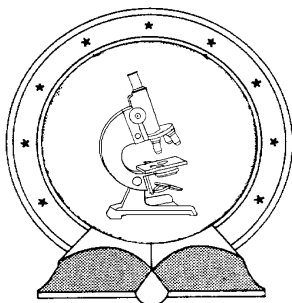


**DE TTK**



**1949**

**A TISZA SZITAKÖTŐ-FAUNÁJÁNAK JELLEMZÉSE A  
TISZAÚJLAK ÉS HUSZT KÖZÖTTI SZAKASZON**

Egyetemi doktori (PhD) értekezés

**KOLOZSVÁRI ISTVÁN**

Témavezető:

**Dr. Dévai György**

Debreceni Egyetem

Természettudományi Doktori Tanács

Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola

Debrecen, 2015



Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Juhász Nagy Pál Doktori Iskola Hidrobiológia doktori programja keretében készítettem a Debreceni Egyetem természettudományi doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2015. december 15.

.....  
Koloszvári István  
jelölt

Tanúsítom, hogy Koloszvári István doktorjelölt 2010-2013 között a fent megnevezett Doktori Iskola Hidrobiológia doktori programjának keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult. Az értekezés elfogadását javaslom.

Debrecen, 2015. december 15.

.....  
Dr. Dévai György  
témavezető



**A TISZA SZITAKÖTŐ-FAUNÁJÁNAK JELLEMZÉSE A  
TISZAÚJLAK ÉS HUSZT KÖZÖTTI SZAKASZON**

**Characterization of the dragonfly fauna of the Tisza in the  
section between Tiszaújlak and Huszt**

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében  
a Környezettudomány tudományágban

Írta: **Kolozsvári István, biológia szakos tanár**

Készült a Debreceni Egyetem **Juhász-Nagy Pál Doktori Iskolája**  
(**Hidrobiológia Doktori programja**) keretében

Témavezető:  
Dr. Dévai György .....

A doktori szigorlati bizottság:  
elnök: Dr. Lóki József .....

tagok: Dr. Kiss Béla .....

Dr. Grigorszky István .....

A doktori szigorlat időpontja: .....

Az értekezés bírálói:  
.....  
.....

A bírálóbizottság:  
elnök: .....  
tagok: .....  
.....  
.....  
.....

Az értekezés védésének időpontja: .....



## Tartalomjegyzék

<b>1. BEVEZETÉS</b> .....	<b>9</b>
1.1. A TISZA UKRAJNAI SZAKASZÁNAK ÉLŐHELYI UNIKALITÁSA .	9
1.2. A KÁRPÁTALJAI SZITAKÖTŐ-FAUNA KUTATÁSÁNAK AKTUALITÁSA .....	9
1.3. CÉLKITŰZÉSEK .....	10
1.3.1. <i>Javaslat kidolgozása a szitakötőfajok előfordulási mintázatai és az élőhelyi háttérváltozók közötti összefüggések feltárására</i> ....	10
1.3.2. <i>A kárpátaljai vonatkozású szitakötő előfordulási adatok összegyűjtése és rendszerezése</i> .....	11
1.3.3. <i>Összefüggések kimutatása egyes élőhelyi háttérváltozók és a szitakötőfajok előfordulási sajátosságai között</i> .....	11
1.3.4. <i>A szitakötőfajok mennyiségi előfordulási viszonyainak felmérése a Tiszaújlak és Huszt közötti Tisza-szakaszon</i> .....	11
1.3.5. <i>A Tiszaújlak és Huszt közötti Tisza-szakasz főág-mellékág-holtág rendszerének jellemzése a szitakötő-fauna alapján, milyen hasonlóságok és különbségek mutatkoznak az egyes folyóágtípusok szitakötő fajegyütteseinek felépítésében</i> .....	12
<b>2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS</b> .....	<b>13</b>
2.1. AZ ODONATOLÓGIAI KUTATÁSOK HELYZETE KÁRPÁTALJÁN .....	13
2.2. KÁRPÁTALJA SZITAKÖTŐ-FAUNÁJA .....	15
2.2.1. <i>A Tisza kárpátaljai szakaszára vonatkozó korábbi faunisztikai adatok</i> .....	15
2.2.2. <i>Kárpátalja szitakötő faunájának általános bemutatása</i> .....	18
2.3. AZ ÉLŐHELYI VÁLTOZÓK ÖKOLÓGIAI SZEREPE .....	29
2.4. A TISZA UKRAJNAI SZAKASZÁNAK HIDROLÓGIAI ÉS ÉLŐHELYI JELLEMZŐI.....	32
<b>3. ANYAG ÉS MÓDSZER</b> .....	<b>41</b>
3.1. FAUNISZTIKAI VIZSGÁLATOK .....	41
3.1.1. <i>A mintavételi helyek bemutatása</i> .....	41
3.1.2. <i>A lárvák mennyiségi gyűjtése</i> .....	46
3.1.3. <i>Az exuviumok mennyiségi gyűjtése</i> .....	47
3.2. KARTOGRÁFIAI ÉS GEOINFORMATIKAI MÓDSZEREK .....	48
3.3. ADATFELDOLGOZÁSI ÉS ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK .....	48
<b>4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK</b> .....	<b>50</b>
4.1. VÍZFOLYÁSOKON VÉGZETT ODONATOLÓGIAI FELMÉRÉSEK ÉLŐHELYI HÁTTÉRVÁLTOZÓINAK ADATLAPON TÖRTÉNŐ RÖGZÍTÉSI LEHETŐSÉGEI .	50
4.1.1. <i>Biotikai, felmérési és feldolgozási alapismérvek</i> .....	54
4.1.2. <i>Tájföldrajzi jelleg</i> .....	58
4.1.3. <i>Víztér-tipológiai besorolás</i> .....	59
4.1.4. <i>Meder- és partszegélyjellemzés</i> .....	60
4.1.5. <i>Természet- és környezetvédelmi helyzet</i> .....	71

4.1.6. Hidrográfiai és ökológiai minőségi állapot .....	74
4.2. A SZITAKÖTŐFAJOK ELŐFORDULÁSI MINTÁZATAI ÉS AZ ÉLŐHELYI HÁTTÉRVÁLTOZÓK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK.....	82
4.3. A SZITAKÖTŐ-FAUNA MENNYISÉGI VISZONYAINAK MEDERTÍPUSONKÉNTI ÖSSZEHASONLÍTÁSA A TISZA HUSZT ÉS TISZAÚJLAK KÖZÖTTI SZAKSZÁN .....	88
4.3.1. A szitakötő-fauna mennyiségi viszonyai Tisza főágán .....	90
4.3.2. A szitakötő-fauna mennyiségi viszonyai Tisza tiszaujhelyi mellékágán .....	90
4.3.3. A szitakötő-fauna mennyiségi viszonyai Tisza nagyszőlősi és tiszaujlaki holtágán.....	90
4.3.4. Az egyes medertípusok szitakötő-faunájának összehasonlítása .....	91
<b>5. ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>95</b>
<b>6. SUMMARY .....</b>	<b>99</b>
<b>7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....</b>	<b>103</b>
<b>8. IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>104</b>
8.1. AZ ÉRTEKEZÉSBEN HIVATKOZOTT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE .....	104
8.1.1. Latin betűs forrásmunkák .....	104
8.1.2. Cirill betűs forrásmunkák.....	124
8.2. A JELÖLT TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉGÉNEK JEGYZÉKE .....	128
8.2.1. Az értekezés témakörében megjelent vagy közlésre elfogadott impaktos publikációk jegyzéke.....	128
8.2.2. Az értekezés témakörében megjelent vagy közlésre elfogadott referált publikációk jegyzéke .....	128
8.2.3. Egyéb megjelent, vagy közlésre elfogadott publikációk jegyzéke ..	128
8.2.4. Az értekezés témakörében elhangzott előadások jegyzéke .....	128
8.2.5. Egyéb előadások jegyzéke.....	129
8.2.6. Az értekezés témakörében elhangzott poszterelőadások jegyzéke .	130
8.2.7. Egyéb poszterelőadások jegyzéke .....	130
8.2.8. Egyéb szakmaspecifikus alkotások jegyzéke.....	130
<b>9. FÜGGELÉK.....</b>	<b>131</b>
9.1. KÁRPÁTALJA TERÜLETÉRŐL KORÁBBAN PUBLIKÁLT SZITAKÖTŐ ELŐFORDULÁSI ADATOK JEGYZÉKE.....	131
9.2. KÁRPÁTALJAI FAUNISZTIKAI KUTATÁSOKBAN ÉRINTETT TELEPÜLÉSEK JEGYZÉKE .....	158
9.3. GYŰJTŐHELYEINK BEMUTATÁSA.....	161

## 1. BEVEZETÉS

### 1.1. A TISZA UKRAJNAI SZAKASZÁNAK ÉLŐHELYI UNIKALITÁSA

A Tisza szerepe a Kárpát-medencében mind ökológiai, mind társadalmi szempontból meghatározó. Ennek ellenére a folyó forrásvidékén és jobbára a teljes kárpátaljai szakaszán honos vízi makrogerinctelen fajok jelentős részéről alig vannak információink, beleértve az itt élő szitakötőfajokat is. Forrásvidékén a Tisza gyorsfolyású patak, majd kislefolyó karakterű. Az Alföld felé haladva fokozatosan szélesíti ki völgyét (2.4. fejezet). A Tisza a Huszti-kapun kilépve elkezd lerakni a főleg kavicsból és murvából álló üledékét (ГЕРЕПЧУК, 1981; GÖNCZY & MOLNÁR, 2004; АФАНАСЬЕВ, 2006; КОХОБАЛІЄНКО, 2007; MOLNÁR, 2009), s így egy „szárazföldi delta” jön létre, ami a fonatosan szövevényes medermorfológiai típus kialakulását eredményezi. A durva hordalékból felépülő mederközépi zátonyai sebesen vándorolnak. A Tisza Tiszaújlak feletti szakaszán a gátak megléte ellenére is igen aktív meanderező hajlamot mutat, aminek eredményeként mellékágak, holtágak és holtmedrek kísérik a főág futásvonalát. Az ilyen dinamikusan változó fonatos folyami rendszerek a folyók művi szabályozása miatt a Kárpát-medencében, de talán Európa egészét tekintve is igen ritkák már. A főágot kísérő mellékágak, holtágak és holtmedrek sajátos, és sok tekintetben tudományosan még feltáratlan élőhely-együttesek kialakulásának kedveznek (АФАНАСЬЕВ, 2006).

### 1.2. AZ ITT ÉLŐ SZITAKÖTŐ-FAUNA KUTATÁSÁNAK AKTUALITÁSA

A Tisza Tiszaújlak feletti szakaszán élő szitakötő-populációk fajösszetételét és mennyiségi viszonyait ismereteink szerint célirányosan és átfogóan nem vizsgálták korábban. Kárpátalja határmódosításokkal és országváltásokkal terhelt hányattatott történelmi múltja, valamint a Tisza több kárpátaljai szakaszára is érvényes határfolyó jellege mind hozzájárulhattak a Tisza felső folyása és összességében egész Kárpátalja odonológiai alulkutatottságához. Kárpátalját a trianoni döntést követően csehszlovák fennhatóság alatt a történelmi Magyarország Ung, Bereg, Ugocsa, Máramaros és részben Szabolcs, illetve Szatmár vármegyéinek újrafelosztásával hozták létre 1920-ban. 1939 és 1945 között a terület ismét Magyarországoz került, majd 1945-ben a Szovjetunióhoz csatolták Zakarpatszka Ukrajna néven. 1991-től a független Ukrajna legnyugatibb fekvésű, 12752 km<sup>2</sup> kiterjedésű megyéje (ЗАКАРПАТІВКА et al. 1996; MOLNÁR & MOLNÁR, 2005; BRENZOVICS, 2009).

A fellelt irodalmi forrásokból ismert felső-tiszai szitakötő lárvaadataink minden esetben általános makrogerinctelen felvételezések járulékos eredményeiből származnak (АФАНАСЬЕВ, 2006; KOVÁCS & GODUNKO,

2008; KOVÁCS et al. 2008; AFANASYEV et al. 2013; KRUZHYLINA et al. 2014). Nagyon keveset tudunk az itt élő szitakötő-populációk mennyiségi viszonyairól, illetve az élőhelyeiken bekövetkezett változások rájuk gyakorolt hatásairól. A Tisza vízgyűjtőjén zajló erdőirtás, a sokféle megfigyelhető tiszai kavics- és homokbányászat, a korábbiakban már több alkalommal is levonuló tiszai cianid és nehézfém-szennyezések, a kommunális eredetű szennyezések, illetve a már megvalósult és a még tervben lévő folyószabályozási és partbiztosítási munkálatok a jelenlegi, jobbára természetközeli viszonyok megváltozását eredményezhetik (FRISNYÁK, 1996; NAGY et al. 2002; MACKLIN et al. 2003; ГАБЧАК, 2004; КОЗЛОВСЬКИЙ et al. 2005; АФАНАСЬЕВ, 2006; SZIKURA & KOLOZSVÁRI, 2012; AFANASYEV et al. 2012; 2014).

A terület élőhelyi unikalitásának hosszútávú megőrzése csak rendszeres kutatásokon alapulva valósulhat meg. A folyami szitakötők kiválóan alkalmazhatók környezetminőségi kutatások alanyaiként (CHOVANEC & WARINGER, 2001; SMITH et al. 2007). Érzékenyen jelzik az élőhelyüket érő biotikus és abiotikus tényezők hatására bekövetkező strukturális átalakulásokat, illetve a mindezekből adódó vízminőségi állapot-változásokat (DÉVAI, 1997a). A szitakötő-fauna minőségi és mennyiségi viszonyainak vizsgálata a folyóvizek élőhelyi jellemzésére, valamint biodiverzítására ható folyamatok feltárására is lehetőséget nyújthat. E tulajdonságaik miatt a szitakötőket a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kiemelt élőlénycsoportjai között tartják nyilván (AMBRUS et al. 1997; DÉVAI, 1997b). Több kárpátaljai előfordulási szitakötőfaj szerepel Ukrajna Vörös Könyvében (СРМОЛЕНКО & ТИТАР, 2009a,b; ТИТАР, 2009a,b,c), illetve az Ukrán-Kárpátok Vörös Könyvében is (МАТЕЛІЕШКО, 2011a,b,c,d; МАТЕЛІЕШКО & КАНАРСЬКИЙ, 2011a,b).

### 1.3. CÉLKITŰZÉSEK

#### *1.3.1. Javaslat kidolgozása a szitakötőfajok előfordulási mintázatai és az élőhelyi háttérváltozók közötti összefüggések feltárására*

A Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszának anasztomizáló jellege révén nem ritkák az évi több métert meghaladó partvonal-elmozdulások sem. A szitakötők előfordulási sajátosságai és az élőhelyi hatótényezők közötti kapcsolatok vizsgálata az ilyen sokrétű, bonyolult és gyorsan változó élőhelyi struktúrájú folyószakaszon nagyon nehézkes. Célul tűztem ki egy olyan adatlap formátumú élőhelyfelmérési módszer kidolgozását, amely lehetőséget nyújthat a vízfolyások (vízterek) egy-egy adott szakaszán (víztestjében) az élőhelyi viszonyok adott időpontban történő gyors és egyszerű rögzítésére. A folyami szitakötők lárváinak és exuviumainak előfordulási jellegzetességeit feltáró munkám tapasztalatai alapján arra a következtetésre jutottam, hogy összehasonlító értékelésre és valódi monitorozásra alkalmas adatokat csak úgy

nyerhetünk, ha az adatfelvétel szempontrendszere a vizsgálat teljes időtartama alatt változatlan marad. A szitakötők előfordulási sajátosságai és az élőhelyi hatótényezők közötti összefüggések megismerése célirányos, az adott terület élőhelyi viszonyaira összpontosító vizsgálatok nélkül nem valósíthatók meg.

### *1.3.2. A kárpátaljai vonatkozású szitakötő előfordulási adatok összegyűjtése és rendszerezése*

Fontosnak tartottam, hogy felkutassam a Kárpátalja szitakötőfaunájára vonatkozó eddig megjelent faunisztikai forrásműveket, illetve lehetőségeimhez mérten korrigáljam az azokban észlelt hibákat és félreértelmezéseket. Célom, hogy rendszerezem, egységesítsem és elérhetővé tegyem a fellelhető kárpátaljai szitakötő adatokat úgy, hogy azok kiindulási adatbázisként más kutatásokhoz is felhasználhatók legyenek.

### *1.3.3. Összefüggések kimutatása egyes élőhelyi háttérváltozók és a szitakötőfajok előfordulási sajátosságai között*

A Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszán folytatott terepi lárvagyűjtéseim során gyakorta tapasztaltam, hogy a folyó egyes mederszakaszait a szitakötőlárvák eltérő mértékben népesítik be, olykor viszonylag rövidebb mederszakaszon, akár néhány méternyi különbséggel is igen markáns eltéréseket észleltem a lárvák mennyiségi és minőségi előfordulási viszonyaiban. Az exuviumok gyűjtése során szintén szembesültem a jelenséggel. Az adott mederszakaszon gyűjtött lárvák és az ugyanazon folyószakasz partoldalán gyűjtött exuviumok esetében bizonyos folyószakaszokon nagy eltéréseket tapasztaltam mind a fajösszetétel, mind az egyes fajok előfordulási viszonyai tekintetében. Célom, hogy a terepi hatótényezők megfigyelése, valamint a faunisztikai gyűjtőmunka összekapcsolásával feltárjam az egyes élőhelyi háttérváltozók és a szitakötők előfordulási sajátosságai közötti összefüggéseket.

### *1.3.4. A szitakötőfajok mennyiségi előfordulási viszonyainak felmérése a Tiszaújlak és Huszt közötti Tisza-szakaszon*

A Tisza kárpátaljai szakaszának szitakötő-faunáját korábban célirányosan nem kutatták, így az itt élő fajokról, illetve a fajok mennyiségi viszonyairól sem rendelkezünk pontos ismeretekkel. A Tisza a Kárpát-medence egyik legjelentősebb vízfolyása, több országon is áthalad, így a felső szakaszán esetlegesen bekövetkező negatív folyamatok hatásai túlmutatnak az egyes országok határain. A folyami szitakötők kiváló indikátor szervezetek, jól jelzik az élőhelyükön bekövetkező változásokat. Ha nem ismerjük az itt élő fajokat és hozzávetőleges adataink sincsenek előfordulási viszonyaikról, mennyiségi

mutatóikról, akkor a Tiszát érintő káros folyamatok hatásait nem leszünk képesek sem megbecsülni, sem kivédeni. Kutatómunkám során célul tűztem ki, hogy terepi lárva és exuviumgyűjtéseim révén képet alkossak a Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszán élő szitakötő fajegyüttesek minőségi és mennyiségi viszonyairól.

*1.3.5. A Tiszaújlak és Huszt közötti Tisza-szakasz főág-mellékág-holtág rendszerének jellemzése a szitakötő-fauna alapján, milyen hasonlóságok és különbségek mutatkoznak az egyes folyóágtípusok szitakötő fajegyütteseinek felépítésében*

A Huszti-kaput elhagyva a Tisza fonatos folyóág-rendszert hozott létre, ami a folyók kiterjedt szabályozottsága miatt Európában már nagyon kevés helyen maradt csak fenn természetközeli formájában. Az intenzív meder és partalakítási folyamatok révén a Tisza főága mentén több mellékág, holtág és holtmeder is kialakult. Nincsenek ismereteink arra vonatkozóan, hogy az itt élő szitakötőfajok előfordulási viszonyait hogyan befolyásolják a területre jellemző változatos áramlási viszonyok, a gazdag formakincsű part- és mederszakaszok, illetve a többféle medertípus együttes jelenléte. Céлом, hogy lárva- és exuviumgyűjtéseim révén feltérképezzem a Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti főági szakaszán, a tiszaujhelyi mellékágon, valamint a tiszaujlaki és nagyszőlősi holtágak vízterében honos szitakötőfauna összetételét. Nincsenek ismereteink arra vonatkozóan, hogy az egyes szitakötőfajok mely medertípusokat részesítik előnyben élőhelyük megválasztásakor, milyen hasonlóságok és különbségek mutatkoznak az egyes folyóágtípusok szitakötő fajegyütteseinek felépítésében. Munkámmal szeretnék hozzájárulni a Tisza, valamint kárpátaljai vízgyűjtő területe élővilágának alaposabb megismeréséhez, a már védett és a védendő szitakötőfajok faunisztikai feltérképezéséhez.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1. AZ ODONATOLÓGIAI KUTATÁSOK HELYZETE KÁRPÁTALJÁN

Az irodalmi forrásokban fellelt kárpátaljai vonatkozású faunisztikai adatok tekintélyes része a XIX. század végéről és a XX. század elejéről származik. Időrendben haladva az első publikált, a mai Kárpátalja területét részben érintő szitakötő megfigyelésekről Frivaldszky János Máramaros vármegyében tett útleírásaiból értesülünk. A történelmi Magyarország Máramaros vármegyéjének Ukrajnához csatolt területein napjainkban a Técsői és Rahói járások osztoznak. 1871 júliusában Frivaldszky ellátogatott a Márámarosi-havasokhoz és a Gutin-hegységhez, érintve a ma már Romániához tartozó tizza-menti Máramarossziget [Sighetu Marmăției] és Tiszaveresmart [Tisa] településeket az ukrán-román határ közelében, illetve a kárpátaljai Nagybockó [Великий Бичків] községet is (FRIVALDSZKY, 1873). Az általa közölt szitakötőadatok kárpátaljai vonatkozásban kevésbé meghatározóak, viszont jelenlegi ismereteink szerint a régiebből kronológiailag az elsők.

Ugyancsak Máramaros vármegye állatvilágáról, a vármegye területén addig megfigyelt fajokról közöl összegző fajlistát Kardos Károly. Közleményében utal FRIVALDSZKY (1873) korábbi gyűjtéseire is. Összesen 9 szitakötőfaj [*Lestes barbarus* (FABRICIUS, 1798), *Calopteryx splendens* (HARRIS, 1780), *Calopteryx virgo* (LINNAEUS, 1758), *Coenagrion puella* (LINNAEUS, 1758), *Leucorrhinia dubia* (VANDER LINDEN, 1825), *Libellula depressa* LINNAEUS, 1758, *Libellula quadrimaculata* LINNAEUS, 1758, *Sympetrum flaveolum* (LINNAEUS, 1758), *Sympetrum meridionale* (SELYS, 1841)] máramarosi előfordulását említi (KARDOS, 1876). Sajnos nem közli a megfigyelt példányok számát, sem a megfigyelések pontos helyét és idejét. Kohaut Rezső „A magyarországi szitakötőfélék természetrajza” - című összefoglaló munkájában 24 szitakötőfajt említi a kárpátaljai Brestó [Брестів], Nagybockó [Великий Бичків] és Ungvár [Ужгород] települések környezetéből (KOHAUT, 1896).

