity of variances was verified with F-tests for comparison of two variances and Bartlett-tests for comparison of more than two variances. For the statistical analyses which assume normal distribution of data, I used transformations in the case of deviation from normality, and in the case of heteroscedasticity I controlled on heterogenic variances. The relationship of abdomen length with sites and years was analysed with linear mixed effect models (LMM). The independence of the abdomen-size group frequencies from sites and years was analysed with chi-square test.

### **3. Results and discussion**

#### **3.1. Population size estimation**

**3.1.1.** I estimated successfully the *Libellula fulva* population along the creek sections for each day and year by applying the CJS method.

**3.1.2.** The populations near Ártánd were significantly smaller than the populations near Bojt. The daily estimated population sizes near Ártánd varied around 100 individuals, though it didn't exceed this number in years. In 2002 the yearly population consisted of 220 individuals while in 2003 included 213. At the site near Bojt the estimated daily population sizes gradually decreased below 100 during the first two years (500, and 350 males initially). At the site near Bojt the yearly population exceeded 650 individuals during all three years.

**3.1.3.** When examining the larval cases in the last year of the study (2007) I have found that the scarce chaser population at the creek section included approximately 10,000 individuals. Comparing this value with the population size estimation it can be concluded that 90% of the emerged individuals died, became prey or dispersed after emergence. Considering this high percent of loss I have presumed that, at the time of the synchronized emergence, the maturing of freshly emerged individuals was considerably slowed down by the daily low temperatures and the rainy weather, which thus lengthened the period between emergence and arrival to a secure place for maturation. During this period I observed both significant bird predation and loss among the partially emerged individuals.

#### **3.2. Effects of density on male's behaviour**

**3.2.1.** The density of males did not affect their intraspecific aggression. The explanation may be due to the lengthening of the period spent by a male on patrolling and mate

guarding at higher individual densities, which assumes also a higher energy investment and involves the decrease of fight frequency, as compared to lower densities (FRIED and MAY 1983). This way the fight frequencies in the case of both high and low densities will have similar/equal values.

**3.2.2.** At higher population densities males mate less than at lower ones. This phenomenon may be due to both the increase in frequency of the patrolling flights and to the intensity of mate guarding. Males will mate less if they invest more energy in more intensive mate guarding and/or in patrolling flights.

**3.2.3.** In the case of the larger population the site fidelity of males decreased as compared to the smaller population. Site fidelity is one of the main factors influencing the mating success of males, because a male defending a better territory (with adequate oviposition sites) for a longer period has more opportunities to mate than another male defending a territory with inferior qualities (PLAISTOW and SIVA-JOTHY 1996). At the same time, the site fidelity of males is also influenced by their mating success. In a previous study, NAGY and coworkers (2008) demonstrated that the mating success was higher in the case of site-faithful males in the case of those which did not show site fidelity at all. Furthermore, they gave evidence of the fact that at the site near Ártánd males mated more than on the site near Bojt. It can be supposed that the successful copulations of males increased their inclination to site fidelity.

### **3.3. Effects of weather conditions on the behaviour of *Libellula fulva* males**

**3.3.1.** The frequencies of matings and fights showed a weak significantly positive correlation with the daily mean temperatures; there was no significant correlation with rainfall. In many cases, the daily mean temperature values coincided with the maxima of frequencies of mating and fights.

**3.3.2.** The percentage of site-faithful males did not show significant correlations with neither daily temperature values nor with rainfall quantity.

**3.3.3.** Analysing the joint effect of the daily estimated population sizes and the mean temperatures on the mating and fight frequencies, I have found that temperature had a higher impact on mating frequency than population size. In the case of fights only the temperature showed a significant effect, while population size didn't matter.

**3.3.4.** Mating frequency per one male also showed weak but significant positive correlation with daily mean temperatures. As presented in the previous section, the yearly population size also affected the mating frequency per one male, which was lower in the larger population. When analysing the joint effects of these both factors I found that mating frequency per one male is more influenced by yearly population size than by temperature values. Furthermore, the daily mean temperature has a weak, but significant effect on the fight frequency per one male, while the yearly population size has no effect at all in this regard.

**3.3.5.** The activity of dragonflies is considerably affected by the air temperature. Their thermoregulation depends on air temperature, their body size and behaviour (CORBET 1999). According to my results, the daily mean temperature had a significant effect on the frequencies of mating and territorial fights. The scarce chaser is a typical percher dragonfly species; as such, its thermoregulation depends the following: their sun position-related body posture (MAY 1976, 1977), the occupied microhabitat (CLAUSNITZER 1996, DE MARCO 1998) and the intensity or frequency of moving activities (DE MARCO and RESENDE 2002).

Because of these factors, the activity of the species depends on the air temperature to a greater extent.

### 3.4. Body size and behaviour

**3.4.1.** According to my findings the abdomen size predicts the whole body length with a 65% precision. Regarding SERRANO-MENESES et coworkers (2007) the abdomen length is not an adequately measurable fitness component. Instead of abdomen length, they propose the total body length, which may point to the thoracic fat reserves (energy resources). They showed that in the case of the damselfly *Heaterina americana* larger territorial males have more fat reserves than smaller ones.

**3.4.2.** The number of larger and medium sized males was higher in the site near Bojt than near Ártánd, where the frequency of larger males corresponded with the frequency of smaller ones. The reason for this difference may be due to the fact that the body size of the adults is defined by those of the last instar larvae. Based on my studies it is obvious that the site near Bojt consisted of a larger *Libellula fulva* population than the site near Ártánd. The difference may be due to the fact that the competition between larvae at the site near Bojt favoured the selection of larger and medium sized males. This is the reason why we found so few smaller sized adults on site.

**3.4.3.** With regard to the effect of body size on male behaviour I have found that the size had a negative but not significant correlation with mating frequency.

**3.4.4.** With regard to abdomen-size group frequencies, body size did not alter the frequency of intraspecific interactions.

**3.4.5.** Territorial males were less site-faithful in the larger populations, where larger males occurred. Because both male density and body size may have an effect on site fidelity, the question is which of the factors may have a bigger influence on site fidelity. Previous studies revealed no discrepancies between the abdomen size of site-faithful and unfaithful males (NAGY et al. 2008); this leads us towards the conclusion that in the actual study density may have a higher impact than the body size composition of the populations.

## 4. Hivatkozott irodalmak jegyzéke

- ANHOLT, B.R. (1991): Measuring selection on a population of damselflies with a manipulated phenotype. – *Evolution* 45(5): 1091–1106.
- BLANCKENHORN, W.U. (2000): The evolution of body size: what keeps organisms small? – *The Quarterly Review of Biology* 75(4): 385–407.
- CLAUSNITZER, V. (1996): Territoriality in *Notiothemis robertsi* Fraser (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 25: 335–345.
- CORBET, P.S. (1999): *Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata*. – Harley Books, Colchester.
- CORDERO-RIVERA, A., STOKS, R. (2008): Mark–recapture studies and demography. In: CÓRDOBA-AGUILAR, A. (eds): *Dragonflies and Damselflies: Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research*. – Oxford University Press, Oxford.
- DE MARCO, P., Jr. (1998): The Amazonian Campina dragonfly assemblage: Patterns in microhabitat use and behavior in a foraging habitat. – *Odonatologica* 27: 239–248.
- DE MARCO, P. Jr., RESENDE, D.C. (2002): Activity patterns and thermoregulation in a tropical dragonfly assemblage. – *Odonatologica* 31: 129–138.