A XX. század első harmadában Kárpátalja vonatkozásában HRABÁR (1905; 1933), CSADA (1908), PONGRÁCZ (1914), DZIĘDZIELEWICZ (1919) és FUDAKOWSKI (1932; 1935) végeztek gyűjtéseket.

Az eddigi legkiterjedtebb kárpátaljai szitakötő-megfigyelések Hrabár Sándor munkásságához köthetők. Közleményeiben a megye 48 településén leírt 50 szitakötőfajról közölt imágó adatokat. Annak fényében, hogy Kárpátaljáról napjainkig összesen 56 szitakötőfaj előfordulásáról van irodalmi adatunk, Hrabár Sándor 50 fajt számláló adatsora igen figyelemre méltó. Az *Aeshna grandis* (LINNAEUS, 1758) fajt napjainkig ő írta le egyedülként Kárpátaljáról. Szitakötő megfigyeléseiről két összefoglaló munkában írt. Az első, 1905-ben, a Rovartani Lapokban megjelent közleményében Ung és Ugocsa vármegyék szitakötő-faunájának helyzetét tekinti át (HRABÁR, 1905). Az általa

megfigyelt 43 szitakötőfaj némelyikéről település szinten, másokról csak általános, regionális elterjedési ismereteket közöl. 1933-ban kiadott második nagy odonatólogiai összefoglalójában Podkarpatszka Rusz közigazgatási terület [a Csehszlovák Köztársaságon belüli, 1919–1938 között fennállt autonóm közigazgatási terület, elhelyezkedését és kiterjedését tekintve jobbra megfeleltethető a mai Kárpátaljának (BRENZOVICS, 2009)] 49 szitakötőfajának külső morfológiai bélyegeiről, illetve regionális előfordulási sajátosságairól olvashatunk (HRABÁR, 1933).

Hrabár Sándor kortársai közül PONGRÁCZ (1914) 13 szitakötőfajról közölt adatokat Ungvár [Ужгород], Понокújfalu [Онок] települések, illetve Máramaros vármegye területéről. DZIĘDZIELEWICZ (1919) és FUDAKOWSKI (1932; 1935) a Csornohorai-masszívum vidékéről számolt be a *Lestes dryas* KIRBY, 1890, *Aeshna juncea* (LINNAEUS, 1758), *Aeshna mixta* LATREILLE, 1805, *Somatochlora alpestris* (SELYS, 1840), *Leucorrhinia dubia* (VANDER LINDEN, 1825) és *Sympetrum flaveolum* (LINNAEUS, 1758) fajok hegyvidéki előfordulásáról.

Sajnos az ő úttörő munkásságukat a következő évtizedekben egészen Павлюк 1960-as és 1970-es években újrakezdt gyűjtéséig nem folytatták. Павлюк terepbejárásai során 17 kárpátaljai településen gyűjtött. Ténykedésével 35 szitakötőfaj leírásával járult hozzá a régió odonatólogiai feltérképezéséhez. Az adatok jelentős részénél már a megfigyelés pontos idejét, illetve a megfigyelt példányok számát, esetenként azok nemi megoszlását is közölte. A terepi gyűjtőmunka mellett elsőként vállalkozott a kárpátaljai szitakötő faunairodalom összegyűjtésére és rendszerezésére (ПАВЛЮК, 1990; ГОРБ et al. 2000).

MAUERSBERGER (1994) írásában említi, hogy 1986-ban Munkácson [Мукачево] fellelték az *Orthetrum coeruleescens* (FABRICIUS 1798) faj imágóit. Sajnos a gyűjtés körülményeiről és pontos helyéről nem adott információkat.

Az 1994–1997 közötti időszakban megfigyelt 19 szitakötőfajról gyűjtött repülési adatokat ДОБЕЙ és БОНДАРЧУК (1998). Sajnos közleményükben nem térnek ki sem a megfigyelések pontos helyére, sem a gyűjtéseknél alkalmazott módszerek ismertetésére. A közleményből annyi derül ki, hogy az észlelések Kárpátalja alföldi, síkvidéki területein történtek.

РЯЗАНОВА (2007) 1995-ben, a Borzsa folyó hullámterén vizsgálta a *Lestes sponsa* (HANSEMANN, 1823) faj hím egyedeinek szaporodási stratégiáját. Gyűjtéseivel a kárpátaljai faunairodalmat újabb adatokkal gazdagította a *Lestes sponsa* (HANSEMANN, 1823) mellett a *Calopteryx splendens* (HARRIS, 1780), *Platycnemis pennipes* (PALLAS, 1771), *Ischnura pumilio* (CHARPENTIER, 1825), *Libellula depressa* LINNAEUS, 1758, *Orthetrum coeruleescens* (FABRICIUS 1798) és *Sympetrum sanguineum* (MÜLLER, 1764) fajok imágiónak Borzsa-menti jelenlétét illetően. Sajnos a

szerző a megfigyelési terület pontos helyét nem ismertette ebben az esetben sem, még település szinten sem.

VIZSLAN és HUBER (2001) 1997 júniusa és szeptembere között Felsőverecke [Верхні Ворота], Hársfalva [Хеліпино], Munkács [Мукачево], Nagydobrony [Велика Добронь], Nevicke [Невицьке], Rákóczi szállás [Завадка], Ungvár [Ужгород] és Vorocsó [Ворочово] településeken végeztek imágó megfigyeléseket. Kutatásuk eredményeként 21 megfigyelési helyről, 24 szitakötőfaj esetében közölnek előfordulási adatokat. Munkájukban rövid jellemzést nyújtanak a megfigyelési helyek élőhelyi viszonyairól, azok elhelyezkedéséről, a megfigyelés időpontjáról és a megfigyelt egyedek számáról, illetve nemi megoszlásáról.

Martynov és Martynov írták le Kárpátaljáról elsőként, és eddig egyedülként a *Chalcolestes parvidens* (ARTOBOLEVSKY, 1929) imágóinak itteni jelenlétét (МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2009). Munkásságukkal gazdagították ismereteinket a Kárpátalján is ritkának számító *Cordulegaster bidentata* SELYS, 1843 fajról. Gyűjtéseik eredményeként Kisugolyka [Малая Уголька], Lonka [Луг], Tiszabogdány [Богдан], Tiszaborkút [Кваси], Terebesfjérpatak [Ділове], Unghuta [Гута] és Vorocsó [Ворочово] települések közeléből jelezték a faj imágóinak előfordulását (МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ 2002; MARTYNOV & MARTYNOV, 2010).

Holuša 2004-ben és 2006-ban Kárpátalja és Ivano-Frankivszk megyék csornohorai határterületein végzett imágó megfigyeléseket. Beszámolójában az Obnizs [Обниж] és Berlebaska [Берлебашка] hegycsúcsok környezetében élő *Cordulegaster bidentata* SELYS, 1843 és *Somatochlora alpestris* (SELYS, 1840) fajok előfordulásáról számolt be (HOLUŠA, 2009).

Kárpátalja csekély számú szitakötő-adatának feldolgozhatóságát még a XX. század végéről származó gyűjtések esetében is gyakorta megnehezítik a kutatók rendszertelen gyűjtőmunkájára és felületességére visszavezethető hiányosságok.

## **2.2. KÁRPÁTALJA SZITAKÖTŐ-FAUNÁJA**

### *2.2.1. A Tisza kárpátaljai szakaszára vonatkozó korábbi faunisztikai adatok*

A Tisza kárpátaljai szakaszáról is igen kevés odoantológiai vonatkozású faunisztikai közleményt ismerünk. A forrásművek feldolgozása során a Tisza kárpátaljai szakaszára vonatkozóan összesen 24 szitakötőfaj előfordulásáról találtunk adatokat. A korábbi kutatások imágó megfigyeléseken és komplex makrogerinctelen vizsgálatok során szerzett járulékos szitakötő lárvaadatokon alapulnak. A kárpátaljai faunisztikai közleményekben a Tisza e szakaszáról exuviumadatokat sajnos nem találtunk.

AFANASYEV és munkatársai (2013) közleményükben megemlítik, hogy a *Cordulegaster bidentata* faj lárvai előfordulnak a Tisza felső folyásánál, viszont számszerűsített lárvaadatokat, illetve, azt, hogy mely Tisza-szakaszon

azonosították a faj lárváit nem közölték. A Csornohorai-masszívum területéről több más forrás is említi a *Cordulegaster bidentata* imágóinak előfordulását, viszont lárvaadatokat azokban sem találtunk (МАРТЫНОВ–МАРТЫНОВ 2002; HOLUŠA, 2009; MARTYNOV & MARTYNOV, 2010). Sajnos így nincsenek ismereteink arra vonatkozóan, hogy a megfigyelt imágók lárvastádiumukat mely víztérben töltötték. Imágó megfigyelések igazolták a *Cordulegaster bidentata* SELYS, 1843 előfordulását a Fehér-Tisza környezetében is Tiszabogdány [Богдан] település közelében, a Pip-Iván hegycsúcs lábánál. A Fekete-Tisza környezetében Tiszaborkútnál [Кваси], illetve a Fekete-Tisza és a Fehér-Tisza egyesülését követően Terebesfejrpataknál [Ділове] a Tempa-hegycsúcs közelében (МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2010).

A Tisza kárpátaljai összvonalaiban KOVÁCS és GODUNKO (2008), valamint KOVÁCS és munkatársai (2008) által folytatott felső-tiszai komplex vízi makrogerinctelen mintavételezések tekinthetők a legátfogóbb, odonológiai szempontból is értékelhető lárvagyűjtéseknek. Munkájuk nem célirányosan a szitakötőlárvák vizsgálatára irányult, viszont számos igen értékes lárvaadattal gazdagították odonológiai ismereteinket. A Tisza terebesfejrpataki [Ділове] szakaszán АФАНАСЬЕВ (2006), Komlósnál [Хмельів] és Lonkánál [Луг] pedig KOVÁCS és munkatársai (2008) is fellelték az *Onychogomphus forcipatus* faj lárváit. A folyó aknaszlatinai [Солотвино] szakaszáról KRUSHYLINA és munkatársai (2014) az *Epitheca bimaculata* előfordulását jelezték.

A Tisza técsői [Тячів] és viski [Вишково] szakaszán együttesen jelen vannak az *Onychogomphus forcipatus* és a *Gomphus vulgatissimus* fajok lárvái (АФАНАСЬЕВ, 2006; KOVÁCS & GODUNKO, 2008; KOVÁCS et al. 2008). A Tisza tekeházi [Теково] szakaszán az *Onychogomphus forcipatus* faj lárváit gyűjtötték be (KOVÁCS & GODUNKO, 2008).

Több, a Tisza által érintett kárpátaljai településről ismerünk imágóadatokat, viszont a gyűjtőhelyek tiszai vonatkozására ezek döntő többségénél semmilyen utalást nem találunk. Dokumentáltan a Tisza huszti holtmedrénél a korábbiakban Павлюк végzett imágó megfigyeléseket. Sajnos ПАВЛЮК (1990) sem közölte minden esetben a gyűjtések időpontjait, illetve a megfigyelt egyedek pontos számát. Beszámolójában a *Chalcolestes viridis*, *Lestes barbarus*, *Lestes sponsa*, *Lestes virens*, *Sympetma fusca*, *Coenagrion puella*, *Erythromma najas*, *Ischnura pumilio*, *Anaciaeschna isocles*, *Anax imperator*, *Crocothemis erythraea*, *Libellula depressa*, *Sympetrum depressiusculum*, *Sympetrum sanguineum*, *Sympetrum striolatum* és *Sympetrum vulgatum* fajok imágóinak előfordulásáról közölt adatokat. Lárvaadatok hiányában abban sem lehetünk teljesen biztosak, hogy az általa leírt fajok imágói lárvastádiumukat ténylegesen is a holtmeder vízterében töltötték, vagy imágóként máshonnan repültek ide.

A Tisza kárpátaljai mellékfolyóinak szitakötő-faunájáról is igen gyérek ismereteink. Az eddig publikált lárvaadatok alapján a Tisza alábbi kárpátaljai mellékfolyóiról vannak legalább részleges faunisztikai ismereteink.

- A Sopurka [p. Шопурка] folyó nagybocskói szakaszáról [Великий Бичків], a folyó Tiszába torkollásának közelében KOVÁCS & GODUNKO (2008), illetve KOVÁCS és munkatársai (2008) az *Onychogomphus forcipatus* faj lárváit lelték fel. A korábbiakban már АФАНАСЬЕВ (2006) is említette a faj itteni előfordulását, viszont tényszerű faunisztikai adatokat nem közölt.
- Az Apsica patakon [p. Апшица] Alsóapsánál [Діброва] végzett lárvagyűjtések a *Calopteryx splendens* (HARRIS, 1780), a *Platycnemis pennipes*, a *Gomphus vulgatissimus* és az *Onychogomphus forcipatus* előfordulásáról számoltak be.
- Tarac folyó [p. Тересва] vízterében Taracköznél [Тересва] szintén előfordultak az *Onychogomphus forcipatus* lárvái, kiegészülve a *Gomphus vulgatissimus* és az *Orthetrum brunneum* fajok lárváival (АФАНАСЬЕВ, 2006; KOVÁCS & GODUNKO, 2008; KOVÁCS et al. 2008).
- A Talabor folyó [p. Теребля] esetében az *Onychogomphus forcipatus* és a *Calopteryx splendens* fajok lárváinak előfordulásáról tudunk (АФАНАСЬЕВ, 2006; KOVÁCS & GODUNKO, 2008; KOVÁCS et al. 2008).
- A Nagyág folyó [p. Пика] vízterében Izánál [Іза] szintén fellelték a *Gomphus vulgatissimus* és az *Onychogomphus forcipatus* fajok lárváit (АФАНАСЬЕВ, 2006; KOVÁCS & GODUNKO, 2008; KOVÁCS et al. 2008).
- A Borzsa folyó [p. Боржава] esetében Bene [Бене] településnél végzett mintavételezések a *Platycnemis pennipes*, a *Gomphus vulgatissimus* és az *Onychogomphus forcipatus* fajok lárváinak előfordulásáról számoltak be (АФАНАСЬЕВ, 2006; KOVÁCS & GODUNKO, 2008; KOVÁCS et al. 2008). РЯЗАНОВА (2007) a *Lestes sponsa*, *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes*, *Ischnura pumilio*, *Libellula depressa*, *Orthetrum coeruleascens* és *Sympetrum sanguineum* fajok imágóinak a Borzsa árterében való előfordulását jelezte.
- A Latorca [p. Латориця] folyó vízterében АФАНАСЬЕВ (2006) szerint jelen vannak a *Calopteryx virgo* és a *Cordulia aenea* fajok lárvái is. Dokumentált gyűjtési adatokat nem közölt.

A Latorca környezetéből több imágóadattal is rendelkezünk. Rákócziszállásnál [Завадка] megfigyelték az *Ischnura pumilio* és *Libellula depressa* fajok imágóit (VIZSLÁN & HUBER, 2001). Munkácsnál [Мукачево] fellelték a *Platycnemis pennipes*, *Chalcolestes viridis*, *Lestes sponsa*, *Calopteryx splendens*, *Ischnura elegans*, *Onychogomphus forcipatus*, *Crocothemis erythraea*, *Libellula depressa* és *Sympetrum vulgatum* fajok imágó egyedeit (ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001). A Latorca nagydobronyi [Велика Добронь] szakaszáról leírták a

*Chalcolestes viridis*, *Lestes barbarus*, *Lestes sponsa*, *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes*, *Coenagrion puella*, *Erythromma viridulum*, *Ischnura elegans*, *Aeshna mixta*, *Orthetrum albistylum*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum sanguineum* és a *Sympetrum vulgatum* fajok példányait (VIZSLÁN & HUBER, 2001).

A Latorca csapi [Чоп] főága mentén megfigyelték a *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus* imágóit (ПАВЛЮК, 1990). A Latorca csapi holtmedrénél [стариця р. Латориця] pedig a *Chalcolestes parvidens* (МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2009), *Lestes sponsa*, *Coenagrion puella*, *Coenagrion pulchellum*, *Erythromma najas*, *Ischnura elegans*, *Libellula depressa* és az *Orthetrum albistylum* képviselőit (ПАВЛЮК, 1990).

- Az Ung folyó [р. Уж] esetében annak vorocsói [Ворочово], nevickei [Невицьке] és ungvári [Ужгород] szakaszáról rendelkezünk kárpátaljai imágóadatokkal. Vorocsónál a *Calopteryx splendens*, a *Platycnemis pennipes* és az *Onychogomphus forcipatus* fajok imágóit lelték fel (VIZSLÁN & HUBER, 2001). Nevickénél az Ung közeléből a *Calopteryx splendens*, *Calopteryx virgo*, *Ischnura elegans*, *Platycnemis pennipes*, *Onychogomphus forcipatus* fajok imágóinak előfordulását jelezték (ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001). Ungvárnál a *Calopteryx splendens*, *Calopteryx virgo*, *Ischnura elegans*, *Platycnemis pennipes*, *Coenagrion puella*, *Orthetrum albistylum* és a *Sympetrum vulgatum* fajok imágóit figyelték meg (ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001).

### 2.2.2. Kárpátalja szitakötő-faunájának általános bemutatása

A kárpátaljai vonatkozású faunisztikai forrásművekben 56 szitakötőfajról összesen 736 megfigyelési, illetve gyűjtési esemény beszámolóját leltük fel. A forrásművek a Zygoptera alrendből 20 fajt, az Anisoptera alrendből 36 fajt említenek. A fellelt faunisztikai adatok döntő része imágómegfigyelés (653 gyűjtési/megfigyelési esemény) révén, kisebb hányaduk lárvagyűjtés (83 gyűjtési esemény) eredményeként született. Korábbi kárpátaljai exuviumgyűjtésekről nincs tudomásunk. A fajok elnevezéseinek és a családok sorrendjének megállapítása során VAJDA és DÉVAI (2015) ajánlásai nyomán SCHORR és PAULSON (2015), DIJKSTRA és KALKMAN (2012), ill. DIJKSTRA és munkatársainak (2013) összefoglaló munkáit vettük alapul.

Sajnos a Kárpátaljáról közölt előfordulási adatok jelentős részénél problémát jelent a megfigyelési helyek utólagos lokalizálása. Sok esetben a megfigyelők csak annak a településnek a nevét közölték, amelyhez közigazgatásilag az adott gyűjtőhely tartozott, így még a kisebb kiterjedésű települések esetében is komoly problémát jelent azok utólagos visszakeresése. Kárpátalja esetében további nehezítő körülmény, hogy a régió életében igen zürzavaros XX. század folyamán a területi elcsatolások alkalmával az éppen

regnáló államhatalom a települések nevét gyakorta megváltoztatta, illetve az egyes itt élő nemzetiségek is saját néven illették a településeket [pl. Nagyszőlős (magyar), Виноградів (ukrán), Виноградово (orosz), Севлюш (ruszin), Sevluš (cseh)] (LELKES, 2011). A mindezekből adódó bonyodalmak esetenként téves lelőhelyi azonosításokhoz vezettek. Az utólagos visszakeresés az olyan adatközléseknél is problémás, ahol a szerzők gyűjtőhelyként csak egy nagyobb kiterjedésű földrajzi egységet (pl. hegység, alföld, síkság stb.) adtak meg, vagy például egy vízfolyás kárpátaljai árterületére utalnak (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; РЯЗАНОВА, 2007). A faunisztikai forrásművek összegyűjtése, feldolgozása és rendszerezése eredményeként összeállítottuk Kárpátalja szitakötőfajainak faunisztikai jegyzékét. Terjedelmi okokból dolgozatunknak ezt az egységét a függelékben közöljük (Függelék, 1. ábra; 9.1.; 9.2.). Az alábbiakban a megye területéről eddig leírt szitakötőfajok főbb faunisztikai jellemzőit ismertetjük.

**(1) *Chalcolestes parvidens*** (ARTOBOLEVSKY, 1929)

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, szóbeli közlés). Kárpátaljáról a szakirodalmi források mindössze Csap közeléből említik előfordulását (МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2009).

**(2) *Chalcolestes viridis*** (VANDER LINDEN, 1825)

Atlantomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátalja Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi, Szolyvai és Ungvári járásaiból is leírták előfordulását (HRABÁR, 1905; PONGRÁCZ, 1914; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001). ПАВЛЮК (1990) összefoglaló munkájában Hrabár (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933) gyűjtéseire hivatkozva említi, hogy a faj imágóit Őrdarma [Сторожниця] településen is megfigyelték. Az említett két forrásmű ismételt feldolgozása során azokban erre vonatkozó adatokat nem találtunk. A téves előfordulási adatot ГОРБ és munkatársai (2000) ukrainai faunisztikai összefoglaló munkájukban is átvették.

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

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátalja Huszti, Nagyszőlősi, Perecsenyi és Ungvári járásaiból is leírták előfordulását (KARDOS, 1876; КОНАУТ, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001). FRIWALDSZKY (1873) a kárpátaljai Tiszafejéregyház [Біла Церква] településsel szomszédos, a Tisza túlpartján található, Romániához csatolt Tiszaveresmartról [Tisa] említi a faj egyedeinek jelenlétét.

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

Szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faunisztikai forrásművek tényleges gyűjtési adatokat az Ungvári járás területéről, illetve a Rahói járás hegyvidéki részéről nyújtanak. A korábbi beszámolók Kárpátalja vonatkozásában viszonylag gyakori fajként említik (КОНАУТ, 1896; PONGRÁCZ, 1914;

FUDAКOWSKI, 1932; 1935; ГРАБАР (1933); ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

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

Szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faj imágóit a korábbiakban leírták a Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi és Ungvári járások területéről (КОНАУТ, 1896; HRABÁR, 1905; PONGRÁCZ, 1914; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001; РЯЗАНОВА, 2007). МОCSÁRI (1876) korábbi gyűjtéseire hivatkozva említi ГРАБАР (1933) a faj ungvári előfordulását. A megjelölt forrásműben nem találtunk erre vonatkozó utalásokat.

**(6) *Lestes virens*** (CHARPENTIER, 1825)

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A viszonylag kisszámú imágómegfigyelések a Huszti, Nagyszőlősi és Ungvári járások területéről jelezték a faj egyedeinek előfordulását (HRABÁR, 1905; PONGRÁCZ, 1914; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998). ПАВЛЮК (1990) összefoglaló munkájában ГРАБАР (1933) gyűjtéseire hivatkozva említi, hogy a faj imágóit Órdarma [Сторожниця] településen is megfigyelték. Az említett forrásmű feldolgozása során azokban erre vonatkozó információkat nem találtunk. A téves előfordulási adatot ГОРБ és munkatársai (2000) ukraini faunisztikai összefoglaló munkájukban is átvették.