- FINCKE, O.M. (1984): Giant damselflies in a tropical forest: reproductive biology of *Megaloprepus coerulatus* with notes on *Mecistogaster* (Zygoptera: Pseudostigmatidae). – *Advances in Odonatology* 2: 13–27.
- FINCKE, O.M. (1988): Sources of variation on lifetime reproductive success in a nonterritorial damselfly (Odonata: Coenagrionidae). In: CLUTTON-BROCK, T.H. (eds): *Reproductive success: studies of individual variation in contrasting breeding systems*. – University of Chicago Press, Chicago.
- FRIED, C.S., MAY, M.L. (1983): Energy expenditure and food intake of territorial male *Pachydiplax longipennis* (Odonata: Libellulidae). – *Ecological Entomology* 8: 283–292.
- JACOBS, M.E. (1955): Studies on territorialism and sexual selection in dragonflies. *Ecology* 36: 566–586.
- MAY, M.L. (1976): Thermoregulation in adaptation to temperature in dragonflies (Odonata: Anisoptera). – *Ecological Monographs* 46: 1–32.
- MAY, M.L. (1977): Thermoregulation and reproductive activity in tropical dragonflies of the genus *Micrathyria*. – *Ecology* 58: 787–798.
- METCALFE, N.B., MONAGHAN, P. (2001): Compensation for a bad start: grow now, pay later? – *Trends in Ecology and Evolution* 16: 254–260.
- MOORE, N.W. (1953): Population density in adult dragonflies (Odonata-Anisoptera). – *Journal of Animal Ecology* 22 (2): 344–359.
- NAGY, B.H., SZÁLLASSY, N., DÉVAI, GY. (2008): Site fidelity, satellite tactics and mating success in *Libellula fulva* Müller (Anisoptera: Libellulidae). – *Odonatologica* 37(3): 203–211.
- NICHOLS, J.D., HINES, J.E., LEBRETON, J.D., PRADEL, R. (2000): Estimation of contributions to population growth: a reverse-time capture–recapture approach. – *Ecology* 81(12): 3362–3376.
- PARR, M.J. (1965): A population study of a colony of imaginal *Ischnura elegans* (Vander Linden) (Odonata: Coenagrionidae) at Dale, Pembrokeshire. – *Field Study* 2: 237–282.
- PLAISTOW, S.J., SIVA-JOTHY, M. (1996): Energetic constraints and male mate-securing tactics in the damselfly *Calopteryx splendens xanthostoma* (Charpentier). – *Proceedings of the Royal Society of London. Series B* 236: 1233–1239.
- R Development Core Team (2010): R: A language and environment for statistical computing. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (<http://www.R-project.org>).
- SERRANO-MENESES, M.A., CÓRDOBA-AGUILAR, A., MÉNDEZ, V., LAYEN, S.J., SZÉKELY, T. (2007): Sexual size dimorphism in the American Rubyspot: male body size predicts male competition and mating success. – *Animal Behaviour* 73(6): 987–997.
- TSUBAKI, Y., ONO, T. (1987): Effects of age and body size on the male territorial system of the dragonfly, *Nannophya pygmaea* Rambur (Odonata: Libellulidae). – *Animal Behavior* 35:518–525.

## 5. Tudományos tevékenység jegyzéke

### 5.1. Az értekezés témakörében megjelent referált publikációk jegyzéke

- SZÁLLASSY, N., SZABÓ, D.Z., NAGY, H.B. (2009): Survival of dragonfly *Libellula fulva* males according to their mating status: a four year study. – *Entomologica Romanica* 14: 13–17.

- NAGY, H.B.**, VARGA, Z.Á., LÁSZLÓ, Z., SZÁLLASSY, N., DÉVAI, GY. (2009): Impact of different population sizes on male behaviour in *Libellula fulva* (Odonata: Libellulidae). – Proceedings of the International Association of Theoretical and Applied Limnology 30(8): 1242–1244.
- NAGY, H.B.**, SZÁLLASSY, N., DÉVAI, GY. (2008): Site fidelity, satellite tactics and mating success in *Libellula fulva* (Müller, 1764) (Anisoptera: Libellulidae). – Odonatologica 37(3): 203–211. IF: 0,551
- NAGY H.B.**, VARGA Z.Á., LÁSZLÓ Z., DÉVAI GY. (2007): Populációméret-becslés különböző módszerekkel a mocsári szitakötő (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae) Kis-körös menti állományánál. – Hidrológiai Közlöny 7: 100–101.
- NAGY H.B.**, SZÁLLASSY N., TÓTH G., LÁSZLÓ Z., SZÉKELY A., DÉVAI GY. (2006): Az egyedsűrűség növekedésnek hatása a mocsári szitakötő (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae) hímjeinek viselkedésére. – Hidrológiai Közlöny 86(6): 79–81.
- NAGY B.**, SZÉKELY A., SZÁLLASSY N., LÁSZLÓ Z., DÉVAI GY. (2005): A kondíció hatása a stressztűrésre a mocsári szitakötő (*Libellula fulva* Müller, 1764) hímjeinél. – Hidrológiai Közlöny 6: 100–101.
- NAGY, B.**, SZÉKELY, A., SZÁLLASSY, N. (2005): Site fidelity and fluctuating asymmetry in males of *Libellula fulva* (Odonata: Libellulidae). – Entomologica Romanica 8: 119–124.
- NAGY B.**, SZÁLLASSY N., SZÉKELY A., DÉVAI GY. (2004): A mocsári szitakötő (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae) hímek territóriumtartó képessége. – Hidrológiai Közlöny 84: 92–93.
- SZÁLLASSY N., **NAGY B.**, SZABÓ D.Z., BÁRDOSI E., DÉVAI GY. (2003): Territorialitás és párzási siker a mocsári szitakötőnél (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae). – Hidrológiai Közlöny 83: 161–163.

## 5.2. Az értekezés témakörében közlésre benyújtott publikációk jegyzéke:

- NAGY, H.B.**, LÁSZLÓ, Z., KÖVÉR, SZ., SZÁLLASSY, N., DÉVAI, GY. Population size effects on the behaviour of *Libellula fulva* (Odonata, Libellulidae) males, a five year study. – North-Western Journal of Zoology

## 5.3. Egyéb referált publikációk jegyzéke

- GYULAVÁRI H.A., **NAGY H.B.** (2007): A vitatott taxonómiai helyzetű *Chalcolestes viridis* (Van der Linden, 1825) egyik magyarországi populációjának jellemzése. – Hidrológiai Közlöny 7: 100–101.

## 5.4. Az értekezés témakörében elhangzott előadások jegyzéke

- NAGY, H.B.**, KÖVÉR, SZ., PEREGOVITS, L., SZÁLLASSY, N., LÁSZLÓ, Z. (2007): The impact of population size on behaviour of males of *Libellula fulva* (Odonata: Libellulidae). – 8th Behavioral Ecology Meeting (Cluj Napoca), 8-11 November 2007.
- SZÁLLASSY N., SZABÓ, D.Z., **NAGY, H.B.** (2005): Differences in survival in mated and unmated males of *Libellula fulva*: a four year study. – 4-th WDA International Symposium of Odonatology, 2005. 07. 25-31. Pontevedra, Spain.
- NAGY H.B.**, TÓTH G., LÁSZLÓ Z., SZÉKELY A., DÉVAI GY. (2005): Populációbiológiai jellemzők összehasonlítása a mocsári szitakötő (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae) két állományánál. – XLVII. Hidrobiológus Napok, 2005. október 5-7. Tihany.