**(7) *Sympetma fusca*** (VANDER LINDEN, 1820)

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról a Huszti, Nagyszőlősi, Perecsenyi és Ungvári járások területéről jelezték előfordulását (КОНАУТ, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001). ПАВЛЮК (1990) összefoglaló munkájában КОНАУТ (1896) művére hivatkozva említi a faj Nagyszőlős [Виноградів] településről történő leírását. A hivatkozott forrásműben Nagyszőlős településről nem találtunk a fajra vonatkozó adatokat. Eképzeltető, hogy Павлюк Nagyszőlőst a КОНАУТ (1896) által ténylegesen említett, a mára már Szlovákiához csatolt Szőlőske [Viničky] településsel tévesztette. A téves lelőhelyi azonosítást ГОРБ és munkatársai (2000) ukraini faunisztikai összefoglaló munkájukban is átvették.

**(8) *Calopteryx splendens*** (HARRIS, 1780)

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátalján meglehetősen széleskörűen előforduló faj. A megye Beregszászi, Munkácsi, Nagyszőlősi, Perecsenyi, Rahói, Szolyvai és Ungvári járasaiból rendelkezünk a fajra vonatkozó előfordulási adatokkal. Lárvaít fellelték az Apsica patak és a Talabor folyó vízterében is (KARDOS, 1876; КОНАУТ, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001; РЯЗАНОВА, 2007; KOVÁCS & GODUNKO, 2008).

**(9) *Calopteryx virgo* (LINNAEUS, 1758)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A fajról viszonylag kisszámú kárpátaljai faunisztikai adatot ismerünk. A forrásművek a Munkácsi, Rahói és Ungvári járások hegyvidéki és hegylábi régióiból jelezték a faj egyedeinek előfordulását (KARDOS, 1876; KOHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001; АФАНАСЬЕВ, 2006; AFANASYEV et al. 2013). ГРАБАР (1933) MOCSÁRI (1876) korábbi gyűjtéseire hivatkozva említi a faj ungvári előfordulását. A forrásként megjelölt műben nem találtunk erre vonatkozó adatokat. Egyes feltételezések szerint lárvái jelen vannak a Tisza és a Latorca folyók felső szakaszán (АФАНАСЬЕВ, 2006; AFANASYEV et al. 2013). A faj szerepel Ukrajna Vörös Könyvében (ЄРМОЛЕНКО & ТИТАР, 2009b) és az Ukrán-Kárpátok Vörös Könyvében (МАТЕЛЕШКО, 2011d) is.

**(10) *Platycnemis pennipes* (PALLAS, 1771)**

Ponto-kaspi faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátalján az egyik legáltalánosabban előforduló szitakötőfajnak tekinthető. A megyéből a Beregszászi, Munkácsi, Nagyszőlősi, Perecsenyi, Rahói, Szolyvai, Técsői és Ungvári járások területéről találtunk a fajra vonatkozó faunisztikai adatokat (KOHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001; АФАНАСЬЕВ, 2006; РЯЗАНОВА, 2007; KOVÁCS & GODUNKO, 2008; KOVÁCS et al. 2008). A szakirodalmi források lárváinak előfordulását az Apsica és Borzsa folyók, valamint a Vérke-csatorna vízteréből is jelezték (ПАВЛЮК, 1990; KOVÁCS & GODUNKO, 2008; KOVÁCS et al. 2008).

**(11) *Coenagrion hastulatum* (CHARPENTIER, 1825)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faj kárpátaljai előfordulási viszonyairól nagyon keveset tudunk (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998). A szakirodalmi források mindössze Ungvár környezetéből, illetve Kárpátalja alföldi részeiről számoltak be jelenlétéről.

**(12) *Coenagrion ornatum* (SELYS, 1850)**

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faj kárpátaljai előfordulásáról mindössze a Nagyszőlősi és Ungvári járások vonatkozásában leltünk fel meglehetősen csekély számú faunisztikai adatot (KOHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998). Természeti értékét tekintve a faj európai közösségi jelentőségű fajként van számontartva (DÉVAI, 2014a).

**(13) *Coenagrion puella* (LINNAEUS, 1758)**

Ponto-kaspi faunaelem (DÉVAI, 1976a). A korábbi szakirodalmi forrásművek kárpátaljai előfordulását a Beregszászi, Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi, Szolyvai, Ungvári és Volóci járások területéről jelezték (KARDOS, 1876; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001).

**(14) *Coenagrion pulchellum*** (VANDER LINDEN, 1823)

Ponto-kaspi faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátalján a Beregszászi, Huszti, Nagyszőlősi, Perecsenyi és Ungvári járások területéről rendelkezünk a fajra vonatkozó faunisztikai adatokkal (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001).

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

Szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljai előfordulásáról igen kevés faunisztikai közleményt találtunk. A forrásművek a Munkácsi, Nagyszőlősi, Szolyvai és Ungvári járások területéről számolnak be imágóinak előfordulásáról (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001). ПАВЛЮК (1990) összefoglaló munkájában КОНАУТ (1896) forrásművére hivatkozva tévesen említi a faj Nagyszőlős [Виноградів] településről történő leírását. Valószínűsíthetően ПАВЛЮК (1990) a КОНАУТ (1896) művében szereplő, a mára már Szlovákiához csatolt Szőlöske (Viničky) településsel tévesztette Nagyszőlőst. A téves előfordulási adatot ГОРБ és munkatársai (2000) ukrainai faunisztikai összefoglaló munkájukban is átvették.

**(16) *Erythromma najas*** (HANSEMANN, 1823)

Szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról a Beregszászi, Huszti, Nagyszőlősi és Ungvári járások területéről rendelkezünk a fajra vonatkozó kisszámú faunisztikai adattal (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

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

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról mindössze a Nagyszőlősi és Ungvári járások területéről rendelkezünk a fajra vonatkozó csekély számú faunisztikai adattal (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001).

**(18) *Ischnura elegans*** (VANDER LINDEN, 1820)

Ponto-kaspi faunaelem (DÉVAI, 1976a). A kárpátaljai forrásművek a Beregszászi, Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi, Szolyvai és Ungvári járások területéről számolnak be imágóinak előfordulásáról (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001).

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

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátalján a Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi, Szolyvai, Ungvári és Volóci járások területéről rendelkezünk a fajra vonatkozó faunisztikai adatokkal (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998; VIZSLÁN & HUBER, 2001; РЯЗАНОВА, 2007).

**(20) *Pyrrhosoma nymphula* (SULZER, 1776)**

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A korábbi faunisztikai forrásművek mindössze a Fekete-Tisza vidékéről, Tiszaborkút településről, illetve Kárpátalja alföldi területeiről említik (ПАВЛЮК, 1990; ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

**(21) *Aeshna affinis* VANDER LINDEN, 1820**

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faj kárpátaljai előfordulási viszonyai tekintetében mindössze a XX. század első harmadában folytatott imágómegfigyelések tapasztalataira hagyatkozhatunk. Sajnos a későbbi faunisztikai beszámolók egyike sem említi előfordulását. Adataink jobbára a Nagybereznai, Perecsenyi, Rahói és Ungvári járások hegyvidéki és előhegységi területeiről származnak (PONGRÁCZ, 1914; ГРАБАР, 1933).

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

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi, Rahói, Ungvári és Volóci járások területéről észlelték előfordulását. A rendelkezésünkre álló adatok Kárpátalja alföldi, előhegységi és hegyvidéki régióiból is beszámolnak imágóinak jelenlétéről (KOHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001). Sajnos lárvaadattal e faj esetében sem rendelkezünk. ПАВЛЮК (1990), valamint ГОРБ és munkatársai (2000) faunisztikai összefoglalójukban nem említik, hogy Ungvárról a korábbiakban már KOHAUT (1896) és PONGRÁCZ (1914) is jelezték a faj előfordulását.

**(23) *Aeshna grandis* (LINNAEUS, 1758)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faj esetében mindössze egyetlen kárpátaljai megfigyelési adatot találtunk a XX. század első harmadából. ГОРБ és munkatársai (2000) faunisztikai összefoglalójukban tévesen HRABÁR (1905) korábbi munkáját is idézik, viszont ebben a forrásműben nem találtunk a fajra vonatkozó adatokat.

**(24) *Aeshna juncea* (LINNAEUS, 1758)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). Nagyon kevés kárpátaljai előfordulási adattal rendelkezünk a faj vonatkozásában. A korábbi gyűjtések mindössze a Nagyszőlősi járásból, illetve Kárpátalja és Ivano-Frankivszk megyék határvidékéről, a Csornohorai-masszívum területéről említik (HRABÁR, 1905; FUDAKOWSKI, 1935). ПАВЛЮК (1990), valamint ГОРБ és munkatársai (2000) faunisztikai összefoglalójukban HRABÁR (1905) munkájára hivatkozva, valószínűsíthetően tévesen a faj Magyarkomját [Велики Ком'яти] településen való előfordulásáról is beszámolnak. A hivatkozott forrásműben az állítást alátámasztó információkat nem találtunk.

**(25) *Aeshna mixta* LATREILLE, 1805**

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról a korábbi gyűjtések adatai a Beregszászi, Munkácsi, Nagybereznai, Rahói és Ungvári járások

területéről jelezték a faj előfordulását. A viszonylag kisszámú faunisztikai adat alapján megállapítható, hogy a faj populációi valószínűsíthetően Kárpátalja síksági, előhegységi és hegyvidéki régióiban egyaránt jelen vannak (PONGRÁCZ, 1914; ГРАБАР, 1933; FUDAKOWSKI, 1935; VIZSLÁN & HUBER, 2001; ПАВЛЮК, 1990). ПАВЛЮК (1990), valamint ГОРБ és munkatársai (2000) faunisztikai összefoglalójukban ГРАБАР (1933) adataira hivatkozva Németmokra [Комсомольськ] településről is említik a faj előfordulását. Mivel a település nevét az elmúlt évszázadban több alkalommal is megváltoztatták, ezért úgy véljük, hogy a hivatkozott adat nem a técsői járási Németmokra, hanem az azóta már Szlovákiához csatolt, Ungvárhoz közel fekvő, egymással szomszédos Felsőnémeti [Vyšné Nemecké], vagy Alsónémeti [Nižné Nemecké] települések valamelyikéről származhat.

**(26) *Anaciaeschna isocela* (MÜLLER, 1767)**

Atlantomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A korábbi faunisztikai gyűjtések Kárpátaljáról mindössze Ungvárról és környezetéből, illetve a Tisza huszti holtmedrének közeléből jelezték a faj előfordulását (КОHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; PONGRÁCZ, 1914; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990). ПАВЛЮК (1990), valamint ГОРБ és munkatársai (2000) faunisztikai összefoglalójukban nem említik, hogy Ungvárról a korábbiakban már КОHAUT (1896) és PONGRÁCZ (1914) is jelezték a faj előfordulását.

**(27) *Anax imperator* LEACH, 1815**

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A kárpátaljai faunisztikai forrásművek a Beregszászi, Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi, Ökörmezői és Ungvári járások területéről írták le a faj előfordulását (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001). A faj szerepel Ukrajna Vörös Könyvében (СРМОЛЕНКО & ТИТАР, 2009a) és az Ukrán-Kárpátok Vörös Könyvében (МАТЕЛЕНКО, 2011b) is.

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

Ponto-kaspi faunaelem (DÉVAI, 1976a). A fajra vonatkozó előfordulási adataink a Nagyszőlősi és Ungvári járások területéről említik (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933). ПАВЛЮК (1990), valamint ГОРБ és munkatársai (2000) faunisztikai összefoglalójukban Hrabár (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933) munkájára hivatkozva, valószínűsíthetően tévesen a faj Órdarma [Сторожниця] településen való előfordulásáról is beszámolnak. A két hivatkozott forrásműben az állítást alátámasztó információkat nem találtunk.

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

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faj kárpátaljai előfordulásáról egyedül ПАВЛЮК (1990) csapi imágógyűjtései révén voltak ismereteink. Korábban Kárpátalja más régióiból a faunisztikai forrásművek nem említették. Természeti értékét tekintve a faj szerepel a Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján (МАТЕЛЕНКО, 2011c).

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

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról a faj egyedeinek előfordulását a szakirodalmi források a Beregszászi, Huszti, Ilosvai, Nagyszőlősi, Perecsenyi, Técsői és Ungvári járásokból jelezték. Lárvaikat begyűjtötték az Apsica, Borzsa, Tarac és Tisza folyók kárpátaljai szakaszáról (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛИЮК, 1990; АФАНАСЬЕВ, 2006; KOVÁCS & GODUNKO, 2008; KOVÁCS et al. 2008).

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

Ponto-kaspi faunaelem (DÉVAI, 1976a). A szakirodalmi forrásokban fellelt lárva és imágóadatok alapján a faj populációi Kárpátalján bizonyítottan előfordulnak a Beregszászi, Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi, Perecsenyi, Rahói, Técsői és Ungvári járások területén. Lárva vizsgálatok kimutatták jelenlétüket a Tisza, Nagyg [Рика], Tarac [Тересва], Talabor [Теребля] és Sopurka Шопурка] folyók vízterében (КОHAУТ, 1896; ГРАБАР, 1933; ПАВЛИЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001; АФАНАСЬЕВ, 2006; KOVÁCS & GODUNKO, 2008; KOVÁCS et al. 2008; AFANASYEV et al. 2013). ПАВЛИЮК (1990), valamint ГОРБ és munkatársai (2000) összefoglaló faunisztikai munkáikban, vélhetően tévesen MOCSÁRI (1876) gyűjtéseire hivatkozva közlik a faj Bresztó településen való előfordulását. Bresztó nevű település valóban létezik Kárpátalján, viszont MOCSÁRI (1876) gyűjtései nem a kárpátaljai Bresztónál [Брестив], hanem a jelenleg Szlovákia területéhez tartozó Homonna-Bresztónál [Brestov] történtek.

**(32) *Ophiogomphus cecilia* (GEOFFROY in FOURCROY, 1785)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A korábbi kárpátaljai faunisztikai forrásművekben egyedül Ungvárról írták le imágóinak előfordulását (ГРАБАР, 1933). Természeti értékét tekintve a faj szerepel Ukrajna Vörös Könyvében (ТИТАР, 2009c), az Ukrán-Kárpátok Vörös Könyvében, a Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján (МАТЕЛЕШКО, 2011c) és európai közösségi jelentőségű faj is (DÉVAI, 2014b).

**(33) *Cordulegaster bidentata* SELYS, 1843**

Adriatomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faunisztikai forrásművekben e fajról is igen kevés kárpátaljai előfordulási adatot találtunk. Imágóit korábban Kárpátalja Perecsenyi, Rahói, Técsői és Ungvári járásainak hegyvidéki területein figyelték meg (ГРАБАР, 1933; МАРТЫНОВ, 2002; HOLUŠA, 2009; МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2010; AFANASYEV et al. 2013). Természeti értékét tekintve a faj szerepel Ukrajna Vörös Könyvében (ТИТАР, 2009b), az Ukrán-Kárpátok Vörös Könyvében is (МАТЕЛЕШКО, 2011a) és az IUCN listáján mérsékelten fenyegetett kategóriában.

**(34) *Cordulia aenea* (LINNAEUS, 1758)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faj imágóit megfigyelték a Nagybereznai, Nagyszőlősi, Perecsenyi, Rahói és Ungvári járások területén. Feltételezések szerint lárvaik jelen vannak a Latorca folyó vízterében is

(HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; АФАНАСЬЕВ, 2006). ПАВЛЮК (1990), valamint ГОРБ és munkatársai (2000) összefoglaló faunisztikai munkáikban utalnak ГРАБАР (1933) korábbi gyűjtéseire, viszont nem jelölték a faj uzsoki [Ужок] előfordulását.

**(35) *Epitheca bimaculata* (CHARPENTIER, 1825)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A fajról eddig egyetlen publikált kárpátaljai előfordulási adatot találtunk Szlatináról, amely vízi makrogerinctelen vizsgálatok járulékos eredményeként született. Sajnos a gyűjtések konkrét, visszakereshető helyét ez esetben sem ismertették a szerzők (KRUZHYLINA et al. 2014).

**(36) *Somatochlora flavomaculata* (VANDER LINDEN, 1825)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faj imágóit Kárpátaljáról eddig csak a Nagyszőlősi és Ungvári járások területéről figyelték meg (КОHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; PONGRÁCZ, 1914; ГРАБАР, 1933).

**(37) *Somatochlora metallica* (VANDER LINDEN, 1825)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A faunisztikai közlemények alapján Kárpátaljáról a Nagybereznai, Nagyszőlősi, Ökörmezői és Ungvári járások területéről ismerjük előfordulását (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001; АФАНАСЬЕВ, 2006). АФАНАСЬЕВ (2006) fellelte lárváit a Szinevéri Nemzeti Park területén, a Szinevéri-tó vízterében. ПАВЛЮК (1990), valamint ГОРБ és munkatársai (2000) összefoglaló faunisztikai munkáikban utalnak Hrabár (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933) e fajra vonatkozó korábbi gyűjtéseire. Ennek ellenére nem jelölték HRABÁR (1905) Понокújfalu [Онок], Magyarкомját [Велики ком'яти] és Uzsok [Ужок] települések környezetéből publikált közléseit.

**(38) *Somatochlora alpestris* (SELYS, 1840)**

Arkto-alpin faunaelem (DÉVAI, szóbeli közlés). A kárpátaljai forrásművek a faj előfordulását a Rahói járás hegyvidéki régióiból jelezték (DZIĘDZIELEWICZ, 1919; FUDAKOWSKI, 1935; HOLUŠA, 2009). Természeti értékét tekintve a faj szerepel az Ukrán-Kárpátok Vörös Könyvében (МАТЕЛЕШКО & КАНАРСЬКИЙ, 2011b).

**(39) *Crocothemis erythraea* (BRULLÉ, 1832)**

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról a Huszti, Munkácsi és Ungvári járások területéről ismerjük előfordulását (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001). A Tisza huszti holtmedrénél is fellelték imágóit. ПАВЛЮК (1990) faunisztikai összefoglalójában nem jelölte a faj HRABÁR (1905) által közölt ungvári előfordulását.

**(40) *Leucorrhinia dubia* (VANDER LINDEN, 1825)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, szóbeli közlés). E fajra vonatkozóan is nagyon kisszámú faunisztikai adattal rendelkezünk. A korábbi megfigyelések a

XIX. század végéről és a XX. század '30-as éveiből származnak, melyek a Rahói járás és az Ungvári járás magasabb térszínű, hegyvidéki területeiről jelezték a faj előfordulását (FRIVALDSZKY, 1873; KARDOS, 1876; PONGRÁCZ, 1914; ГРАБАР, 1933; FUDAKOWSKI, 1935). ПАВЛЮК (1990) összefoglalójában valószínűsíthetően tévesen FRIVALDSZKY (1873) korábbi gyűjtésére hivatkozva közli a faj rahói járási Láposmező [Луги] településen való jelenlétét. A megjelölt forrásműben sajnos nem találtunk erre vonatkozó utalásokat.

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

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról mindössze Hrabár gyűjtései számoltak be előfordulásáról Ungvár környezetéből (ГРАБАР, 1933; HRABÁR, 1905). A faj európai közösségi jelentőségű fajként van számontartva (DÉVAI, 2014c), szerepel a Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján is.

**(42) *Libellula depressa* LINNAEUS, 1758**

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A korábbi vizsgálatok a Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi, Rahói, Szolyvai, Ungvári és Volóci járások területéről jelezték egyedeinek előfordulását (KARDOS, 1876; KOHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001; РЯЗАНОВА, 2007). A Tisza huszti holtmedrénél is megfigyelték imágóit. ПАВЛЮК (1990), valamint ГОРБ és munkatársai (2000) faunisztikai összefoglalójukban hivatkoznak KOHAUT (1896) közleményére, viszont nem említik a faj abban szereplő nagybocskói [Великий Бичків] előfordulását.

**(43) *Libellula fulva* MÜLLER, 1764**

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról eddig mindössze Ungvár környezetéből írták le előfordulását a XX. század első harmadában (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933).

**(44) *Libellula quadrimaculata* LINNAEUS, 1758**

Szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A Huszti, Munkácsi, Nagybereznai, Nagyszőlősi, Percsenyi és Ungvári járások síkvidéki és előhegységi területeiről ismerjük publikált kárpátaljai előfordulását (KARDOS, 1876; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990).

**(45) *Orthetrum albistylum* (SELYS, 1848)**

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A kárpátaljai faunisztikai forrásművek alapján a faj vonatkozásában a Beregszászi, Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi és Ungvári járások területéről rendelkezünk dokumentált előfordulási adatokkal (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001).

**(46) *Orthetrum brunneum* (FONSCOLOMBE, 1837)**

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A korábbi faunisztikai felvételezések a Munkácsi, Nagyszőlősi, Técsői és Ungvári járások területéről

igazolták előfordulását. Viszonylag csekély számú faunisztikai adattal rendelkezünk a fajra vonatkozóan. Lárvaít fellelték a Tarac folyó vízterében (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛИОК, 1990; KOVÁCS & GODUNKO, 2008).

**(47) *Orthetrum cancellatum* (LINNAEUS, 1758)**

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). E faj esetében is igen kisszámú faunisztikai adat áll birtokunkban. A Nagyszőlősi, Szolyvai és Ungvári járások területéről mindössze négy településről jegyezték le előfordulását (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; VIZSLÁN & HUBER, 2001).

**(48) *Orthetrum coerulescens* (FABRICIUS 1798)**

Pontomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). E faj kárpátaljai előfordulási viszonyairól is kisszámú megfigyelési adat áll rendelkezésünkre. Mindössze Munkács, Nagyszőlős és Ungvár településekről írták le. Emellett valószínűsíthetően a Borzsa folyó völgyében is jelen vannak populációi (KOHAUT, 1896; ГРАБАР, 1933; PONGRÁCZ, 1914; MAUERSBERGER, 1994; ПРЯЖОБА, 2007).

**(49) *Sympetrum danae* (SULZER, 1776)**

Szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról a Munkácsi, Nagyszőlősi, Perecsenyi és Ungvári járások vonatkozásában találtunk a fajra vonatkozó kisszámú faunisztikai adatot (KOHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; PONGRÁCZ, 1914; ГРАБАР, 1933; ПАВЛИОК, 1990).

**(50) *Sympetrum depressiusculum* (SELYS, 1841)**

Mongóliai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A korábbiakban Kárpátaljáról mindössze három település környezetéből ismertük előfordulását a Huszti és Munkácsi járásokból (ПАВЛИОК, 1990).

**(51) *Sympetrum flaveolum* (LINNAEUS, 1758)**

Szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A csekély számú publikált észlelések a Rahói és Ungvári járások területéről jelezték előfordulását (KARDOS, 1876; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; FUDAKOWSKI, 1935).

**(52) *Sympetrum meridionale* (SELYS, 1841)**

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról a korábbiakban a Huszti, Ilosvai, Nagyszőlősi, Perecsenyi és Ungvári járások területéről írták le imágóit (KARDOS, 1876; KOHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933).