- NAGY B.**, SZÉKELY A. (2003): Területhűség és fluktuáló aszimmetria a mocsári szitakötő (*Libellula fulva*) hímeknél. – VI. Erdélyi Tudományos Diákköri Konferencia, 2003. december 5-6. Kolozsvár.
- NAGY B.**, SZÁLLASSY N., SZÉKELY A., DÉVAI GY. (2003): A mocsári szitakötő (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae) hímek territóriumtartó képessége. – XLV. Hidrobiológus Napok, 2003. október 1-3. Tihany.
- NAGY B.**, SZÁLLASSY N., SZÉKELY A., DÉVAI GY. (2003): A mocsári szitakötő (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae) hímek territóriumtartó képessége. – Erdélyi Múzeum Egyesület Természettudományi és Matematikai Szakosztályának 2003. Évi Tudományos Ülésszaka, 2003. október 25. Kolozsvár.
- NAGY B.**, SZÁLLASSY N., SZABÓ D.Z. (2003): Területhűség és párválasztás a mocsári szitakötő hímeknél (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae). – IV. Kolozsvári Biológus Napok, 2003. március 28-29. Kolozsvár.
- SZÉKELY A., SZÁLLASSY N., **NAGY B.**, SZABÓ D.Z. (2003): A fluktuáló aszimmetria és a testméret hatása a mocsári szitakötő (*Libellula fulva*) hímek párzási sikerére. – Erdélyi Múzeum Egyesület Természettudományi és Matematikai Szakosztályának 2003. Évi Tudományos Ülésszaka, 2003. október. 25. Kolozsvár.
- SZÁLLASSY N., **NAGY B.**, SZABÓ D.Z., BÁRDOSI E., DÉVAI GY. (2002): Territorialitás és párzási siker a mocsári szitakötőnél (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae). – XLIV. Hidrobiológus Napok, 2002. október 2-4. Tihany.
- SZÁLLASSY N., **NAGY B.**, SZABÓ D.Z., BÁRDOSI E., DÉVAI GY. (2002): Fitness és testméret a mocsári szitakötő hímeknél (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae). – Kvantitatív Ökológiai Szimposium (KÖSZI), 2002. október 23-24. Debrecen.
- SZÁLLASSY N., **NAGY B.**, SZABÓ D.Z., BÁRDOSI E., DÉVAI GY. (2002): Fitness és territorialitás a mocsári szitakötő hímeknél (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae). – Erdélyi Múzeum Egyesület éves felolvasó ülései, 2002. október 25. Marosvásárhely.
- SZÁLLASSY N., **NAGY B.**, BÁRDOSI E. (2002): A mocsári szitakötő (*Libellula fulva*) és a kék pásztor (*Orthetrum coerulescens*) párzási és territoriális viselkedésének aspektusai. – III. Erdélyi Biológus Napok, 2002. április 12-13. Kolozsvár.

### 5.5. Egyéb előadások jegyzéke

- LÁSZLÓ Z., **NAGY B.** (2003): Cynipidae gubacsok életközösségeinek vizsgálatában használatos módszer tesztelése és adatok két gubacs életközösségéhez. – IV. Kolozsvári Biológus Napok, 2003. március 28-29. Kolozsvár.

### 5.6. Az értekezés témakörében készült poszterelőadások jegyzéke

- NAGY H.B.**, VARGA, Z., LÁSZLÓ, Z., SZÁLLASSY, N., DÉVAI, GY. (2007): Impact of different population sizes on male behaviour in *Libellula fulva* (odonata: Libellulidae). – 30<sup>th</sup> Congress of the International Association of Theoretical and Applied Limnology, (SIL) 12-18 August 2007, Montreal, Canada.
- NAGY H.B.**, VARGA Z.Á., LÁSZLÓ Z. (2006): Populációméret-becslés különböző módszerekkel a mocsári szitakötő (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae) Kis-Körös menti állományánál. – XLVIII. Hidrobiológus Napok, 2006. október 4-6. Tihany.
- NAGY H.B.**, LÁSZLÓ Z., DÉVAI GY. (2006): A mocsári szitakötő (*Libellula fulva*, Odonata: Libellulidae) Kis-Körös-menti populációjának vizsgálata. – „7. Magyar Ökológus Kongresszus – Ökológia: XXI. Század értékőrző tudománya” a Budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet

Tanszékeinek szervezésében, 2006. szeptember 4-6., Budapest (Poszterverseny, II. díj).

**NAGY, H.B.**, DÉVAI, GY. (2006): Comparative study on the size of two populations of *Libellula fulva* (Odonata: Libellulidae). – I. European Congress of Conservation Biology, 22-26 August 2006, Eger, Hungary.

**NAGY, H.B.**, LÁSZLÓ, Z., SZÁLLASSY, N., SZÉKELY, A., DÉVAI, GY. (2005): Site fidelity, mating success and reproductive strategies in males of *Libellula fulva* (Odonata, Libellulidae). – 4-th WDA International Symposium of Odonatology, 25-31 July 2005, Pontevedra, Spain.

**NAGY B.**, SZÉKELY A., SZÁLLASSY N., LÁSZLÓ Z., DÉVAI GY. (2004): A kondíció hatása a stressztűrésre a mocsári szitakötő (*Libellula fulva* Müller, 1764) hímjeinél. – XLVI. Hidrobiológus Napok, 2004. október 6-8. Tihany.

SZÁLLASSY, N., BÁRDOSI, E., SZABÓ, D.Z., **NAGY, B.**, DÉVAI, GY. (2002): Survival and mating success in males of *Libellula fulva* Müller, 1764. – 21. Jahrestagung der deutschsprachigen Odonatologen, 2002. 03. 22-24. Worms, Germany.

### 5.7. Egyéb poszterelőadások jegyzéke

GYULAVÁRI, H.A, **NAGY, H.B.** (2008): The characterization of one hungarian population of *Chalcolestes viridis* possessing a controseversial taxonomical status. – 27. Jahrestagung der GDO, 2008 März 7-9. Potsdam, Germany.

GYULAVÁRI H.A, **NAGY H.B.** (2007): A vitatott taxonómiai helyzetű *Chalcolestes viridis* (Van der Linden, 1825) egyik magyarországi populációjának jellemzése. – XLIX. Hidrobiológus Napok, 2007. október 3-5. Tihany.

## K Ö N Y V I S M E R T E T É S

**Steve Brooks (general editor), illustrated by Richard Lewington: Field guide to the dragonflies and damselflies of Great Britain and Ireland. First published 1997, further revised editions published 1999, 2002, 2004, reprinted 2005, 2007, 2010. British Wildlife Publishing, Gillingham (160 oldal, számos színes fényképpel és fekete-fehér habitusrajjal, a fajok többségénél részletes színes illusztrációval és elterjedési térképpel) – ISBN 978 0 9531399 0 3**

**[Ajánlott idézési forma: BROOKS, S. (edit.) 2010: Field guide to the dragonflies and damselflies of Great Britain and Ireland. 4th revised edition. – British Wildlife Publishing, Gillingham, 160 pp.]**

A kolofonoldalon található impresszumból kiderül, hogy a könyvet elsőként 1997-ben publikálták, majd 1999-ben egy revideált változatát jelentették meg, amelyet 2002-ben és 2004-ben további revízió után adtak ki, majd ezt a kiadást 2005-ben, 2007-ben és 2010-ben újranyomták. Ez az ismertetés a 2010-es kiadás alapos tanulmányozása nyomán íródott.

A szerző és az illusztrátor a könyvet gyermekeiknek, Joe és Eva Brooks-nak, valamint Alexandra Lewington-nak ajánlotta.

A könyv első és hátsó borítóján található illusztrációk önmagukban is figyelemfelkeltőek, a laikusok számára is tetszetősek. A hátsó borítón található ismertetőben a szerkesztő röviden tájékoztatja az olvasót a kiadvány tartalmáról, amit mintegy 245 színes illusztrációval és 50 pompás színes fotóval tesznek szemléletessé.

A könyv nyelvezete egyszerű, olvasmányos, ami lehetőséget ad arra, hogy ne csak a szakemberek számára nyújtson fontos információkat, hanem a természetjárók, a terepbiológia iránt érdeklődők is hasznos ismeretekkel gazdagítsák tudásukat, s ugyanakkor örömeiket leljék benne.