**(53) *Sympetrum pedemontanum* (MÜLLER, 1766)**

Nyugat-szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról nagyon kevés dokumentált észlelését ismerjük. Hrabár a Nagyszőlősi és Ungvári járásokból jelezte előfordulását (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933). Természeti értékét tekintve a faj igen jelentős, szerepel Ukrajna Vörös Könyvében (ТИТАР, 2009a) és az Ukrán-Kárpátok Vörös Könyvében is (МАТЕЛІШКО, 2011a).

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

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). A Huszti, Munkácsi, Nagyszőlősi és Ungvári járások területéről írták le a faj kárpátaljai előfordulását (KOHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; CSADA, 1908; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001; ПЯЗАНОВА, 2007). A Tisza huszti holtmedrénél is megfigyelték imágóit (ПАВЛЮК, 1990).

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

Holomediterrán faunaelem (DÉVAI, 1976a). Kárpátaljáról a Huszti, Ilosvai, Munkácsi, Nagyszőlősi, Perecsenyi, Técsői és Ungvári járásokból írták le imágóinak jelenlétét (KOHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990).

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

Szibíriai faunaelem (DÉVAI, 1976a). A kárpátaljai vonatkozású faunisztikai forrásművek a Beregszászi, Huszti, Ilosvai, Munkácsi, Nagyszőlősi, Perecsenyi, Szolyvai és Ungvári járások területéről jelezték előfordulását (KOHAUT, 1896; HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933; ПАВЛЮК, 1990; VIZSLÁN & HUBER, 2001). ПАВЛЮК (1990), valamint ГОРБ és munkatársai (2000) faunisztikai összefoglalójukban ГРАБАР (1933) adataira hivatkozva tévesen a faj kőrösmezői [Ясіня] előfordulásáról írnak. Valószínűsíthetően Kőrösmezőt [Ясіня] Eszeny [Есень] településsel téveszthették, mivel korábban ГРАБАР (1933) Eszeny területéről már leírta a faj imágóit.

### **2.3. AZ ÉLŐHELYI VÁLTOZÓK ÖKOLÓGIAI SZEREPE**

A vízi makrogerinctelen szervezetek életére, élőhelyválasztási és viselkedési sajátosságaira, a populációk méretét meghatározó abiotikus és biotikus hatótényezők szerepére és rangsorolására vonatkozóan, azok szerteágazó volta miatt nagyon nehéz általánosan elfogadott törvényszerűségeket megállapítanunk. Egy-egy élőlénycsoportra vonatkozóan sem mindig egyértelmű, hogy egy adott élőhelyi változó milyen irányban alakítja az adott populáció minőségi és mennyiségi viszonyait (VANNOTE et al. 1980; POFF & WARD, 1990; TOWNSEND & HILDREW, 1994; WARD & STANFORD, 1982; 1995; PARDO & ARMITAGE, 1997; PAAVOLA et al. 2003; BEREZKI et al. 2012; SZIVÁK & CSABAI, 2012). A szitakötőfajok között is, azok ökológiai igényei, illetve az egyes változókhoz való adaptálódási képességeik alapján jelentős különbségek lehetnek. Evolúciójuk során lárváik az öntözőcsatornáktól a hegyi patakok tiszta vizéig sokféle élőhelytípushoz alkalmazkodtak. Egyes fajaik képesek elviselni a víz bizonyos mértékű szennyezettségét, mások egyértelműen csak a tiszta vizű, oxigénben dús élőhelyek lakói. E tulajdonságaik miatt indikátor szervezetként is számon tartják őket (CHOVANEC & WARINGER, 2001; SMITH et al. 2007).

Lárvastádiumukat vízi ragadozó rovarként töltik, ez alatt több vedlésen is átesnek. Lárvális fejlődésük végén történik a kibújás, mely során a

szitakötőlárva szárazföldi repülő rovarrá alakulnak át. Az élőhelyi közegváltás miatt igen összetett és dinamikusan változó vízi-szárazföldi feltételekhez kell alkalmazkodniuk (NEEDHAM, 1941; ПИПОБА, 1953; CORBET, 1980; 1983; SUHLING & MÜLLER, 1996; BURCHER & SMOCK, 2002; HOFMANN & MASON, 2005; REMSBURG, 2011; STOKES & CORDOBA-AGUILAR, 2012). A fejlődésmenetüket befolyásoló hatótényezők sokfélesége, valamint a közöttük fennálló bonyolult kapcsolatrendszerek megértése napjainkig csak részben sikerült. CORBET (1999) arra a következtetésre jutott, hogy a szitakötőlárva fejlődésében a víz fiziko-kémiai jellemzői közül a hőmérséklet, vezetőképesség, pH, oxigénellátottság és iontípus lehetnek a legfontosabb hatótényezők. Közülük az eddigi tapasztalatok alapján a hőmérsékletnek van a legnagyobb jelentősége, mind a folyóvízi, mind az állóvízi makrogerinctelen fajok elterjedési és fejlődési viszonyaiban (WARD & STANFORD, 1982; SUHLING & MÜLLER, 1996). Az Antarktisz kivételével mindegyik kontinensen fellelhetjük szaporodóképes populációikat. A sarkkörökön túli állandóan fagyott vidékek, a magashegységek hóhatár feletti térszínei és a sivatagok legszárazabb részei kivételével a Földön általánosan jelen vannak. Fejlődési időtartamuk faji sajátosság, viszont az, hogy élőhelyük mely földrajzi szélességen, illetve milyen tengerszint feletti magasságon helyezkedik el meghatározó. A hőmérséklet és a fotoperiodus változásai alapján a lárva fejlődési ideje lerövidülhet, vagy hosszabbodhat (STERNBERG & BUCHWALD, 2000; RAAB et al. 2007). A tojásrakástól, majd a prolárva fázistól a változó számú lárvális vedléseken át a kibújásig a mérsékelt égövi zónában a fajok többségénél ez az időtartam 2–3 évre tehető. A magasabb térszínű hegyvidéki területeken 3–4 évre, az arktikus régióban élő fajoknál pedig akár 4–6 évre is kitolódhat. Mindezekkel ellentétben a melegebb trópusi, szubtrópusi vidékeken a lárvális fázis akár egy évre is lecsökkenhet (CORBET, 1980). A táplálékszervezetek hiánya, a kedvezőtlen hőmérsékleti feltételek, vagy egyéb, a lárva fejlődésére nézve hátrányos hatások miatt a lárvális fejlődés időtartama méginkább kitolódhat (INGRAM & JENNER, 1976; SUHLING & MÜLLER, 1996).

Az állóvízi és folyóvízi fajok élőhelyeinek hidroökológiai viszonyai nagyban eltérhetnek egymástól. A tavak, holtmedrek és más állóvizek víztömegében a csekély átkeveredés miatt hőretegzettség alakulhat ki. A mélység, felhőborítottság, növényborítottság okozta árnyékoló hatás, a napszak, a lebegőanyag tartalom stb. együttes hatása révén igen eltérő hőmérsékleti és fényviszonyok lehetnek ugyanazon víztest különböző rétegeiben (FELFÖLDY, 1981; KRISKA, 2003; WOYNAROVICH, 2003; PADISÁK, 2005). Ezek a hatások a szitakötőket közvetlenül és a táplálékszervezeteiken keresztül közvetve is érinthetik. Élőhelyi igényeik szempontjából a sekélyebb mederrészek, illetve a partközeli, átmelegedő víztestek az ideálisabbak (CORBET, 1957; CORBET, 1983). A partközeli sekélyvízű zónákban megtelepedő dús vízi, illetve mocsári növényzet kiváló táplálékszerzési és

szaporodási helye a szitakötőknek. Egyes fajok, mint például az *Aeshna viridis* is, a vízínövények szöveteibe rakják tojásaikat (ΠΟΠΟΒΑ, 1953; CORBET, 1957; CORBET, 1983; HOFMANN & MASON, 2005; STOKES & CÓRDOBA-AGUILAR, 2012). A tavak vizének szennyezése, a nitrogén és foszfor vegyületek túlzott feldúsulása, a tó eutrofizálódása, illetve a nyári és téli oxigénhiányos periodusok kialakulása, a tómeder feltöltődése, lecsapolása, a csapadékhiányból adódó időszakos kiszáradása, vagy a halastavak apasztása mind károsan érinthetik az adott vizes élőhely makrogerinctelen faunáját (WILLIAMS, 1996; WOYNAROVICH, 2003).

Az áramló vizekben élő szitakötőlárváknak is alkalmazkodnia kell számos ökológiai hatótényezőhöz. A folyóvízi környezetben élő szitakötőlárváknak meg kell küzdenie a víz elragadó erejével, a mederüledék folyamatos átkeveredésével és elszállítódásával, a partoldalak és a folyómeder átalakulásával, illetve a vízmélység folyamatos ingadozásával. A medermorfológiai és vízáramlási viszonyok jelentős mennyiségi és minőségi különbségeket eredményezhetnek a vízi makrogerinctelenek előfordulási és megtelepedési viszonyaiban (ARMITAGE & PARDO, 1995; CHOVANEC & WARINGER, 2001). A korábbi vizsgálatok tapasztalatai azt mutatták, hogy a szitakötőlárvák inkább a folyómeder lassúbb áramlású, védettebb részeit népesítik be (MÜLLER, 2002; 2004). Több faj lárváinál is vizsgálták már a mederaljzat típusához, valamint a mederanyag szemcseösszetételi sajátosságaihoz való kötődés mértékét. Valószínűsíthetően a lárvák nem véletlenszerűen választanak aljzatot, viszont gyakran ugyanazon faj példányainál is jelentős különbségeket figyeltek meg (CORBET, 1983; SUHLING, 1996; LEIPELT & SUHLING, 2001). A felszín alatti tereptárgyak, akadók, valamint a vízi, illetve vízparti növényzet behajló részei mind tagolják a mederfenék és az adott víztest egyhangúságát (WOYNAROVICH, 2003). A vízínövények hozzájárulnak a víz átszellőztetéséhez, megtelepedési felületet nyújtanak a szitakötőlárváknak és táplálékszervezeteiknek. A vízi és vízparti növényzet, illetve az egyéb vízi tereptárgyak az itt élő makrogerinctelen szervezetek számára bizonyos fokú védelmet jelentenek a turbulens áramlások elsodró hatásával szemben (FELFÖLDY, 1981; CORBET, 1983; GIBBONS & PAIN, 1992; WARD & MILL, 2005).

A víziről a szárazföldi életformára történő átmenet a kibújáskor veszi kezdetét. A folyamat sikerességét nagyban befolyásolhatja a vízi és szárazföldi közeg határát képező partoldalak jellege, struktúrája, meredeksége, anyaga, növényborítottságának és bolygatottságának típusa, mértéke. A kibújás ideje alatt a szitakötők teljesen védtelenek az egyes élőhelyi változókkal (szél, eső, hideg, hullámvás) és a rájuk leselkedő ragadozókkal szemben. Emiatt nagyon fontos, hogy a kibújási hely élőhelyi adottságai megfelelőek legyenek (TROTIER, 1973; SUHLING & MÜLLER, 1996; JAKOB & SUHLING, 1999; FARKAS et al. 2011; 2012). Az élőhelyi változók jellege és megjelenésük mértéke közvetlen hatással van a szitakötő populációk méretére.

Az élőhelyi változóknak a szitakötők szempontjából vizsgált ökológiai szerepével kapcsolatosan az eddigiekben már számos eredmény és részeredmény született. Sajnos ezek sok esetben ellentmondásos megállapításokhoz vezettek (ISTOCK, 1967; WILBUR, 1980; WISSINGER, 1988a; KRISHNARAJ & PRITCHARD, 1995; CHOVANEC & WARINGER, 2001; BALZAN, 2012). A kérdéskör komplexitása, az élőlényekre ható ökológiai változók heterogenitása és az élőhelyi hatótényezők sokszínűsége nehezíti a terepi körülmények között végzett vizsgálatok standardizált megvalósítását és általános igazságok megfogalmazását (CORBET, 1983). Az eddigi kutatások még nem tisztázták egyértelműen, hogy ezek az élőhelyi tényezők mekkora mértékben és irányban befolyásolják a szitakötők élőhelyválasztási stratégiáit, fejlődési viszonyait és etológiai jellemzőit.

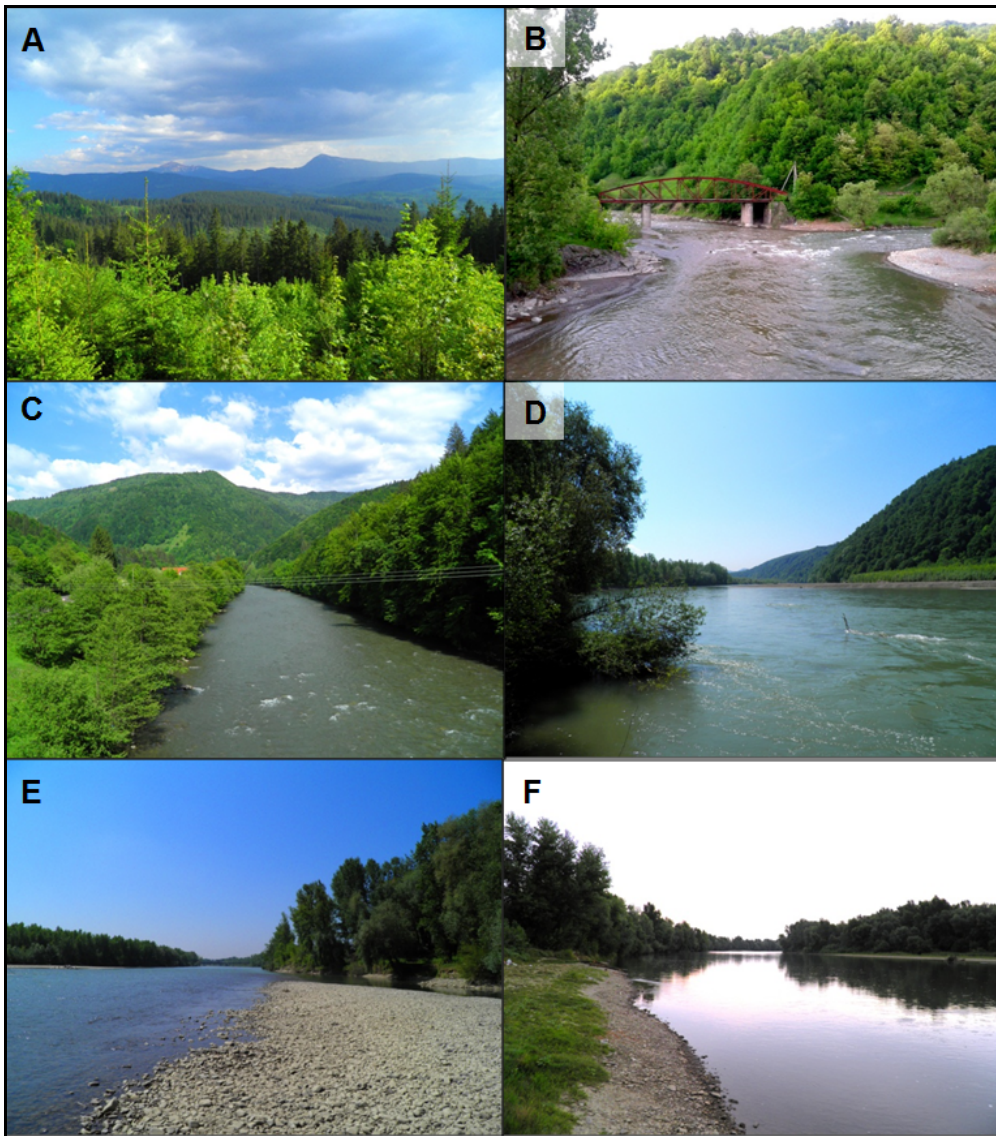
## **2.4. A TISZA UKRAJNAI SZAKASZÁNAK HIDROLÓGIAI ÉS ÉLŐHELYI JELLEMZŐI**

Kárpátalja felszíni vizek tekintetében igen gazdag területnek mondható. A megye összes felszíni vizeinek kiterjedése (beleértve a folyókat, csatornákat, tavakat, víztározókat stb.) hozzávetőlegesen 15000 hektárt tesz ki. Kárpátalja területe teljes egészében a Tisza vízgyűjtőjéhez tartozik. A szakirodalmi források a megye folyóinak számáról sok esetben igen eltérő adatokat közölnek. Becslések szerint számuk meghaladja a 9000-et, összhosszuk pedig a 19000 km-t. Kárpátalja folyóhálózatának átlagos sűrűsége 1,7 km/km<sup>2</sup>-re tehető (ГЕРЕНЧУК, 1981; ЗАСТАВЕЦЬКА et al. 1996; ПОП, 2003; АФАНАСЬЄВ, 2006; MOLNÁR, 2009; JELENTÉS, 2012b; ЛЕВЧАК et al. 2013). E vízfolyások jelentős részének hossza nem éri el a 10 km-t. A 10 km-es hosszúságot meghaladók közül ГЕРЕНЧУК (1981) 152 vízfolyást, MOLNÁR (2009) 142 vízfolyást említ. Kárpátaljára eső szakaszuk tekintetében a 100 km-es hosszúságot a Tisza (220 km), a Latorca (191), az Ung (133) és a Borzsa (106 km) folyók haladják meg (ГЕРЕНЧУК, 1981; ЗАСТАВЕЦЬКА et al. 1996; ПОП, 2003; MOLNÁR, 2009).

A gazdag felszíni vízhálózat vízutánpótlásának hátterében Kárpátalja sajátos domborzati és klimatikus viszonyai állnak. A megye területének csaknem 80%-át az alacsony és középmagas hegységek, 20%-át a Kárpátaljai-alföld teszik ki (ГЕРЕНЧУК, 1981; IZSÁK et al. 2012). A Tisza forrásvidékének magasabban fekvő régiói már az alpesi, szubalpesi zónához tartoznak (ЛЮГОВИЙ et al. 1987; БЕДЕЙ et al. 2005). Kárpátalján a csapadék átlagos évi összege a síkvidéki részeken 650–700 mm körüli, a hegylábaknál akár 800 mm-t is meghaladó, a Kárpátok magasabb térszínein, a Havasi-vonulat lejtőin éri el a maximumot, amely helyenként több mint 1500 mm-t tesz ki (БОДНАР, 1987; MOLNÁR, 2009). A megye folyóinak táplálásában a hólé, az esővíz és a felszín alatti vizek egyaránt részt vesznek.

A Tisza két forrásból eredeztethető, két különálló folyóként, Fekete-Tisza [Чорна Тиса] és Fehér-Tisza [Біла Тиса] néven kezdi meg vándorútját (1.

ábra). A fő forrásának a Fekete-Tiszát tekintik, amely Rahó közelében egyesül a Csornohorai-masszívum felől érkező Fehér-Tiszával (ГЕРЕПЧУК, 1981; ПОП, 2003; АФАНАСЬЕВ, 2006; MOLNÁR, 2009; SOMOGYI, 2012).

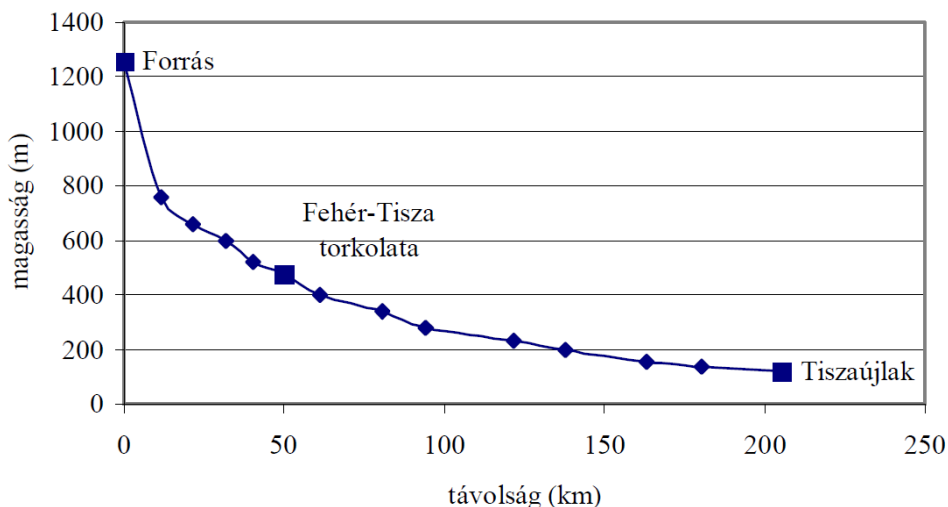


**1. ábra.** A Tisza kárpátaljai felső szakasza: **A** - a Fekete-Tisza forrásvidéke; **B** - a Fekete- és Fehér Tisza összefolyása Rahónál; **C** - a Tisza Terebesfejérpatak környezetében; **D** - a Tisza Husztnál, a Huszti-kapu előterében; **E** - a Tisza a Fekete-hegy térségében Nagyszőlősnél; **F** - a Tisza Tiszaújlaknál.

A Tisza 966 km-es összhosszából 275 km esik teljes egészében, illetőleg a határszakaszokon részben Kárpátalja területére. A Fekete-Tisza forrásától számítva a Tisza 81 km-en át a Rahói járás területén folyik, Terebesfejérpatak

közelében éri el az ukrán-román határt. Innen 68 km-en át, egészen Técsőig ukrán-román határfolyóként halad tovább. Técső városát elhagyva ismét Ukrajna területén folytatja útját 82 km hosszan, majd Tiszaújlaknál éri el először a magyar-ukrán határt (MOLNÁR, 2009). Tiszaújlakot követően a folyó elhagyja Ukrajna területét és Szalóka, valamint Csap környezetében már középszakasz jelleggel tér vissza. A Tisza Tiszaújlak feletti szakaszának vízutánpótlását számos ér, patak és folyó biztosítja, közülük is a legjelentősebbek mind hosszukat, mind vízhozamukat tekintve a Visó (Вишеу), a Tarac [Тересва], a Talabor [Теребля], a Nagyág [Ріка], a Borzsa [Боржава], a Latorca [Латориця] és az Ung [Уж] (МАРИНИЧ & ШИЩЕНКО, 2006).

A Fekete-Tisza hivatalosan megjelölt forráspontja a Szvidovec és a Gorgánok között húzódó Aklos hágónál található 1240 méter tengerszint feletti magasságban (KOVÁCS, 2007; MOLNÁR, 2009). Hossza 49,2 km, átlagos esése a forráspont és a Fehér-Tiszával történő összefolyása között 15,8%-re tehető (LÁSZLÓFFY, 1982; NAGY et al. 2002; 2. ábra). Medre a forrásvidéken keskeny, átlagos szélessége 10–50 méter, átlagos mélysége kisvíz idején 0,5–2 méter, magas vízállásnál 4–6 méter körüli. Az átlagos közepes vízhozama a rahói járási Bilin [Білін] településnél 12,3 m<sup>3</sup>/s, vízgyűjtő területének kiterjedése 564 km<sup>2</sup>. Völgye V-alakban, meredeken bevágódó, hegyvidéki jellegű. Mederanyagát jobbra durva kavics és kőtömbök képezik (ГЕРЕНЧУК, 1981; АФАНАСЬЄВ, 2006; КОНОВАЛЕНКО, 2007).