A tartalomjegyzéket (p. 3.) és a köszönetnyilvánítást (p. 4.) követő bevezető fejezetben (p. 5–27.) képszerű leírást kapunk a szitakötőkről általában. A szerző a informálja az olvasót arról, hogy a szitakötőknek a világon 29 családba sorolt 5300 faja ismert, melyek legtöbbször a trópusokon él. Ebből Európában körülbelül 120 faj található, Nagy-Britanniában és Írországból pedig mintegy 38 faj fordul elő állandó jelleggel. Ezt követően a szerző végigvezeti az olvasót a teljes fejlődési folyamaton, a tojásállapottól a lárvastádiumokon keresztül egészen az imágóállapotig. Emellett fontos, példákkal gazdagított információkat kaphatunk a szitakötők testfelépítéséről, táplálkozásáról, légzéséről, viselkedésmódjáról, párzási szokásairól és a tojásrakás módjáról, ill. előfordulási és elterjedési sajátosságairól. A leírást nem nehezíti sok szakkifejezés, mivel a szerző különös figyelmet fordított arra, hogy a hétköznapi emberek számára is minden érthető legyen. A fejezetben többek között azokat a jellegzetes élőhelyeket is megemlíti, ahol ezekkel a gyönyörű élőlényekkel találkozhatunk. Megtudhatjuk továbbá, hogy Nagy-

Britanniában jelenleg csupán két faj, az *Aeshna isosceles* és a *Coenagrion mercuriale* áll törvényes védelem alatt.

A következő rész (p. 28–47.) a Nagy-Britanniában és Írországból feljegyzett fontosabb előfordulási helyek részletes leírását tartalmazza, melyeket a mellékelt térkép (p. 30.) segítségével könnyen beazonosíthatunk. Megtudhatjuk, hogy hol érdemes megfigyelni ezeket a színpompás rovarokat, és az év mely időszakában célszerű ezt megtennünk. Ebben a fejezetben a szerző az olvasókat a gyűjtéshez szükséges tanácsokkal is ellátja, többek között az ajánlott felszerelések beszerzéséhez szükséges kis útmutatót is mellékel számukra.

A következő fejezetben (p. 48–58.) a lárvák és az imágók azonosításához kapunk segítséget. Ehhez a szerző a fekete-fehér ábrákkal illusztrált kulcsok szöveges ismertetése mellett – az egyértelmű használat érdekében – egy magyarázó szójegyzéket is mellékel (p. 48). A benne szereplő 13 szakkifejezés nemcsak az identifikáció folyamatában, hanem a későbbi fejezetek mondanivalójának megértésében is segítséget nyújt.

Az azonosítás megkönnyítéséhez a jeles illusztrátor, RICHARD LEWINGTON, kiváló minőségű, színes, egész oldalas képsorozatokkal járult hozzá.

A következő két fejezet (p. 59–157.) 56 szitakötőfaj részletes leírását tartalmazza, külön fejezetben tárgyalva a kisszitakötők (Zygoptera, p. 59–96.) és a nagyszitakötők (Anisoptera, p. 97–157.) alrendjét. A fejezetek elején az olvasó segítséget kap a két alrend elkülönítéséhez, továbbá megtudhatja, hogy Nagy-Britanniában és Írországból a kisszitakötők közül 17 állandó, két kóborló és két mára már kihalt fajt (p. 59.), a nagyszitakötők közül pedig 23 állandó, 11 vándorló vagy időszakosan előforduló és egy mára már kihalt (p. 97.) tartanak nyilván. Az egyes fajok leírásánál egyaránt feltünteti az angol és a latin nevet, ami egyszerűbbé teszi a külföldi olvasó számára is az azonosítást. A leírások tartalmazzák az adott fajra vonatkozó jellegzetes méreteket, valamint a hasonló fajok felsorolását is, ami nagy segítség az összetévesztés elkerülésében. Információkat kapunk az előfordulási gyakoriságra vonatkozóan, a faj habitusát és viselkedésmódját is alaposabban megismerhetjük. A leírásokat a fajok döntő többsége esetében gyönyörű színes képek, s az imágók repülési idejét is tükröző elterjedési térképek gazdagítják.

A könyv utolsó érdemi részében (p. 158–159.) az ajánlott forrásmunkák jegyzéke, ill. a fontosabb szakmai szervezetek, könyvkiadók, gyűjtőeszköz-árúsító cégek elérhetősége található, továbbá egy olyan faunalista, ami alrendek szerint elkülönítve tartalmazza Nagy-Britannia és Írország szitakötőfajainak angol és latin nevezéktan szerinti nevét.

A könyv a fajok és a főbb taxonok névmutatójával (p. 160.) zárul, félkövér írásmóddal jelölve azokat az oldalakat, ahol a fő ismeretanyag található.

A könyv nagyon értékes lehet mindazok számára, akik csupán érdeklődést tanúsítanak a szitakötők iránt, de hasznosan forgathatják azok is, akik meglévő tudásukat szeretnék elmélyíteni, fajismeretüket bővíteni. A közérthető stílusú, csodálatos képekkel és szemléletes ábrákkal tarkított kiadványt nemcsak tartalma, hanem kedvező ára miatt is érdemes beszerezni.

A könyv elnyerte a „BP Natural World Book” díját. A The Independent szerint ez a kiadvány „a könyvek gyöngye”, a Journal of the British Dragonfly Society pedig a következőket írja ajánlásában: „Ha csak egy szitakötős könyvet vehetnél, ez kellene legyen”.

<b>A könyvben részletesen bemutatott szitakötőfajok (alfabetikus sorrendben)</b>	
<b>Zygoptera</b>	<b>Anisoptera</b>
<i>Calopteryx splendens</i> (r)	<i>Aeshna affinis</i> (v)
<i>Calopteryx virgo</i> (r)	<i>Aeshna caerulea</i> (r)
<i>Ceriagrion tenellum</i> (r)	<i>Aeshna cyanea</i> (r)
<i>Coenagrion armatum</i> (e)	<i>Aeshna grandis</i> (r)
<i>Coenagrion hastulatum</i> (r)	<i>Aeshna isosceles</i> (r)
<i>Coenagrion lunulatum</i> (r)	<i>Aeshna juncea</i> (r)
<i>Coenagrion mercuriale</i> (r)	<i>Aeshna mixta</i> (r)
<i>Coenagrion puella</i> (r)	<i>Anax imperator</i> (r)
<i>Coenagrion pulchellum</i> (r)	<i>Anax junius</i> (v)
<i>Coenagrion scitulum</i> (e)	<i>Anax parthenope</i> (v)
<i>Enallagma cyathigerum</i> (r)	<i>Brachytron pratense</i> (r)
<i>Erythromma najas</i> (r)	<i>Cordulegaster boltonii</i> (r)
<i>Erythromma viridulum</i> (r)	<i>Cordulia aenea</i> (r)
<i>Ischnura elegans</i> (r)	<i>Crocothemis erythraea</i> (v)
<i>Ischnura pumilio</i> (r)	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (r)
<i>Lestes barbarus</i> (v)	<i>Hemianax ephippiger</i> (v)
<i>Lestes dryas</i> (r)	<i>Leucorrhinia dubia</i> (r)
<i>Lestes sponsa</i> (r)	<i>Libellula depressa</i> (r)
<i>Lestes viridis</i> (v)	<i>Libellula fulva</i> (r)
<i>Platycnemis pennipes</i> (r)	<i>Libellula quadrimaculata</i> (r)
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (r)	<i>Orthetrum cancellatum</i> (r)
	<i>Orthetrum coerulescens</i> (r)
	<i>Oxygastra curtisii</i> (e)
	<i>Pantala flavescens</i> (v)
	<i>Somatochlora arctica</i> (r)
	<i>Somatochlora metallica</i> (r)
	<i>Sympetrum danae</i> (r)
	<i>Sympetrum flaveolum</i> (v)
	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (v)
	<i>Sympetrum meridionale</i> (v)
	<i>Sympetrum nigrescens</i> (r)
	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (v)
	<i>Sympetrum sanguineum</i> (r)
	<i>Sympetrum striolatum</i> (r)
	<i>Sympetrum vulgatum</i> (v)

#### Megjegyzések

r = állandó fajok (resident species); v = kóborló vagy vándorló fajok (vagrant or migrant species); e = kihalt fajok (extinct species)

A fenti faunajegyzékben a *Gomphus flavipes* nem szerepel, de a könyvben említés történik arról (p. 18.), hogy a fajt 1818 augusztusában találták Sussex-ben.

SZALAY PETRA ÉVA