**2. ábra.** A Tisza esésgörbéje a Fekete-Tisza forrásától Tiszaújlakig (NAGY et al. 2002).

A Fehér-Tisza 1480 m tengerszint feletti magasságban ered a Kurbul poloninán (LÁSZLÓFFY, 1982; NAGY et al. 2002). Vízgyűjtő területének kiterjedése 487 km<sup>2</sup> (АФАНАСЬЄВ, 2006). A Fekete-Tiszához hasonlóan

keskeny völgyű, meredek falú, durva mederaljzatú, gyorsfolyású hegyi folyó. Hossza 32,6 km, esése forrásától a torkolatig 30,6%, ami a Fekete-Tiszán mértnek majdnem a kétszerese (LÁSZLÓFFY, 1982; NAGY et al. 2002). Az átlagos közepes vízhozama a rahói járási Nyilas [Розтоки] településnél 13,5 m<sup>3</sup>/s (ГЕРЕНЧУК, 1981).

Élőhelyi adottságait tekintve a Tisza forrásvidékének és felső folyásának hidrológiai, illetve hidroökológiai viszonyai a középső és az alsó szakaszokénál szélsőségesebbnek mondhatóak (ОБОДОВСЬКИЙ, 2013). A Fekete- és Fehér-Tisza folyásának természeti adottságai hasonlóak, bár a Fehér-Tisza völgye meredekebb esésű. АФАНАСЬЄВ (2006) durva becslései szerint a Fekete-Tisza és a Fehér-Tisza folyásánál a mederben található sziklatömbök és a nagyobb méretű kőtömbök aránya egyaránt 20–30%-ra, a kavics frakció 20%-ra, a mederben lerakódott növényi eredetű maradványok 5%-ra, az egyéb más eredetű mederanyagok 25%-ra tehetők.

A Tisza felső szakasza élőhelyi adottságait tekintve nem kezelhető egyneműen. A forrásvidékre jellemző élőhelyi hatótényezők markánsan eltérnek akár a rahói, a técsői, a huszti vagy tiszaujlaki szakaszoktól. A Tisza felső folyásán, illetve kárpátaljai mellékfolyónak hegyvidéki részeit a gyors, átkeveredő vízáramlás, a viszonylagos alacsony vízhőmérséklet és a magas oldott oxigéntartalom (>10mg/l) jellemzi. A vízben oldott ionok közül a Fekete-Tisza és a Fehér-Tisza esetében egyaránt a Ca<sup>2+</sup> és a HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ionok, a két ág összefolyását követően a técsői [Тячів], viski [Вишково] és alsó veresmarti [Мала Копаня] szakaszokon a Ca<sup>2+</sup> és a HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ionok mellett a K<sup>+</sup> és Cl<sup>-</sup> ionok, az ezt követő részeken a Na<sup>+</sup> és a HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ionok dominálnak (АФАНАСЬЄВ, 2006).

A kiterjedt vízi makrofiton-állományok megtelepedése nem jellemző a hegyvidéki szakaszokon, a planktonszervezetek előfordulási aránya is jelentősen alacsonyabb az alsóbb szakaszokéhoz képest. A vízi makrogerinctelenek közül a különböző Plecoptera fajok, a gerincesek közül a sebes pisztráng (*Salmo trutta*), pénzes pér (*Thymallus thymallus*) és dunai galóca (*Hucho hucho*) tekinthetők jellemző fajoknak (АФАНАСЬЄВ, 2006).

Rahótól a Visó [Вишє] torkolatáig a Tisza medrének esése szelídül (6,33%), medrének átlagos szélessége itt már 40–80 méterre tehető (LÁSZLÓFFY, 1982; NAGY et al. 2002). Bustyaházánál, a Tarac folyó torkolatánál a Tisza mederanyagának összetételét АФАНАСЬЄВ (2006) becslései szerint 60%-ban a kőtömb frakció, 20%-ban kavics és homok, illetve 20%-ban egyéb összetételű hordalék képezi. A makrofitonok közül e szakaszon előfordulnak a különböző *Carex spp.* és *Potamogeton spp.* fajok. A mederágy kőtömbjeire tapadva megfigyelhetők Spirogyra állományok is. A zooplankton szervezetek közül jelen vannak a *Cyclopoidea* fajok, a vízi makrogerinctelenek közül fellelhetők a *Plecoptera*, *Odonata*, *Ephemeroptera* és *Trichoptera* csoportok képviselői (АФАНАСЬЄВ, 2006; KOVÁCS & GODUNKO, 2008; KOVÁCS et al. 2008).

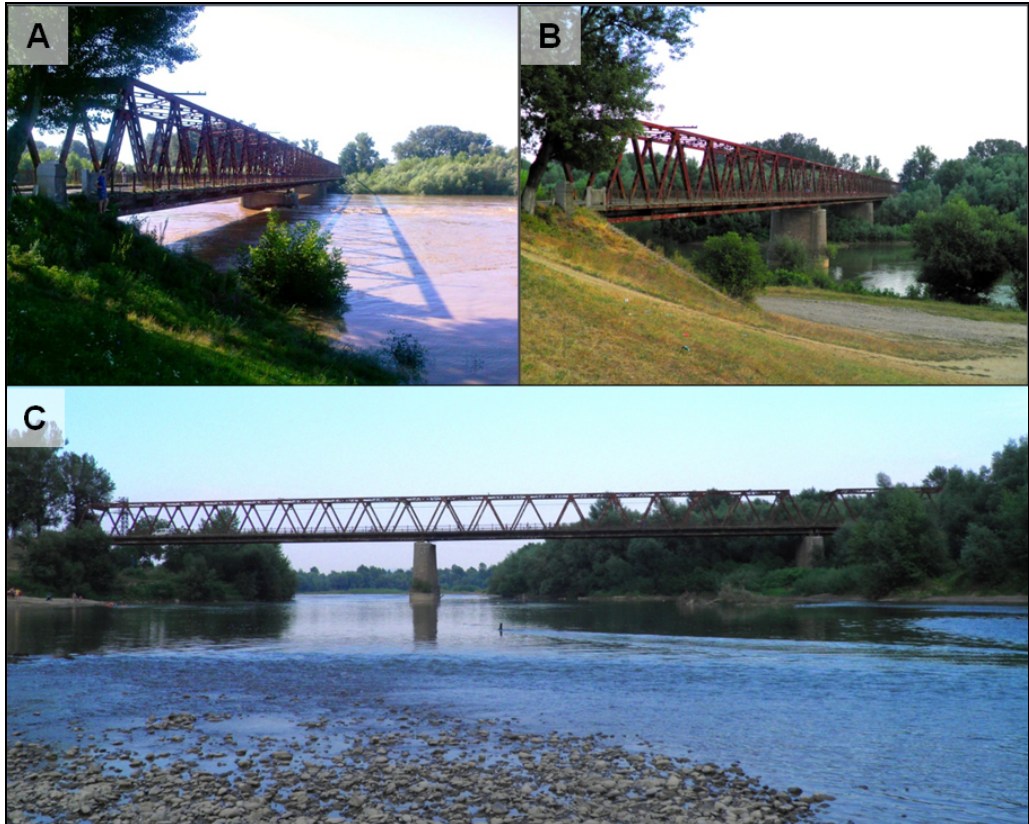


**3. ábra.** A Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszának jellemző folyóágtípusai: **A** – a Tisza főága Tiszaújlaknál; **B** – a Tisza mellékága Tiszaújhelynél; **C** – a Tisza holtága Tiszaújlaknál; **D** – a Tisza holtmedre Husztnál.

A Visó és a Talabor torkolata közötti szakaszon a Tisza medrének esése fokozatosan kiegyenlítettebbé válik (2,28‰), értéke a Talabor torkolatától Tiszaújlakig 1‰-re csökken (MIKE, 1991). A Tisza völgye Dombó [Дубове] térségéig általában mindössze 100–400 m széles völgytalppal jellemezhető. Dombót követően fokozatosan megjelennek az elágazások, zátonyok, szigetek, ennek ellenére Husztig egyértelműen megmarad a Tisza hegyi folyó jellege. A Huszti-kapun kilépve és a Fekete-hegy vidékét elhagyva alföldi vízfolyássá szelődül és egyre szélesebb ártéri síkságot épít. Vízáramlásának energiája a meder kimélyülését és a partvonal folyamatos átrendezését eredményezi. A forrásvidéktől eltérően a Huszt és Tiszaújlak közötti szakasza gyakorta ágakra szakadó, helyenként anasztomizáló mintázatot követ. A Tisza élőhelyi adottságait színesítik a főágot kísérő mellékágak, holtágak és holtmedrek is (3. ábra). Gyakoriak a palajos alacsonypartok és a rombolódó magaspartok, a kiterjedt zátonyok és szigetek (КОНОВАЛЕНКО, 2007). A Tisza fővölgyének esése a forrásvidéktől Tiszaújlakig [Вилок] hozzávetőlegesen 1400 méter, ezt

követően már síksági folyóként folytatja útját (ALFÖLDI & SCHWEITZER, 2003; АФАНАСЬЕВ, 2006).

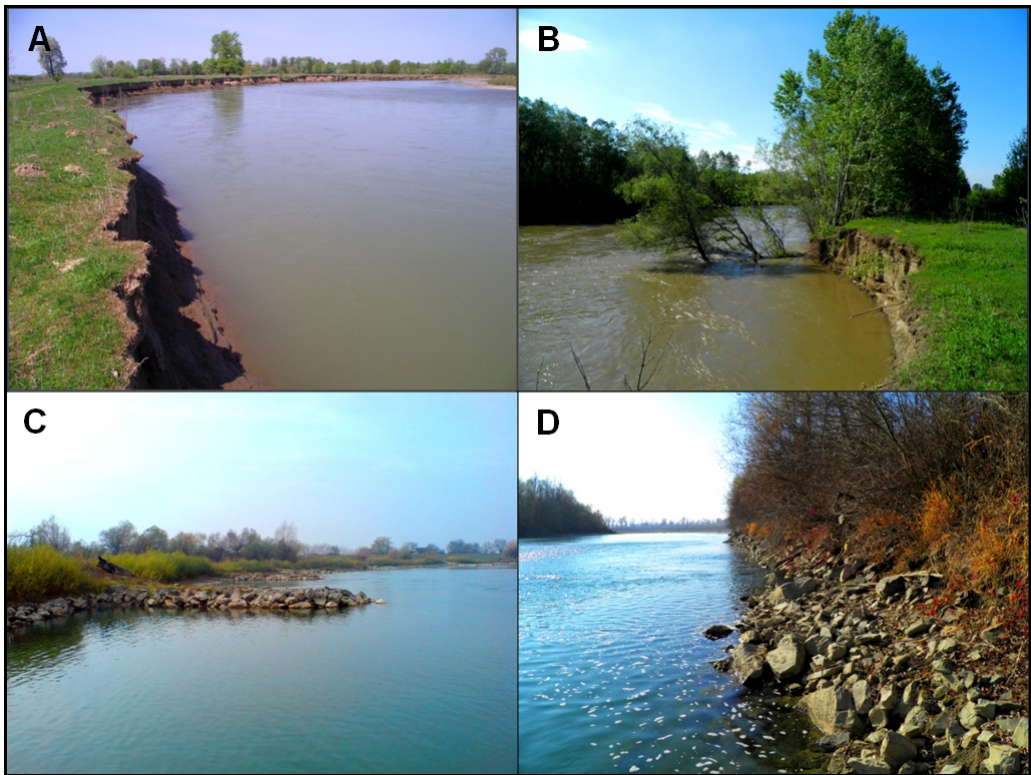
Az alkalmanként akár jelentős károkat is okozó, általában gyors lefutású árvizek háttérében a Kárpátokban olykor rendszertelenül bekövetkező, az év bármelyik hónapjában előforduló kiadós, területileg kiterjedt esőzések állnak. Tiszaújlaknál például a Tisza vízhozama kisvízkor mindössze 30 m<sup>3</sup>/s-ra tehető, ezzel szemben a 2001. március 5-i árhullám idején 3040 m<sup>3</sup>/s-os vízhozammal tetőzött, ami 100-szoros különbséget mutat.



**4. ábra.** Tiszai vízszint-ingadozások Tiszaújlaknál, a tiszaujlaki közúti híd környezetében: **A** – júliusi zöldár idején (2008.07.28., vízállás [Tiszaújlak]: 501cm); **B, C** – júliusi kisvizes időszakban (2015.07.24., vízállás [Tiszaújlak]: -276 cm).

A Tisza vízrendszerében évente általában két rendszeresen előforduló árvizes periódus szokott jelentkezni. Az egyik kora-tavasszal alakul ki, amikor a Tiszán és mellékfolyóinak vízgyűjtőjén, jobbra egyidőben indul meg a hóolvadás, így a főfolyón és a mellékfolyókon párhuzamosan kialakuló vízszintemelkedések összeadódnak. A másikat a kora-nyári időszakban jelentkező bőséges csapadékesemények válthatják ki (ЗАСТАВЕЦЬКА et al. 1996; ПОП, 2003; SOMOGYI, 2003; MOLNÁR, 2009; ЛЕБЧАК et al. 2013;

4. ábra). Az utóbbi évek aszályos nyarai a hegyvidéken is éreztetik hatásukat. A legszárazabb nyári és kora őszi időszakban a Tisza medrének víztelítettsége drasztikusan lecsökkenhet, ezzel ellentétben a kiadósabb esőzéseket követően néhány órán belül is hömpölygő áradattá változhat (NAGY et al. 2002). A rendszeresen jelentkező árhullámok hozzájárulnak a hordalék szakaszos átmozgatásához, a kanyarok üstjeinek kimélyüléséhez, más részek feltöltődéséhez (NÉMETH, 1954).



**5. ábra.** A Tisza partromboló munkája: **A** – szakadópart Tiszabökény térségében a Tisza főágán; **B** – szakadópart a Tisza tiszaujhelyi mellékágán; **C** – főági sarkantyús parterősítés Tiszabökénynél; **D** – parti védőkővezés a Tisza tiszaujlaki főágán.

Áradáskor fokozódik az üledéktranszport mértéke, a rombolódó partrészekről több hordalékanyag szállítódik el, ezzel párhuzamosan folyamatosan formálódik a szitakötőlárvák élőhelyéül szolgáló mederrégió is. A szitakötőlárváknak a turbulens áramlási tényezőkkel, illetve azok elragadó hatásával is meg kell küzdeniük (MÜLLER, 2004; SUHLING & MÜLLER, 1996; MYRUTENKO, 2005). Az áradások alkalmával fellépő erőteljes kimosó hatás teljesen átalakíthatja a vízi makrogerinctelen fenékfaunát (FELFÖLDY, 1981; WOYNAROVICH, 2003). A mederátalakulások és a partelmozdulások bizonyos szakaszok tekintetében napjainkban is igen intenzíven zajlanak (5.

ábra). A Tisza völgyében épült települések és az azokat összekötő közutak védelmében a partoldalakat sokfelé megerősítették. A Sásvár [Тросник] és Tiszaújlak [Вилок] közötti Tisza-szakaszon egyes kanyarulatok esetében nem ritkák az évi 30–40 métert meghaladó partelmozdulások sem. A partok erősítését leggyakrabban kötömbök, drótháló, vesszőfonat és sarkantyúk beépítésével oldották meg. Mindezek ellenére a Tisza rendszeresen megbontja a már védelem alá helyezett partoldalakat is. A folyómeder folyamatosan újjáépülő és átalakuló tulajdonsága igen egyedi, dinamikusan változó és formagazdag élőhelyi viszonyokat teremt a vidéken (KIII et al. 2009).

Az 1998-as, illetve 2001-es nagy tiszai árvizek, valamint a 2000-ben levonuló cianid, majd azt követő nehézfém szennyezés rávilágított a Tisza környezetének és élővilágának sebezhetőségére (NAGY et al. 2002; KRISKA, 2003; MACKLIN et al. 2003; ГАБЧАК, 2004; КОЗЛОВСЬКИЙ et al. 2005; АФАНАСЬЕВ, 2006; AFANASYEV et al. 2012). Sajnos a Tiszaújlak feletti Tisza-szakasz vonatkozásában a szennyezést megelőző időszakból nincsenek szitakötő adataink, így megbecsülni sem tudjuk mindezek faunisztikai kihatásait. A Tisza nemzetközi jelentőségű vízfolyás lévén környezetvédelmi szempontból is kiemelt fontosságú. Kárpátaljai szakaszán a Tisza több természetvédelmi oltalom alatt álló területet is érint. Közülük a természetvédelmi kategóriák ukrainai rangsorolása alapján a legmagasabb szintű védeltséget Kárpátalján a Bioszféra Védett Rezervátum egységei élvezik, viszont a Tisza szempontjából a Tiszamelléki Tájvédelmi Körzet jelentősége is igen nagy. A Bioszféra Védett Rezervátum Kárpátalja legjelentősebb természetvédelmi objektumegyüttese (АНТОСЯК et al. 1998; БЕДЕЙ et al. 2005; KOHUT, 2013). A rezervátum 8 területi egységből tevődik össze. Ezek közül öt terület a Tisza völgyében található (Csornohorai Természetvédelmi Terület, Szvidoveci Természetvédelmi Terület, Máramarosi Természetvédelmi Terület, Kuzijszki Természetvédelmi Terület, Fekete-hegy Botanikai Védett Terület). A Csornohorai, Szvidoveci, Máramarosi és Kuzijszki részlegek a Fekete-Tisza és a Fehér-Tisza forrásvidékét, illetve a Tisza felső folyását, a Fekete-hegy részleg pedig a Tisza Huszti-kaput követő hegylábi szakaszát érinti. E területek különböző részlegein csak korlátozott módú gazdálkodás végezhető (Függelék, 2. ábra).

A Tiszamelléki Tájvédelmi Körzet [Притисянський Регіональний ландшафтний парк] létrehozását a Kárpátaljai Megyei Tanács 2009. augusztus 7-i, №908-számú rendeletében hagyta jóvá. A terület tiszai, borszai és latorcai részlegekre tagolódik (Függelék, 2. ábra), összterülete 10330,66 hektár (KIII et al. 2009). Létrehozásának célja volt, hogy a jövőben hathatósan léphessenek fel a Tisza-völgy sajátos élőhelyi viszonyainak megőrzéséért, illetve, hogy mindezek a feltételek fenntartható ártéri gazdálkodással hosszú távon is biztosíthatóvá váljanak. A természetvédelmi lehetőségeken túl a Tisza-táj jelentős turisztikai és rekreációs vonzerőt is jelenthetne (HANUSZ, 2009).

A Tisza főágának medrében a gyors áramlás és a köves mederaljzat miatt általában nem jellemző a kiterjedt vízi makrofiton-állományok megtelepedése (KISH & MIHALY, 2005). A Tisza kárpátaljai környezetéből több mint 1250 növényfajt írtak le, melyek közül 850 fajt közvetlenül a folyómeder és az első árvízi terasz alkotta sávról azonosítottak, emellett számos ukrajnai és nemzetközi védettség alatt álló állatfaj is honos a területen. A Tisza menti Tájvédelmi Körzet területéről 278 rovarfajt azonosítottak, melyek közül 75 faj regionális védettség alatt áll. A vízi rovarok közül 160 faj előfordulását igazolták (KIII et al. 2009).



**6. ábra.** *A – folyami kavics kitermelése a Tisza tiszaujlaki főágán; B – kommunális eredetű szeméttorlasz a Tisza tiszaujlaki holtágán.*

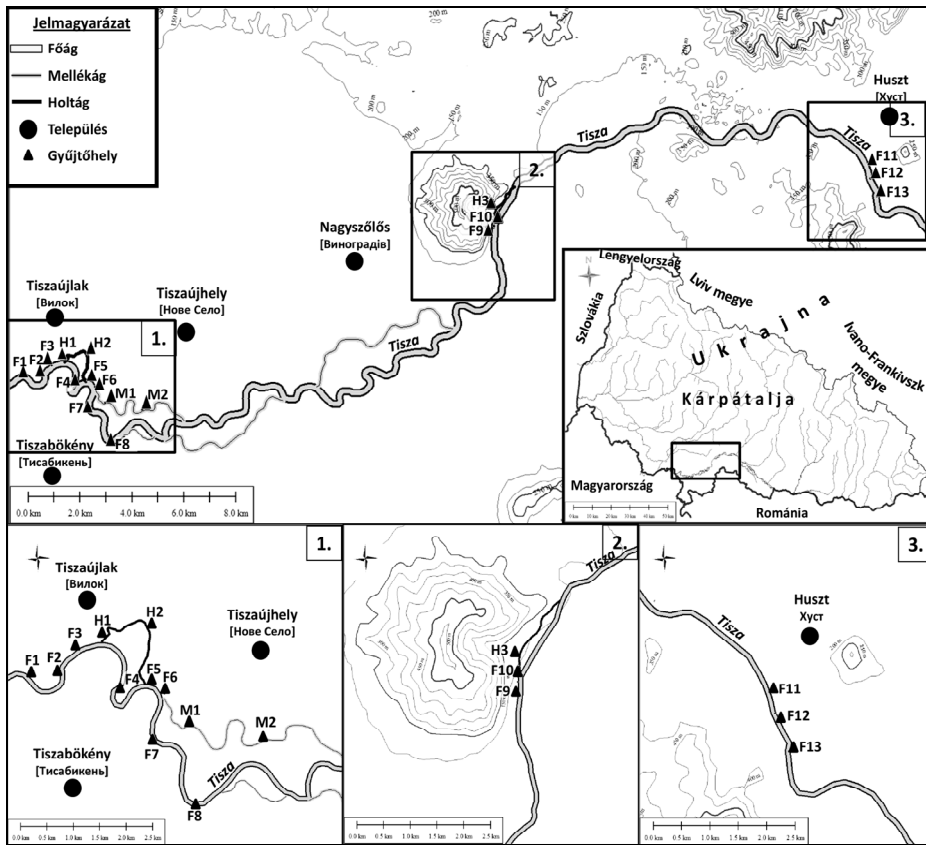
A Tisza Tiszaujlak feletti szakaszának kémiai és biológiai vízminőségi állapota összességében jónak mondható (AFANASYEV, 2003; ЛЕВКІВСЬКИЙ, 2006; ЛЕТИЦЬКА & АФАНАСЬСВ, 2010; ЛЕВЧАК et al. 2013). Vize szerves szennyezőanyagokat számottevő mértékben nem tartalmaz, a szervesetlen növényi tápanyag mennyisége sem jelentős. A kevés tápanyag következtében a biológiai produkció nagysága nem számottevő, általában a víz klorofill-a tartalma is alacsonynak mondható (ZSUGA, 2003). Az ipari termelés visszaesése, illetve a kommunális vízszolgáltatások alacsony színvonalú működtetése révén Kárpátalján az 1990–2000 közötti időszakban folyamatosan csökkent a Tiszából kiemelt és felhasznált víz mennyisége (JELENTÉS, 2012a). Sajnos a kommunális eredetű szemét ártéri kihelyezése, az erdőirtás, a mezőgazdasági vegyszerhasználat, illetve a folyómederből történő kavics- és homokbányászat a védelmi intézkedések ellenére is zajlik, ami a Tisza élővilágára nézve állandó és komoly veszélyforrást jelent (6. ábra).

### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

#### 3.1. FAUNISZTIKAI VIZSGÁLATOK

##### 3.1.1. A mintavételi helyek bemutatása

Terepi gyűjtéseinket 2010 és 2012 között végeztünk a Tisza Tiszaújlak [Вилок] és Huszt [Хуст] közötti főági (F), mellékági (M) és holtági (H) részein. Gyűjtőmunkánk során 30 méter hosszú folyószakaszokat jelöltünk ki Tiszaújlak [Вилок], Tiszaújhely [Нове Село], Tiszabökény [Тисабикень], Nagyszőlős [Виноградів] és Huszt [Хуст] települések környezetében (7. ábra).



7. ábra. A mennyiségi szitakötő lárva- és exuviumgyűjtések helyszínei a Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszán.

Az egyes meder- és folyószakaszok kijelölésekor arra törekedtünk, hogy lehetőségeinkhez mérten minél teljesebben lefedjük és vizsgálatba vonjuk a területre jellemző sokszínű part- és mederstruktúrájú szitakötő-élőhelyeket. A Tisza Huszt feletti szakaszán a meanderező, míg Tiszaújhely és Tiszabökény térségében az anasztomizáló jelleg érvényesül markánsabban. A Tisza a Huszti-

kapun kilépve a főleg kavicsból és murvából álló üledékét lerakva „szárazföldi deltát” hoz létre, amely a fonatosan szövevényes (anasztomizáló) medermorfológiai típus kialakulását eredményezi (8. ábra).

Gyűjtési hely	Geokoordináták ÉSZ/KH	Geokoordináták (UTM)	UTM kód (10x10 km)	Medertípus	Település	Tengerszint feletti magasság
F1	48° 05' 43,2009" N 22° 50' 58,3311" E	34U 0637707 5328548	FU 32	Főág	Tiszaújjak [Вилок]	114 m
F2	48° 05' 56,6820" N 22° 51' 13,1641" E	34U 0638005 5328971	FU 32	Főág	Tiszaújjak [Вилок]	114 m
F3	48° 06' 06,1609" N 22° 51' 29,2849" E	34U 0638333 5329270	FU 32	Főág	Tiszaújjak [Вилок]	115 m
F4	48° 05' 43,7631" N 22° 52' 02,8677" E	34U 0638966 5328503	FU 32	Főág	Tiszaújjak [Вилок]	117 m
F5	48° 05' 44,3731" N 22° 52' 29,9111" E	34U 0639600 5328618	FU 32	Főág	Tiszaújhely [Нове Село]	117 m
F6	48° 05' 36,7841" N 22° 52' 41,7301" E	34U 0639853 5328402	FU 32	Főág	Tiszaújhely [Нове Село]	118 m
F7	48° 05' 08,9130" N 22° 52' 36,0323" E	34U 0639756 5327540	FU 42	Főág	Tiszabökény [Тисабікенъ]	118 m
F8	48° 04' 33,2230" N 22° 53' 03,6122" E	34U 0640352 5326452	FU 53	Főág	Tiszabökény [Тисабікенъ]	118 m
F9	48° 08' 42,7427" N 23° 05' 15,6611" E	34U 0655289 5334549	FU 53	Főág	Nagyszőlős [Виноградів]	142 m
F10	48° 08' 50,7019" N 23° 05' 19,8003" E	34U 0655369 5334794	FU 53	Főág	Nagyszőlős [Виноградів]	142 m
F11	48° 09' 49,5813" N 23° 16' 50,7701" E	34U 0669587 5337028	FU 63	Főág	Huszt [Хуст]	158 m
F12	48° 09' 33,0524" N 23° 16' 57,3402" E	34U 0669743 5336511	FU 63	Főág	Huszt [Хуст]	159 m
F13	48° 09' 11,5056" N 23° 17' 08,3128" E	34U 0669989 5335852	FU 73	Főág	Huszt [Хуст]	160 m
M1	48° 05' 15,6621" N 22° 53' 01,5013" E	34U 0640279 5327763	FU 42	Mellékág	Tiszaújhely [Нове Село]	118 m
M2	48° 05' 06,6197" N 22° 54' 09,9913" E	34U 0641709 5327511	FU 42	Mellékág	Tiszaújhely [Нове Село]	119 m
H1	48° 06' 11,6911" N 22° 51' 50,1321" E	34U 0638765 5329442	FU 32	Holtág	Tiszaújjak [Вилок]	115 m
H2	48° 06' 18,8611" N 22° 52' 29,5722" E	34U 0639569 5329697	FU 32	Holtág	Tiszaújjak [Вилок]	116 m
H3	48° 08' 52,9597" N 23° 05' 17,9753" E	34U 0655330 5334864	FU 53	Holtág	Nagyszőlős [Виноградів]	142 m
<b>F – Főág</b>		<b>M – Mellékág</b>		<b>H – Holtág</b>		

1. táblázat. A gyűjtőhelyek azonosító adatai.

Az ilyen jellegű szakaszokon a folyómeder általában igen instabil, a nagyobb árvizek időnként teljesen átalakítják. A főmedret több mellékág és holtág, ill. holtmeder is kíséri. A főmeder és a mellékágak vízszállítási viszonya bonyolult. A mellékágak kiágaznak, majd újra visszacsatlakoznak a főmederhez. A holtágak rendszerint olyan magasan helyezkednek el a főmederhez képest, hogy csak magas vízálláskor szállítanak vizet (GÁBRIS és LÓCZY, 2013). Kutatómunkánk során gyakorta tapasztaltuk, hogy a holtág és a holtmeder fogalmakat, esetenként még szakmai berkekben is felcserélik és egy adott élőhelyre vonatkozóan hibásan használják. Esetünkben a tiszaujlaki és nagyszőlősi holtágak olyan mederszakaszok, amelyek még nem váltak le a fő- vagy a mellékágról, de fenékszintjük a kitorkollás helyén azokénál magasabb, így csak időszakosan, általában a középvízszintet meghaladó vízállás idején áramlik bennük folyamatosan a víz (NÉMETH, 1954), eltérően a holtmedrektől, amelyek valamilyen természetes, vagy mesterséges mederátvágás nyomán jönnek létre (ANGELIER, 2003; LÓKI és SZABÓ, 2006), és csak nagyobb, a medret elhagyó áradások alkalmával kapnak vízutánpótlást (döntően elöntés jelleggel).

Gyűjtőhelyeinket a terület domborzati adottságai alapján két nagyobb csoportba sorolhatjuk. A tiszaujlaki, tiszaujhelyi és tiszabökényi vizsgálati területek síksági jellegűek, míg a nagyszőlősi, illetve huszti gyűjtőhelyeink hegylábi helyzetűek. Terepi méréseink azt mutatták, hogy a két, egymástól legtávolabb fekvő gyűjtőhelyünk, az F1 (Tiszaujlak) és az F13 (Huszt) jelzésű Tisza-szakaszok közötti tengerszint feletti magasságkülönbség meghaladja a 45 métert (1. táblázat). A Tisza főági részein 13 mederszakaszon, a tiszaujhelyi mellékágon 2 mederszakaszon, a tiszaujlaki holtágon 2 mederszakaszon és a nagyszőlősi holtágon 1 mederszakaszon végeztünk rendszeres szitakötő lárva és exuviumgyűjtéseket. Gyűjtőhelyeink mindegyike a Tisza melléki Tájvédelmi Körzet területén található, emellett az F9, F10 és H3 jelzésű nagyszőlősi folyószakaszok a Bioszféra Védett Rezervátum Fekete-hegy Botanikai Védett Területét is érintik.

- Az F1 jelzésű gyűjtőhelyünk a Tisza főágán húzódik Tiszaujlak közelében. A meder fokozatosan mélyülő, mederanyagát tekintve kavicsos. A kavicsrétegre helyenként változó vastagságban aprószemű üledék rakódott le. A partoldal növénytakaróját jobbra fiatal fűzserjék alkotják (Függelék, 1. kép).
- Az F2 gyűjtőhelyünk a Tisza tiszaujlaki főágán található. A meder durva kavicsos, alacsonyparti, fokozatosan mélyülő. A partoldalt részben bokorfűzes jellegű növényzet borítja, egyes részein növényzetmentes (Függelék, 2. kép).
- Az F3 főági gyűjtési hely egy mesterségesen átalakított védett partvonal, közigazgatásilag szintén Tiszaujlakhoz tartozik. Az 1980-as években intenzíven rombolódó szakadópart húzódott itt, amit nagyméretű kőtömbök és acél háló beépítésével alakítottak át. A munkálatok befejezése óta a partoldalon sűrű növénytakaró fejlődött. A fás szárú társulásalkotók közül a

fűz és nyár fajok vannak túlsúlyban. A kézi kaparóhálós lárvagyűjtéseket nehezíti a meder gyors mélyülése, valamint a parterősítéskor a mederbe került nagyobb kőtömbök jelenléte (Függelék, 3. kép).

- Az F4 gyűjtőhely a Tisza tiszaujlaki főági részén húzódik. Környezetében, a meder fokozatosan mélyülő, a partmagasság alacsony, a part növényborítottsága gyér. A meder anyaga kavicsos, helyenként kisebb kiterjedésű homoklerakódásokkal és uszadékfákkal, nagyobb méretű fák gyökereivel tarkított. A gyűjtőhely közelében az elmúlt időszakban folyami kavicskitermelést végeznek (Függelék, 4. kép).
- Az F5 vizsgálati terület a Tisza főágán, Tiszaújhely közelében húzódik. A meder hirtelen mélyülő, aljzata döntően kavicsos. A partmagasság átlagosan 4 méterre tehető, szakadópart jellegű. Az intenzív partrombolódásból származó apróbb szemű partanyag folyamatosan jelen van a meder partmenti sávjában. Áradások idején a partoldal erodálódása méteres nagyságrendű is lehet. A parti növényzet gyér (Függelék, 5. kép).
- Az F6 gyűjtési helyünk Tiszaújhely térségében a Tisza főágán található a tiszaujhelyi mellékág főágba torkollásának közelében. A partoldal szakadópart jellegű, magassága eléri a 4 métert. Az elmúlt időszakban látszólagos stagnálást mutat, így fiatal fűzfák és nyárfák jelentek meg a partoldalon. A meder hirtelen mélyülő, kavicsos-homokos mederanyagú (Függelék, 6. kép).
- Az F7 főági szakasz közigazgatásilag Tiszabökényhez tartozik. A meder fokozatosan mélyülő. A part vonalával párhuzamos sávban kiterjedt homoklerakódásokat figyelhetünk meg, ami markánsan eltér a Tisza e szakaszára általánosságban jellemző kavicsos-durva kavicsos aljzattípustól. A partoldal növényzetét döntően lágyszárúak és fűzcserjék alkotják (Függelék, 7. kép).
- Az F8 jelzésű gyűjtőhelyünket a Tisza tiszabökényi főágán létrehozott partvédő sarkantyúnál jelöltük ki. A partvédő sarkantyúkat 2007-ben építették, mivel a kanyarulat fejlődése már Tiszabökény település biztonságát kockáztatta. A sarkantyúk igen nagyméretű, esetenként több méter átmérőjű kőtömbökből épülnek fel. A vizsgálataink során látogatott sarkantyú mentén a meder hirtelen mélyülő, mederanyaga kavicsos. Kiterjedt növénytakaró nem alakult ki oldalain (Függelék, 8. kép).
- Az F9 vizsgálati hely a Tisza nagyszőlősi főági részén, a Fekete-hegy [Чорна ропя] lábánál húzódik. A meder hirtelen mélyülő, mederanyaga jellemzően durva kavicsos. A partvonal mesterséges parterősítés nyomait viseli. A parti védőkövezést a folyó már több részen is megbontotta. A partoldalt nagyobb méretű fűzfák és nyárfák szegélyezik, viszonylag dús a lágyszárú növényzet is (Függelék, 9. kép).
- Az F10 gyűjtőhely szintén a Tisza nagyszőlősi főágán, az F9 gyűjtőhely közelében található. A meder aljzata döntően durva kavicsos, fokozatosan mélyülő. A partoldalt sűrű bokorfüzes szegélyezi (Függelék, 10. kép).

- Az F11 gyűjtési helyünk a Tisza huszti főágán található. A meder fokozatosan mélyülő, alacsonyparti. A mederanyag döntően durva kavicsos. A partmenti növénytakaró nem jelentős (Függelék, 11. kép).



**8. ábra.** Anasztomizáló főág-mellékág-holtág-holtmeder rendszer a Tiszán Tiszaújlak, Tiszaújhely és Tiszaabökeny települések környezetében (felső kép) és a területen kijelölt gyűjtőhelyeink (alsó kép) (Google Earth műholdfelvétel alapján – 2012.05.04.).

- Az F12 jelzésű gyűjtőhelyünk a Tisza huszti főágán húzódik. A partoldalt a korábbiakban itt is kötömbök és drótháló beépítésével erősítették meg. A meder fokozatosan mélyülő, mederanyagát döntően durva kavics alkotja, a partmenti részeken foltokban homoklerakódásokat is megfigyelhetünk. A partoldal növényzetét nyár és fűzfélék, illetve lágyszárúak alkotják (Függelék, 12. kép).
- Az F13 gyűjtőhely a Tisza huszti szakaszán található. A partvonal természetes, stagnáló jellegű, a meder döntően kavicsos aljzatú, fokozatosan mélyülő. A partmenti vegetáció igen sűrű, a partoldalt nyárfák, fűzfák,

szederbokrok és lágyszárú növényzet borítja. A part-menti homokos zátonyokon szittyófélék is megtelepedtek (Függelék, 13. kép).

- Az M1 jelű gyűjtőhely a tiszaujhelyi mellékágon található. A meder fokozatosan mélyülő, a partvonal szakadópart jellegű, folyamatos átrendeződést mutat, a mederanyag döntően kavicsos, a meder szélessége 20 méter körüli. A part döntően növényzetmentes, foltokban lágyszárú növényzettel tarkított (Függelék, 14. kép).
- Az M2 gyűjtési hely szintén a tiszaujhelyi mellékágon húzódik. A partvonal magaspart jellegű, magassága 3 méter körüli, stagnáló. A partoldal növényborítottsága sűrű. A partoldalt nyárfák és fűzfák szegélyezik. A meder hirtelen mélyülő, aljzata döntően kavicsos, a partmenti részeken homoklerakódásokkal tarkított. A meder szélessége átlagosan 40 méterre tehető (Függelék, 15. kép).
- A H1 mederszakasz a tiszaujlaki holtág főágba torkollási helyének közelében található. Jelentősebb átfolyás csak a Tisza áradásakor jellemző, kisvíz idején sekély. A mederanyag kavicsos, homokos. A partvonal növényborítottsága sűrű, mederszélessége a gyűjtési helyen 6–9 méterre tehető. A holtág medrében vízi és mocsári növényzet is fellelhető (Függelék, 16. kép).
- A H2 gyűjtőhely a tiszaujlaki holtágon egy külső öntözőcsatorna befolyójánál található. A partmagasság átlagosan 3 méterre tehető. A mederszélesség 8 méter körüli, a mederanyag kavicsos, homokos karakterű. A partoldalakat sűrű bokorfűzes társulások szegélyezik. A szemközti partoldalak fainak lombkoronája összeér, így jelentős a vízfelület árnyékoltsága (Függelék, 17. kép).
- A H3 jelű mederszakasz a nagyszőlősi holtágon húzódik. A Fekete-hegy felőli partoldala magaspart jellegű, mederanyaga döntően durva kavicsos, foltokban homoklerakódásokkal. A holtág átfolyása kisvíz idején csekély, a vízmélység az év nagyobb részében igen alacsony. A part növényborítottsága sűrű, fás és lágyszárú növényfajok egyaránt jelen vannak. Medrében vízi és mocsári növényzet is fellelhető (Függelék, 18. kép).

### *3.1.2. A lárvák mennyiségi gyűjtése*

A lárvák gyűjtése az imágómegfigyelésekhez képest nehezebben és körülményesebben megvalósítható, viszont a lárvák alkalmasabbak a rájuk ható élőhelyi viszontagságok vizsgálatára, mint a nagy távolságok megtételére is képes imágók (AMBRUS et al. 1997; DÉVAI, 1997b). A szitakötők lárváit a mederaljzat felszínén, a mederanyagba ágyazódva, a mederben található tereptárgyak felületén vagy a vízi növényekre kapaszkodva lelhetjük fel. Viszonylag hosszú, általában több évi lárvális fejlődést követően hagyják csak el a vízi környezetet és váltanak szárazföldi életmódra (CORBET, 1980; 1983; SUHLING & MÜLLER, 1996). E tulajdonságuk miatt kiválóan alkalmasak az élőhelyi hatótényezők vizsgálatára (CHOVANEC & WARINGER, 2001).

Célirányos és rendszeres mennyiségi gyűjtésük ugyanakkor technikailag nehezen megvalósítható. A lárvák mennyiségi gyűjtése a lezárásos kigyűjtéses módszerrel zajlik (GERKING, 1957; MACAN, 1964; LAWTON, 1970). A kézi meritóhálós lárvagyűjtés során a gyűjtőnek a terepi akadályozó tényezők egész sorával kell megküzdenie. A folyóvízi környezetben nehézségeket okozhat a mederstruktúra tagoltsága, a mederanyag összetétele, a mederben lerakott hordalék jellege és mennyisége, a víz mélysége és a meder víztelítettsége. Egy terület komplex lárvavizsgálatakor lehetőség szerint az adott élőhelyre jellemző minden sajátos karakterű mederrészt vizsgálatba kell vonni (FURSE et al. 1981; MACKEY et al. 1984; CARTER et al. 1996). A gyorsfolyású, durva mederanyagú részeken történő lárvagyűjtéskor az úgynevezett kick and sweep módszer ajánlott (ARMITAGE & PARDO, 1995; ARMITAGE et al. 2001). A gyűjtés eredményességét mindezekon túl nagyban befolyásolhatják a szitakötőlárvák fenológiai és etológiai sajátosságai. Terepi gyűjtőmunkánk során 30 méter hosszúságú mederszakaszokon folytattunk kézi kaparóhálós lárvagyűjtést. Mennyiségi gyűjtéseink az egyes gyűjtőhelyek területegységére vonatkoztatva történtek. A partvontól a sodorvonal irányában, amennyiben az aktuális meder és vízállásviszonyok ezt lehetővé tették 5 méter széles sávban történt a lárvák elfogása. A háló alsó egyenes szegélye 40 cm, hálójának lyukbőssége 1 mm, nyelének hossza 180 cm volt. Lárvagyűjtéseinket 2010-ben összesen 9 alkalommal, 2011-ben 13 alkalommal és 2012-ben 3 alkalommal végeztük. A Tisza felső szakaszának erőteljes áramlási viszonyai és a jobbára kavicsos mederaljzat miatt a háló keretét acélból, bővíthető hosszúságú nyelét pedig fából készítettük. Amennyiben a gyűjtött lárvákat a terepi azonosítást követően nem engedték szabadon, ПООПОБА (1953), valamint МАТҮШКИНА és ХРОКАЈО (2002) ajánlásai szerint további vizsgálatok céljából 70%-os töménységű etil-alkohol oldatban tartósítottuk.

### *3.1.3. Az exuviumok mennyiségi gyűjtése*

A szitakötők lárvális fejlődésük végén elhagyják addigi vízi élőhelyüket és a partra másznak. A partoldal talaján, a parti növényzetre, gyökerekre, fák törzsére, vagy az ott található egyéb tereptárgyakra felkapaszkodva alakulnak át szárazföldi repülő rovarrá (CORBET, 1983; SUHLING & MÜLLER, 1996; FARKAS et al. 2011). A kibújás kezdeti szakaszában a lárva torán és fejénél felreped a lárvabőr, majd ezen keresztül néhány percig tartó, lassú, pumpáló mozgulatsorral kibújik a szitakötő a lárvabőrből. A folyamat végén szerencsés esetben az állat elrepül, viszont a vedlésből származó lárvabőr, amelyet exuviumnak nevezünk, hátra marad (ПООПОБА, 1953). A kibújás alatt a szitakötők teljesen védtelenek mind a ragadozókkal, mind a természeti viszontagságokkal szemben. A kibújáskori mortalitás egyes becslések szerint akár 30%-körüli is lehet (CORBET, 1957; GRIBBIN & THOMPSON, 1990; JAKOB & SUHLING, 1999; FARKAS et al. 2011). Az exuviumgyűjtés előnye, hogy a lárva-, vagy imágógyűjtéssel ellentétben a gyűjtő közvetlenül nem kerül

kontaktusba az állatokkal, így a befogásból eredő sérülésekkel, vagy elhullással sem kell számolnunk. Ez a módszer természetvédelmi szempontból igen kíméletes, ráadásul az így gyűjtött adatok kiválóan alkalmasak faunisztikai, populációdinamikai, etológiai és számos egyéb odonológiai vizsgálatokhoz. Az exuvium-gyűjtés hátránya, hogy a lárvabőrök igen sérülékenyek, különösen a Zygoptera alrend fajaié. A száraz, vékony, pergamenszerű kitinburok a szél, eső, taposás stb. hatására szétesik. Az exuviumok károsodása miatt a mennyiségi gyűjtések esetén nagyon fontos a gyűjtőhelyek rendszeres, akár naponta történő felkeresése (WISSINGER, 1988b). Mennyiségi gyűjtéseknél további problémát jelenthet a folyók áradásából adódó elsodródás, illetve a dús vegetációjú, vagy uszadékkal sűrűn borított partoldalokon az exuviumok megtalálása. A hosszabb folyókon általában előre meghatározott egységnyi partszakaszokon, a nagyobb kiterjedésű tavaknál pedig azok kerületének figyelembe vételével ajánlott a gyűjtőterületek kijelölése (CORBET, 1999; SUHLING & MÜLLER, 1996). Kisebb kiterjedésű vizes élőhelyek partvonalán próbálkozhatunk a teljes exuvium gyűjtéssel is (MORIN, 1984; WISSINGER, 1988a; 1988b). Exuviumgyűjtéseinket 30 méter hosszúságú mederszakaszok partoldalain végeztük egyelő módszerrel. Mennyiségi gyűjtéseink az egyes gyűjtőhelyek területegységére vonatkoztatva történtek. A fellelt szitakötőfajok exuviumainak gyűjtése az illető partoldal 3 méter széles sávján, illetve a partszegély vízből kiálló tereptárgyairól történt. Exuviumgyűjtéseinket 2011-ben összesen 50 gyűjtési napon, 2012-ben 38 gyűjtési napon folytattuk. A 2011 májusától júliusig tartó időszakban kiterjedt esőzések és elhúzódo csapadékesemények nem jelentkeztek a Tisza felső vízgyűjtőjén, így terepmunkánkat jobbra kedvező, folyamatosan apadó vízállás mellett végezhetjük, viszont 2012-ben ugyanezen időszakban több kisebb árhullám is levonult a Tiszán. A nagyobb esők és a többszöri vízszintemelkedés megnehezítette a rendszeres gyűjtéseket. Az exuviumok sérülékenysége miatt javallott a napi gyűjtések végzése, viszont az egyes gyűjtőhelyeink közötti nagyobb távolságok okán ugyanazon részeket csak 4 naponta tudtuk ismét felkeresni. Az exuviumokat légszáraz állapotban felcímkézett papírzacskókban tároltuk.

### **3.2. KARTOGRÁFIAI ÉS GEOINFORMATIKAI MÓDSZEREK**

Gyűjtőhelyeink térképi ábrázolásánál az Environmental Systems Research Institute (*ESRI*) *ArcGIS* 10.0 - ArcMap geoinformatikai szoftverét és a Google Earth műholdfelvételeit használtuk fel. Az ukrainai topográfiai nevek latin betűs átírásánál MOLNÁR és MOLNÁR (2005) ajánlásait követtük.

### **3.3. ADATFELDOLGOZÁSI ÉS ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK**

Az eredmények statisztikai feldolgozása során az abundancia adatok többváltozós normalitásának vizsgálatát Mardia teszt felhasználásával végeztük.

A szitakötő fajgyűttesek összetételét klaszter analízissel (Ward módszer), főkoordináta analízissel (Bray-Curtis távolság) és kanonikus variáció analízissel (CVA) elemeztük. Az egyes fajgyűttesek különbségéért felelős fajok statisztikai kimutatásához a SIMPER módszert alkalmaztuk. A 15 vizsgált élőhelyi jelleg és a területről begyűjtött fajok közötti kapcsolatot Mantel teszttel és kanonikus korrespondencia analízissel (CCA) hasonlítottuk össze. A lárvák és exuviumok mintavételi helyek közötti megoszlásának tesztelését a fajgyűttes egészét tekintve Mantel teszt, a meghatározó fajok esetében pedig párosított Wilcoxon teszt segítségével végeztük. Az adatok statisztikai értékelése során a folyóágtípusok elkülönülését ordinációs módszerekkel (PCA, NMDS) és klaszteranalízissel vizsgáltuk. Az NMDS és a klaszteranalízis során Morisita hasonlósági indexet alkalmaztam, mivel ez a legkevésbé érzékeny az eltérő összegyedszámok vonatkozásában (WOLDA, 1981). Annak tisztázására, hogy az elkülönülésben mely fajok milyen mértékben játszanak szerepet szintén SIMPER analízist (Similarity Percentage analysis) végeztük (CLARKE, 1993). A fajgyűttesek összetételének tesztelésénél a különböző folyóágtípusok esetében páronkénti Fisher exact tesztet alkalmaztuk. A folyómedertípusok fajgyűtteseinek összehasonlítását R 3.1.0 környezetben (R Development Core Team 2008) két többváltozós módszerrel is elvégeztük. Az IndVal analízis [Indicspec 1.7.4. package (DE CÁ CERES & LEGENDRE, 2009, DE CÁ CERES & JANSEN, 2014)] során indikátorfajokat, ill. fajgyűttesteket kerestünk az adott folyómedertípusokra. A klasszifikációs fa (Classification tree) [Tree 1.0-35 package (RIPLEY, 2014)] segítségével pedig azt vizsgáltuk, hogy mely fajok vesznek részt a folyómedertípusok elkülönítésében. A statisztikai adatfeldolgozást Microsoft Excel, valamint Past 2.17 (HAMMER et al. 2001) programcsomagokkal végeztük.

## **4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK**

### **4.1. VÍZFOLYÁSOKON VÉGZETT ODONATOLÓGIAI FELMÉRÉSEK ÉLŐHELYI HÁTTÉRVÁLTOZÓINAK ADATLAPON TÖRTÉNŐ RÖGZÍTÉSI LEHETŐSÉGEI**

Exuvium és lárvagyűjtéseink során gyakran előfordult, hogy a különböző jellegű mederszakaszokon, illetve a hozzájuk kapcsolódó partoldalokon igen eltérő lárva- és exuviumszámokat kaptunk. A meder bizonyos részein nagyobb, máshol kisebb lárvaszámot, esetenként a lárvák teljes hiányát is észleltük. A lárvavizsgálatokhoz hasonlóan az exuviumgyűjtések is azt mutatták, hogy a partoldal különböző típusú részeit a szitakötők eltérő mértékben preferálják kirepülési helyük megválasztásakor. Ráadásul gyűjtéseink alkalmával azt is gyakorta tapasztaltuk, hogy nagy lárvaszámmal jellemezhető mederszakaszokhoz jóval kisebb exuviumszámú partoldalak tartoznak, kis lárvaszámú mederszakaszok partoldalain viszont olykor jelentős számú exuviumot lehet találni. Már korábban is igazolták, hogy a vízi makroszkopikus gerinctelenközösségek összetételét nagymértékben befolyásolják az adott élőhely abiotikus és biotikus tényezői, mint például a vízáramlás sebessége, a mederfenék szemcseméret szerinti összetétele, vagy az elérhető táplálékforrások minőségi és mennyiségi jellemzői (BROOKES, 1994; BEISEL et al. 1998a; BRUNKE et al. 2001; BERECZKI et al. 2012). Mindezt több részletes odonológiai felmérés is megerősíti (pl. MÜLLER, 1995; LOHR, 2010), megtoldva azzal, hogy a partoldalak egyes sajátosságainak (pl. meredekség, növényborítottság, kövezés) is fontos szerepe van a szitakötő-fauna összetételének alakulásában.

Munkánk során olyan adatlapot igyekeztünk kidolgozni, ami alkalmas a vízfolyásokon kijelölt felmérési helyek élőhelyi jellegének odonológiai szempontú bemutatására, s a rovatok döntő többségének kitöltése terepen is megoldható (2. A/B táblázat). Az adatlap szempontrendszerének kialakítása előtt alapos előtanulmányokat folytattunk egyrészt az általános élőhely-tipológiai, másrészt az odonológiai forrásmunkák körében. Igyekeztünk továbbá összehangolni elképzeléseinket a Víz Keretirányelv (VKI), az ökológiai vízminősítés (ÖVM), a Magyarországi Vizes Élőhelyek Adatbázisa (MVÉA), a Természetes Élővilág-védelmi Információrendszer (TÉIR), a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) és az AQEM (The Development and Testing of an Integrated Assessment System for the Ecological Quality of Streams and Rivers throughout Europe using Benthic Macroinvertebrates) által képviselt felfogással, ill. tartalmi-formai követelményeikkel. Sikerült ugyan mindegyikből sokat okulnunk, sőt hasznos elemeket és megoldásokat átvennünk saját rendszerünkbe, a nekik való megfeleltetés azonban csak kis részben sikerült. Ennek több oka is van. Az ÖVM, az MVÉA és a VKI elsősorban víztérközpontúak, s így szemléletmódjukban alapvetően különböznek egy élőlényközpontú felméréstől.

Emellett az ÖVM (DÉVAI et al. 1992a, 1999) és az MVÉA (DÉVAI et al. 1993a, 1993b) jóval sokrétűbb és részletesebb, mint amire egy makrogerinctelenekkel kapcsolatos felmérésnél szükség van. Ugyanez elmondható a Víz Keretirányelvre is, ami ráadásul még nem kellően kiforrott, s hazai viszonylatban – főleg ökológiai szempontból – sok ellentmondással is terhelt (SZILÁGYI, 2002; DÉVAI et al. 2011a). A TÉIR (JAKUCS és DÉVAI, 1985) és az NBmR (HORVÁTH et al. 1997) élőlényközpontúak ugyan, de az élővilág teljes körét igyekeznek felölelni, s ebből következően túl általánosak és széttagoltak (vö. Biotikai Adatközlő Lap, Cönológiai Adatlap, Térképezési Adatlap). Amikor viszont az NBmR csak kevés élőlénycsoportra (FORRÓ, 1997) koncentrálnak, vagy csak egyre, mint például a szitakötőkre (AMBRUS et al. 1997; DÉVAI, 1997b), akkor nem elég részletesek, s az ökológiai szempontok sem érvényesülnek kellő súllyal. A mi szándékaink szerinti, azaz tágabb értelemben a makrogerinctelenekkel, szűkebb értelemben pedig a szitakötőkkel kapcsolatos szempontrendszer kialakításához az AQEM (AQEM Consortium 2002) áll legközelebb, mivel az ennek keretében kidolgozott AQEM-STAR módszer (FURSE et al. 2006) kifejezetten a vízfolyások egységes ökológiai minősítésére irányul. Ennek a protokollja egész Európára és a lehető legtöbb makrogerinctelen-taxonra lett kifejlesztve, ugyanakkor kizárólag olyan kis és közepes méretű (elsősorban hegyvidéki) vízfolyásokra szabott, amelyek 1,5 méternél nem mélyebbek, így a hidrobiológiában általánosan használatos kézi hálóval vagy keretes gyűjtőhálóval (SURBER-sampler) mintázhatók. Viszont a hazai, döntően síkvidéki, viszonylag nagyobb mélységű vízfolyásainkra (pl. a Tisza hazai szakaszára) az AQEM-STAR eljárásnak a mintavételi helyek leírására javasolt adatlapja nem volt teljes körűen alkalmazható, s így a mi elvárásainknak maradéktalanul megfelelő.

Az adatlap odonológiai szempontú összeállításánál komoly nehézséget okozott, hogy viszonylag kevés hidrobiológiai tárgyú közleményben található információk a szitakötőkről, s ezek is többnyire csak esetlegesek és érintőlegeseek. A 20 nagyobb európai vízfolyás ökológiai sajátosságait bemutató tanulmánygyűjteményben (WHITTON, 1984) például a makroszkopikus vízi gerinctelenek közül elsősorban a puhatestűek (Mollusca), a kérészek (Ephemeroptera), az álkérészek (Plecoptera), a tegzesek (Trichoptera) és a kétszárnyúak [Diptera, s közülük is elsősorban az árvaszúnyogok (Chironomidae)] vannak a figyelem középpontjában. Szitakötőkről mindössze 6 vízfolyás esetében történik említés, s azoknál is csak néhány fajról [Winterbourne Stream: *Calopteryx splendens* (BERRIE & WRIGHT, 1984); Rhine: *Calopteryx splendens* és *C. virgo* (FRIEDRICH & MÜLLER, 1984); Neckar: *Ischnura* sp. (PINTÉR és BACKHAUS, 1984); Caragh: *Coenagrion puella* (HEUFF & HORKAN, 1984); Lower Rhine-Meuse: *Calopteryx splendens*, *C. virgo* és *Ophiogomphus cecilia* (VAN URK 1984)]. Egyedül a Po esetében (CHIAUDANI & MARCHETTI, 1984) van hivatkozás két szitakötővel foglalkozó közleményre, de az azokban ismertetett 22 fajból a

szerzők csak a leggyakoribbat (*Ischnura elegans*) említik meg név szerint. Mindezek miatt nem meglepő, hogy nem találunk szitakötőket az üledékminőség-vizsgálatok fontosabb testszervezetei között (RODRIGUEZ & REYNOLDS, 1999), s a vízszennyezések biológiai indikációjánál (WILHM, 1975), az ökológiai változások monitorozásánál (SPELLERBERG, 1991) és a vízfolyások jellemzésénél (CUMMINS, 1975; HAWKES, 1975) sem számolnak érdemben a szitakötőkkel. LOHR (2010) munkája viszont egyértelműen rávilágít arra, hogy a szitakötőket még a nagyobb vízfolyásokban is számos faj képviseli, gyakran jelentős egyedszámmal, s így ökológiai szerepük is jóval nagyobb az eddig bemutatottnál. Ennek feltárásához azonban jelenleg hiányzanak azok az információk, amelyekhez éppen minél több célirányosan összeállított adatlap kitöltése és értékelése révén lehetne hozzájutni.

Az előbbieken vázolt okok miatt döntöttünk úgy, hogy egy olyan új adatlapot tervezünk, ahol a szempontrendszer megalkotásánál tudatosan a szitakötők élőhelyválasztási sajátosságait vesszük alapul, s az adatlap kitöltéséhez szükséges megfigyelési, gyűjtési és vizsgálati tevékenységet is célirányosan a vízfolyásoknál történő odonológiai felmérések igényeihez igazítjuk (2. A/B táblázat). Ugyanakkor arra is törekedtünk, mind az adatlap tervezésénél, mind a kitöltés tartalmi és formai előírásainak összeállításánál és megfogalmazásánál, hogy az adatlapot a többi kételtű (amfibikus) rovarcsoportnál, sőt esetleg más makrogerincteleneknél is használhatóvá és alkalmazhatóvá tegyük.

Véleményünk szerint az élőhelyválasztás hátterének feltárását nagymértékben segítené, ha a lárvák és az exuviumok mennyiségi viszonyainak rögzítése mellett az adott élőhely jellegéről is megfelelő mennyiségű és mélységű információkkal rendelkeznénk, illetve az abban bekövetkező változásokat összevethető módon nyomon követhetnénk. Az élőhelyi jellemzők kiválasztása nagyon összetett feladat, hiszen az élőhely típusára és a vizsgált élőlénycsoport sajátosságaira is tekintettel kell lenni. Az élőhelyfelmérési adatlap tervezése során arra törekedtünk, hogy tartalmilag lehetőleg minden vízfolyástípus esetében használható legyen. Ennek érdekében az adatlap szempontrendszerét, annak felosztását, tipológiáját és határértékeit elsősorban a Tiszán, Túron és az Öreg-Túron, a Kácsi-patakon és a Konyári-Kállón végzett vizsgálataink tapasztalatai alapján állítottuk össze. Mindemellert tanulmányoztunk és figyelembe vettünk számos olyan forrásmunkát, amelyek a vízfolyások általános bemutatásával és speciális sajátosságaik ismertetésével foglalkoznak (WHITTON, 1975, 1984; TOLKAMP, 1980; LOCK & WILLIAMS, 1981; PETTS, 1984; HASLAM, 1990; CALOW & PETTS, 1992, 1994; SCHÖNBORN, 1992; HAUER & LAMBERTI, 1996; BRETSCSKO & HELEŠIC, 1998; FEY & MÜLLER, 1998; GILLER & MALMQVIST, 1998; ANGELIER, 2003; ROBERT, 2003; SOMMERHÄUSER & SCHUHMACHER, 2003; NOSEK, 2007; SZABÓ, 2013), továbbá azokat az

odontológiai műveket is, amelyek az előfordulási sajátosságokról átfogó képet is adnak (SCHORR, 1990; MÜLLER, 1995; CORBET, 1999; STERNBERG & BUCHWALD, 1999, 2000; WILDERMUTH et al. 2005; RAAB et al. 2007; CORBET & BROOKS, 2008; LOHR, 2010).

Minden adatlapon lennie kell egy teljesen egyedi azonosító számnak, amit a címsor jobb szélén lévő mezőbe kell beírni. Tekintettel arra, hogy az adatlap kitöltésénél bizonyos mértékű szubjektivitás – bármennyire törekedtünk is az elkerülésére – óhatatlanul érvényesül, az azonosító számot az adatlap kitöltését végző személyhez érdemes kötni (aki vagy a felmérést végző személy, vagy azok egyike). Ennek megfelelően az azonosító szám mindig egy olyan alfanumerikus kódnak felel meg, amelynek alfabetikus eleme az adatlap kitöltését végző személy nevének monogramja (monogramazonosság esetén az 5. szempontnál leírtak szerint kell eljárni), numerikus eleme pedig az ugyanahhoz a személyhez tartozó adatlapok sorszáma.

Az adatlapon 38 fő adatrögzítési szempontot tüntettünk fel. A fő szempontokon belül indokolt esetekben alegységeket különítettünk el. A jellemzést a víztömeg mellett kiterjesztettük a mederfenékre és a partoldalra is. Az adatlapon mind a fő szempontokat, mind az azokon belüli tipológiákat és azok súlyozását a számítógépes adatbevitel és a statisztikai adatfeldolgozás elősegítése érdekében alfabetikus, numerikus vagy alfanumerikus kódokkal láttuk el (2. A/B táblázat).

A felmérési szempontrendszer összeállításánál arra törekedtünk, hogy a szitakötők, s emellett a makroszkopikus vízi gerinctelenek előfordulását jelenlegi ismereteink szerint meghatározó vagy befolyásoló tényezők közül a lehető legtöbbet illesszük be az adatlapba. Ez azonban semmiképpen sem jelenti azt, hogy csak a teljesen kitöltött adatlapnak van létjogosultsága vagy értéke. Az odontológiai felméréseknek sokszor van meghatározott, s általában szűkre szabott célja, aminek kapcsán nincs értelme egy ennyire részletes adatlap teljes kitöltésének. Számos esetben a sokhelyszínes terepmunka időkorlátai miatt nem kerülhet sor ennyire részletes felmérésre. Ilyen esetekben is érdemes azonban azoknak a rovatoknak a kitöltésére vállalkozni (akár az adatlapból technikailag is kiemelve a szükséges részeket), amelyekről információ áll rendelkezésre. Gyakran előfordul olyan eset is, hogy bizonyos szempontok megítélésére nincs lehetőség, ill. az ismeretek hiányosak vagy bizonytalanok a korrekt válaszadáshoz. Ilyen esetekben inkább tartózkodni kell az adott rovat(ok) kitöltésétől, hiszen a téves válaszok félrevezető és megtévesztők, s így általuk egyre távolabb kerülünk a fő céltól, az előfordulási viszonyok valósághű feltárásától. Abban bízunk, hogy lesznek olyan odontológusok, sőt esetleg más makroszkopikus vízi gerinctelen élőlénycsoportok specialistái is, akik nem fogják sajnálni a kitöltésére fordított időt. Ezzel ugyanis hozzájárulhatnak az adatlap kiegészítéséhez és javításához, s lehetővé tennék, hogy egy széles körben hasznosítható és számítástechnikai eszközökkel is értékelhető élőhelyi adatbázis jöjjön létre.

#### *4.1.1. Biotikai, felmérési és feldolgozási alapismérvek*

**1. A lelőhely neve** – A felmérési (mintavételi/gyűjtési/megfigyelési) hely elnevezésénél a DÉVAI és munkatársai (1997) által kidolgozott, az egyértelmű azonosíthatóságot biztosító névadási és kódolási módot javasoljuk használni. Ennek értelmében a lelőhelynév két nagy egységből áll. Az első egység a terület topográfiai neve, a második annak a településnek a neve (kerek zárójelben feltüntetve), amelyhez az adott topográfiai egység közigazgatásilag tartozik. Területileg nagyobb kiterjedésű, hosszan elnyúló vagy többágú topográfiai egység esetében az ugyanahhoz a településhez tartozó szakaszon több gyűjtőhely is lehetséges, amelyeket kódolással kell elkülöníteni. A Tisza ukrajnai, Tiszabökény (Тисабикень) melletti szakaszán például a folyó főágának futásvonalát több mellékág és holtág is kíséri, ezért a medertípus feltüntetése, azaz például a főági helyzet megjelölése is fontos. Mivel a főág tiszabökényi szakaszán több kijelölt gyűjtőhely is lehet, ezeket is el kell valamilyen módon (pl. számokkal, betűkkel) különíteni. Mindezeknek megfelelően az adatlapon szerepelnie kell a vízfolyás nevének, az ezen belül kijelölt szakasz jelének, majd végül – kerek zárójelben – a közigazgatási egység nevének.

**2. A lelőhely geokoordinátái** – A terepmunka során törekedni kell a felmérési hely minél pontosabb azonosítására, ami a geokoordináták rögzítésével oldható meg legsikeresebben. Sajnos a korábbi gyűjtésekből származó faunisztikai adatoknál gyakran csak a település neve szerepel, magának a gyűjtőhelynek a közigazgatási egységen belüli tényleges elhelyezkedéséről többnyire egyáltalán nincs információ, vagy csak részlegesen pontosítható (ha pl. csak a vízfolyás nevét adják meg). Az ilyen típusú hiányos adatközlés miatt a tradicionális adatok feldolgozásánál többnyire komoly gondot okoz a gyűjtés helyének utólagos azonosítása (MISKOLCZI et al. 1997). A geokoordinátákat többféle vetületi rendszerben meg lehet adni [pl. GAUSS–KRÜGER, UTM, EOV, WGS84, amit az adatlapon jelölni kell (1–4)], de célszerű a napjainkban széles körben elterjedt GPS technológiák által használt globális WGS84 rendszer használata. Kis kiterjedésű („pontoszerű”) felmérési hely esetében a lelőhelynév és a geokoordináták megfeleltetése egyértelmű, nagyobb területű felmérési helyeknél viszont vagy több, a kiterjedést is hűen tükröző (pl. a legszélső pontokat jelző, azaz területalapú) geokoordinátákat kell megadni, vagy a terület képzeletbeli középpontjának megfelelő ún. rámutató koordinátát kell feltüntetni, s a megfelelő formát az adatlapon is jelölni kell (5–7).

**3. A lelőhely UTM hálómézőkódja(i)** – A lelőhelyhez a topográfiai nevén, a közigazgatási hovatartozásán és a pontos helyzetét mutató geokoordinátákon kívül szervesen hozzátartozik véleményünk szerint az európai gerinctelenek adatfeldolgozási rendszeréhez (EIS: European Invertebrate Survey) illeszkedő UTM háló szerinti besorolás feltüntetése is (DÉVAI et al. 1994, 1997). Ez

egyrészt lehetőséget teremthet arra, hogy az EIS program hazai adatokkal való feltöltésébe közvetlenül bekapcsolódjunk, másrészt hozzájárulhat a szitakötőkkel végzett élőhely-minősítési eljárás (DÉVAI és MISKOLCZI, 1987) adatbázisának továbbfejlesztéséhez. A 10×10 km-es országos alapháló szerinti besorolás (1) feltüntetését mindenképpen szükségesnek tartjuk, de lehetőleg az 5×5 km-es hálózati (2) alfabetikus, továbbá a 2,5×2,5 km-es hálózati (3) numerikus kódját is meg kell adni.

**4. A felmérés ideje** – A felmérés (gyűjtés/megfigyelés) idejének az adatlapon történő feltüntetésénél számos lehetőség kínálkozik. Az adatok formai egységesítése érdekében a DÉVAI és munkatársai (1987) által közölt dátumforma használata javasolható. A felmérés időpontjaként mindig a teljes dátumot kell megadni (év, hónap, nap; egymástól ponttal elválasztva és köz nélkül írva). Az év esetén írjuk ki mind a négy számjegyet. A hónapot és a napot arab számmal adjuk meg, az egyszámjegyű hónapokat és napokat jelölő szám elé mindig nullát írjunk (pl. 2012. március 7. javasolt írásmódja: 2012.03.07.). Bizonyos esetekben az időpont további pontosítására is szükség lehet (ha például a szitakötőknél a kirepülés, a pázrás vagy a tojásrakás napi ritmusáról is tájékoztatást szeretnénk adni). Ilyen esetben vagy a konkrét időpontot kell megadni (óra, esetleg perc feltüntetésével), vagy a napszakot kell megjelölni (pl. napkeltekor, reggel, délelőtt, délben, délután, este, napnyugtakor, éjszaka; s ezen belül a 'kora' és a 'késő' jelzők segítségével esetleg még további tagolást is lehet adni, mint pl. kora délelőtt vagy késő délután).

**5. A felmérést végző személy(ek) neve(i)** – Egy faunisztikai adat csak akkor tekinthető teljesnek, ha belőle a gyűjtő(k)/megfigyelő(k) személye is egyértelműen megállapítható. Az adatlapon a felmérő személy(ek)nek minden esetben a teljes nevét kell feltüntetni. Amennyiben az adatlap kitöltője közölni kívánja a nevek rövidített formáját („monogramját”) is, a rövidítés értelmezhetőségének és egységesítésének elősegítése érdekében a DÉVAI és munkatársai (1987) által kidolgozott rövidítési eljárás alkalmazása javasolható. Fontos alapelv, hogy minden egyes adatlap esetében az összes rovat kitöltését mindig ugyanannak a személynek kell végeznie.

**6. A felmért taxon(ok) neve, ill. fejlődési állapota és/vagy formája** – A makroszkopikus vízi gerinctelenek egy olyan gyűjtőfogalom, amit a gerinctelen állatok sokaságából tapasztalati úton (szabad szemmel való láthatóságuk, azaz lényegében nagyságuk) alapján különítenek el. Ebből következően ezek a gerinctelen állatok számos rendszertani csoportba tartoznak (a szivacsoktól az ízeltlábúakig), s képviselőik között mind a hét fő életformatípusba [neuszton, pleuszton, plankton, nekton, metafiton, biotekton, pedon (bentosz)] sorolható fajok előfordulnak. A felmérés irányulhat valamennyi makrogerinctelenre, de egy vagy több konkrét, különböző taxonómiai rangú állatcsoportokhoz tartozó makrogerinctelenre, sőt akár egy-egy fajra is. Az ide tartozó szervezetek fejlődési módja jórészt többlépcsős, ráadásul az ún. kételtű (amfibikus)

csoportoknál a fejlődés folyamán még közegváltás is történik (vízi életmódról a szárazföldre való áttérés), ezért feltétlenül szükséges azt is feltüntetni, hogy egy adott állatcsoportnál/fajnál mely fejlődési formá(k)ra irányult a felmérés. Ennek a rovatnak az első részét (A) kétféleképpen lehet kitölteni [A1: a *makrogerinctelenek* gyűjtőfogalmat kell bejelölni akkor, ha általános felmérés történik; A2: annak vagy azoknak a *taxon(ok)*nak, azaz élőlénycsoport(ok)nak/faj(ok)nak a latin nevét kell megadni, amelye(ke)t célirányosan felmérünk]. Mindenképpen ajánlott, az utóbbi esetben viszont feltétlenül szükséges is a rovat második mezőjének (B), azaz a fejlődési állapotnak (stádiumnak, mint pl. lárva, báb), ill. formának [mint pl. exuvium (ami az imágóvá váláskor visszamaradó lárvabőrrel jelenti), bábbőr] a kitöltésére is (B1: *pete/tojás*, B2: *lárva*, B3: *exuvium*, B4: *báb*, B5: *bábbőr*, B6: *imágó*, B7: *egyéb*: \_\_\_\_). Az *egyéb* kategória beiktatását azért tartjuk szükségesnek, mert előfordulhatnak olyan különleges esetek, amikor a talált állapot (pl. a kérészeknél a szubimágó), forma (pl. a szitakötőknél a számos lárvakori vedlés során visszamaradó lárvabőr), maradvány (pl. a szitakötők szárnyai, amelyeket az őket zsákmányoló madarak leválasztanak és visszahagynak), életnyom (pl. a tiszavirág járatai) és képződmény (pl. a tegzesek által épített házak) döntő jelentőségűek az előfordulás tényének igazolása szempontjából.

**7. A biotikai felmérés célja, ill. a felmérési hely alakja és mérete** – A hazai odonológiai vizsgálatok döntő többsége eddig faunisztikai céllal folyt, s a szakemberek főleg az egyes fajok minél több lelőhelyről való kimutatására, vagy az egy-egy lelőhelyen található fajok jegyzékének minél teljesebb összeállítására törekedtek. Az utóbbi évtizedekben a közlemények többsége a gyűjtőmunka mennyiségi adatait is tartalmazta már, ezek azonban számos bizonytalansági tényezővel voltak terhelve, s így csak áttételesen, legfeljebb becslés szintjén lehetett belőlük populációbiológiai vagy taxacönológiai következtetéseket levonni. Olyan vizsgálatokról pedig, amelyek legalább egy-egy faj előfordulási sajátosságainak oknyomozó vizsgálatával, tűrőképességi spektrumának és ökológiai igényének feltárásával foglalkoztak volna, szinte csak elvétve lehet beszámolni. A jövőben – a nemzetközi trendek ismeretében – ezen a gyakorlaton mindenképpen változtatni szükséges, s ezért tartottuk fontosnak az adatlapon a felmérési célt (A) tartalmazó rovat beiktatását, ami négy választási lehetőséget tartalmaz (A1: faunisztikai, A2: populációbiológiai, A3: cönológiai, A4: ökológiai), s azok közül egyszerre több is megjelölhető. Az odonológiai felmérések hosszú ideig csak az ún. területi gyűjtés módszerével történtek. Ez a vízfolyások esetében egy-egy hosszabb szakasz végigjárását és az ottani folyamatosan vagy megszakításokkal végzett gyűjtőmunkát jelenti, ami alapján csak minőségi (kvalitatív) értékelésre nyílik lehetőség. A mennyiségileg is értékelhető felmérések irányába történő előrelépést a vízfolyások makrogerinctelen-közösségei esetében két körülmény is komolyan hátráltatta. Egyrészt figyelemmel kell lenni az adott állatcsoport(ok) életmenetéből és előfordulási sajátosságaiból adódó jelentős különbségekre,

másrészt a térben és időben nagyon változatos és a felmérést (elsősorban a gyűjtést) gyakran megnehezítő terepadottságokra. Az utóbbi évtizedekben – a statisztikai elemzések előtérbe kerülésével – egyre nagyobb igény mutatkozott azonban arra, hogy a felmérések adatai egymással ne csak minőségileg, hanem mennyiségileg is összevethetők legyenek. Így kerültek előtérbe az ún. kvadrát- és transzsektmódszerek, amikor a gyűjtés/megfigyelés egy meghatározott területen (általában négyzet vagy téglalap alakúban) vagy egy egyenes mentén történt, s ezáltal a kapott eredmények – közvetlenül vagy közvetve – mennyiségi (kvantitatív) értékelésre is alkalmassá váltak (DÉVAI, 1997b). A rovat további három mezőjében tehát először (B) a legalább részben új szempontú felmérések eredményeinek értékelési lehetőségeiről kell nyilatkozni (B1: *kvalitatív*, B2: *szemikvantitatív*, B3: *kvantitatív*), ezt követően (C) a felmérési hely alakját (C1: *négyzet*, C2: *téglalap*, C3: *kör*, C4: *ellipszoid*, C5: *sokszög*, C6: *szabálytalan*, C7: *vonalminti*), majd pedig (D) a felmérési hely méretét (ami a C1–C6 esetében  $m^2$ , a C7 esetében  $m$ ) kell megadni.

**8. A biotikai felmérés és a feldolgozás módja** – A megfigyeléssel és a gyűjtéssel, ill. az azt követő feldolgozással kapott eredmények megbízható értékeléséhez feltétlenül szükséges pontosan ismerni a teljes munkamenetet és az annak során alkalmazott eljárásokat. Ennek a rovatnak az első mezőjében (A) a felmérés módjáról, a másodikban (B) a feldolgozás módjáról kell nyilatkozni. Az állatok szempontjából a legkíméletesebb, de nagyon komoly szakismeretet feltételező felmérési eljárás a *megfigyelés* (A1), ami történhet szabad szemmel és távcsővel. Hasonlóan kíméletes, de már dokumentatív értékű a *fényképezés* (A2), amit akkor lehet igazán sikeresnek tekinteni, ha a képeken az állatok azonosításához szükséges bélyegek is jól látszanak.

A *gyűjtés* (A3) a legbiztonságosabb és a leggyakrabban alkalmazott eljárás, ami szintén lehet kíméletes, ha a befogott állatokat az azonosítás után elengedjük. A gyűjtésnek számtalan módja ismert, amelyek közül az adatlapon csak az öt főbb típust tartottuk érdemesnek feltüntetni [A31: *egyelés* (pl. kézzel, csipesszel), A32: *hálózás* (pl. merítő-, kotró-, uszadék-, fű- és lepkehálóval), A33: *markolás* (pl. EKMAN&BIRGE-féle mintavevővel), A34: *kizárás* (pl. HARGRAVE-féle vagy Aqualex típusú mintavevővel), A35: *csapdázás* (pl. kirepülési, fény-és szagcsapdával), A36: *egyéb: \_\_\_\_*]. A teljes feldolgozási folyamat szintén sokféle módon történhet, amelyekből az adatlapra csak hat főbb típus felvételét láttuk szükségesnek [B1: *válogatás*, B2: *úsztatás* (flotálás, pl. cukoroldattal), B3: *kinevelés* (pl. lárvából imágóvá), B4: *elengedés*, B5: *fényképezés*, B6: *tartósítás*, B7: *egyéb: \_\_\_\_*]. A felmérési és a feldolgozási eljárások közül az adott felméréskor végrehajtott konkrét műveleteknek megfelelően több is megjelölhető, ill. hiányzó típus esetén mindkettő kiegészíthető (az *egyéb* kategóriákhoz beírva).

#### 4.1.2. Tájföldrajzi jelleg

**9. A felmérési hely fő domborzati típusa és geológiai jellege** – A vízfolyások karakterét és számos tulajdonságát alapvetően meghatározzák a domborzati viszonyok (LÓKI és SZABÓ, 2006). A hazai földrajzi szakirodalomban részletes tipizálás található a domborzattípusokról és a szerkezeti-morfológiai domborzatformákról, s ezek területi elhelyezkedéséről térképi megjelenítés segítségével is tájékozódhatunk (Magyarország Nemzeti Atlasza 1989: p. 26–27., 30–31.). Úgy véljük azonban, hogy az adatlapon a domborzati típus mezőben (A) elegendő a három fő típust megadni [A1: *alföldi jellegű* (200 m átlagos tengerszint feletti magasságnál alacsonyabban fekvő terület), A2: *dombvidéki jellegű* (200–350 m átlagos tengerszint feletti magasság között fekvő terület), A3: *középhegységi jellegű* (350 m átlagos tengerszint feletti magasság fölött fekvő terület)]. Nagyon fontos viszont hangsúlyozni, hogy a fő domborzattípust nem a felmérési hely konkrét tengerszint feletti magasságának megfelelően kell megadni (hiszen a vízfolyások gyakran az átlagos térszínél alacsonyabban fekvő völgyekben futnak), hanem a tágabb környék átlagos tengerszint feletti magasságát kell a típusmeghatározásnál irányadónak tekinteni. A vízfolyások karakterét a domborzat mellett a területet felépítő kőzetek sajátosságai is döntő mértékben befolyásolják, s a hidrológiai viszonyokon túlmenően a víz és az üledék kémiai összetételére is komoly hatással vannak (NÉMETH, 1954; GOLTERMAN, 1975). A geológiai jelleg megállapításánál (B) nagyon fontos tisztázni, hogy mire vonatkozóan adjuk meg. Attól függően ugyanis, hogy a mederben lévő vízre, a mederben képződött üledékre, vagy a medret körülvevő alapkőzetre vonatkoztatjuk, akár teljesen más is lehet a besorolás. Helyesen akkor járunk el, ha viszonyítási alapnak mindig az alapkőzetet tekintjük (DÉVAI et al. 2011a). A rovatnak ebben a mezőjében (B) a következő négy fő típus közül kell választani [B1: *meszes*, B2: *fiatal (negyedkori) szilikátos*, B3: *idős (karbon-pliocén) szilikátos*, B4: *szerves (tőzeges)*]. A megfelelő típus kiválasztása a Magyarország geológiai adottságait áttekintő forrásmunkák (pl. FÜLÖP, 1989; HAAS, 2001, 2002), a különböző földtani térképek (pl. Magyarország Nemzeti Atlasza 1989: p. 38–39.; BUDAI és GYALOG, 2009), ill. a hazai kistájak ismertetésénél (DÖVÉNYI, 2010) található földtani leírások alapján történhet.

**10. A felmérési hely tengerszint feletti magassága** – Az élőlények térbeli előfordulási mintázatának kialakításában igen nagy jelentősége van a magassági viszonyoknak. Ezt szemléletesen mutatja, hogy a szitakötőkkel foglalkozó részletesebb faunaművek többnyire külön fejezetet szentelnek a fajok vertikális előfordulási sajátosságainak bemutatására (pl. SAMWAYS, 1989; STERNBERG & BUCHWALD, 1999, 2000; RAAB et al. 2007). A felmérési hely környékének átlagos magassági viszonyairól a domborzattipológia alapján tájékozódhatunk. Ez azonban nem helyettesítheti a felmérés helyén történő konkrét magasságmérést, hiszen a vízfolyások döntően völgyekben futnak, s

ezeknek a talpa többnyire mélyebben fekszik a környező terület átlagos magasságánál. Az adatlapra a tengerszint feletti magasság vízfelszín közelében mért értékét kell beírni, ami a geokoordináták megállapítására szolgáló korszerű GPS készülékekkel megállapítható. Mindig fontos feltüntetni a viszonyítási alapot, ami az utóbbi időben a balti magassági alapszintet jelenti (mBf = méter Balti magassági alapszint felett), s így ezt célszerű használni.

**11. A felmérési hely tájkataszterkódja** – Egyetlen vízfolyást, s a bennük előforduló élőlényeket sem lehet a környező területektől teljesen függetlenül elemezni és jellemezni. A környék sajátosságai közül a domborzat és az alapkőzet kétségtelenül kiemelkedő jelentőségű, de rajtuk kívül a szűkebb és tágabb környéknek még számos más befolyásoló tényezője is szerepet játszhat egy-egy vízfolyás jellegzetes karakterének kialakításában. Ezek egyenkénti felderítésére és figyelembe vételére nyilvánvalóan nincs szükség. A földrajztudomány azonban felismerte, hogy a földfelszínnek vannak olyan sajátos regionális téregységei, a tájak, amelyek ezt a rendkívül sokrétű és többszörösen összefonódó tényezőrendszert a maguk összetettségében elemi egységekként tükrözik (KÁDÁR, 1965). Éppen ezért fontosnak tartjuk, hogy a hazánk teljes területét lefedő korszerű tájkataszteri besorolás az adatlapon szerepeljen, mégpedig a lehető legrészletesebb bontásban [nagyfolyó/középfolyó/kistájcsoport/kistáj – DÖVÉNYI, (2010) szerint].

#### *4.1.3. Vízter-tipológiai besorolás*

**12. A vízfolyás típusa a felmérési helyen** – Nyilvánvaló, hogy ha kellő részletességű és mélységű állapotfelmérést végzünk, akkor minden vízfolyást egyedinek és megismételhetetlennek lehet tekinteni, ami ökológiai szempontból a természetben általánosan tapasztalható sokféleség (diverzitás) élőhelyi szintű megnyilvánulása. Ugyanakkor az eddigi vizsgálati eredményekből az is egyértelműen kiderül, hogy az ökológiai szempontból ténylegesen meghatározó sajátosságokból kialakulnak, s ebből adódóan leképezhetőek olyan csomópontok, amelyek lehetőséget adnak bizonyos mértékű tipizálásra (DÉVAI, 1976b). Ez az élőhelyi változók szintjén jelentkező összerendeződés adott módot az élőhely-osztályozási rendszerek kialakítására (FEKETE et al. 1997), s ennek keretében a vízter-tipológia (V-NÉR – DÉVAI, 1997c) megalkotására. A vízfolyások esetében a típusmeghatározásnak kettős megközelítésben kell történni: geográfiai szempontból morфомetriai (A), hidrológiai szempontból vízforgalmi (B) alapon. A hét fő morфомetriai típus (részletes jellemzésük: DÉVAI et al. 2001) közül (A) egyet kell megjelölni az adatlapon (A1: folyó, A2: nagyfolyó, A3: közepesfolyó, A4: kisfolyó, A5: patak, A6: csermely, A7: ér). Nagyon fontos hangsúlyozni, hogy az ökológiai típust mindig az adott mintavételi helyre vonatkoztatva kell megállapítani, hiszen típusváltás gyakran bekövetkezik [egy hegyvidéki, patak típusú vízfolyás az alföldre kiérve ér típusú lesz, egy folyó pedig (mint például a Tisza

– LAJTER et al. 2010) futásiránya mentén kifizolyóból közepes-, vagy akár nagyfolyóvá is válhat]. Mivel a víz az emberi civilizáció fejlődésének nélkülözhetetlen eleme, már évezredekkel ezelőtt is létrehoztak teljesen mesterséges vízelvezető rendszereket (főleg öntözési céllal), s ezek létesítése mindmáig folyamatosan tart. Az így kialakított medrek egyértelműen besorolhatók a fenti természetes típusok valamelyikébe, viszont lényegesnek tartjuk az adatlapon feltüntetni, ha teljes mértékben mesterséges vízfolyásról vagy teljesen mesterségesen kialakított vízfolyásszakaszcól van szó (amilyen pl. a Keleti-főcsatorna, vagy a Szamosnak az a Tunyogmatolcsnál található szakasza, ami a Nagy-réti-Holt-Szamosnak, azaz az egykori Szamos meder szabályozások idején levágott részének két vége között fekszik). Éppen ezért a természetes vízfolyástípus mellett e két mesterséges típus valamelyikét is meg kell jelölni az adatlapon a teljesen mesterségesen (azaz nem csak valamilyen módon átalakított – vö. 24. felmérési szemponttal) létrehozott objektumok esetében (A8: *mesterséges vízfolyás*, A9: *mesterséges vízfolyásszakasz*). Vízforgalmi szempontból három fő típus (részletes jellemzésük: DÉVAI et al. 2001) közül (B) kell az egyiket megjelölni az adatlapon (B1: *eusztatikus*, B2: *szemisztatikus*, B3: *asztatikus*). A fő vízforgalmi típus pontos megállapítására a vízhozam adatok alapján nyílik lehetőség (DÉVAI et al. 2001). Ha ilyenek nem állnak rendelkezésre, akkor tapasztalati úton is lehet vállalkozni a vízforgalmi típus becslés szintű megítélésére, elsősorban az éves vízállásváltozások nyomon követésével (az eusztatikus típusra éves viszonylatban a kis mértékű eltérések, a szemisztatikusra a nagyobb változások, az asztatikusra a szélsőséges ingadozások jellemzőek). Nagyon vigyázni kell azonban arra, hogy a vízállásváltozásokat mindig a teljes víztömegre vonatkoztatva szemléljük (egy 50 cm-es vízálláskülönbség például egészen mást jelent vízforgalmi szempontból egy folyónál és egy patakánál!), s az asztatikus vízforgalmi típust ne azonosítsuk a kiszáradással.

#### *4.1.4. Meder- és partszegélyjellemzés*

**13. A meder típusa** – A vízfolyások medre szinte soha nincs nyugalmi állapotban, s nemcsak a formája változik, hanem gyakran a helyzete is. Ezeknél a meder- és partvonal-eltolódásoknál sokkal jelentősebbek a vízi élővilág számára azok a folyamatok, amelyek hatására a folyó medre elágazik, s a főágból oldalágak indulnak ki, amelyek azután idővel holtmedrek formájában végleg le is válhatnak az anyamederről (BROOKES, 1994; LEWIN, 1992). Az oldalágaknak két típusa van, a mellékágak és a holtágak, amelyeknek a kapcsolata a főmederrel állandó, de bennük a víz áramlása a mellékágaknál folytonos, míg a holtágaknál időszakos, de nem kizárólag elöntés jellegű. Ökológiai szempontból a gyorsabb folyású főágak élőhelyi viszonyai a szitakötők számára kevésbé kedvezőek. A főág esetében a jelentős üledékmozgás és az intenzív áramlási viszonyok általában a mellék- és a

holtágakénál hátrányosabb élőhelyi feltételeket nyújtanak a vízi szervezetek többsége számára (CHURCH, 1992). Egyes szitakötőfajok lárvái – etológiai sajátosságaiktól és élőhelyi igényeiktől függően – egyaránt előfordulhatnak köves, homokos és iszapos aljzatú élőhelyeken, bár általában a lassabb folyású, védettebb habitatokot részesítik előnyben (CORBET, 1983; BURCHER & SMOCK, 2002). Az ukrajnai szakaszon például a Tisza – az eddigi szabályozási beavatkozások ellenére – igen aktív mederalakító munkát végez: kanyarog és ágakra szakad. Ennek következtében mellékágak, holtágak és holtmedrek egyaránt létrejöhetnek. Az adatlapon négy medertípus (OBRDLÍK, 1998; SCHIEMER, 2001; DÉVAI et al. 2001) feltüntetésére van lehetőség (1: *főág*, 2: *mellékág*, 3: *holtág*, 4: *hullámtéri holtmeder*, 5: *mentett oldali holtmeder*). A főágban van a vízfolyás sodorvonala. A mellékág a főággal állandó kapcsolatban van, s benne a víz még kisvízállás idején is folyamatosan áramlik, ezért eupotamális élettájtípusnak tekinthető (DÉVAI et al. 2001). A holtág és a holtmeder fogalmának megítélésénél nagyon körültekintően kell eljárni. A holtág (nevezik még fattyúágnak is) olyan mederszakaszt jelent, ami még nem vált le a fő- vagy a mellékágról, de fenekének küszöbszintje a kitorkollás helyén azokénál magasabb, s így csak időszakosan, általában a középvízszintet meghaladó vízállás idején áramlik benne folyamatosan a víz (NÉMETH, 1954), s ezért parapotamális élettájtípusnak minősül (DÉVAI et al. 2001). A holtmeder valamilyen mederrészlet (pl. egy túlfejlett kanyarulat, egy parti dűnével elgátolt mellékág, egy erősen feltöltődött holtág) természetes leválása (lefűződése) vagy mesterséges átvágása nyomán létrejött képződmény (ANGELIER, 2003; LÓKI és SZABÓ, 2006), ami csak nagyobb, a medret elhagyó áradások alkalmával kap vízutánpótlást (döntően elöntés jelleggel). Holtmedernek kell továbbá tekinteni a vízfolyás által elhagyott korábbi medreket is, mint például az övzátanyokkal elválasztott surrantókat, sarlómedreket és sarlólaposokat (GÁBRIS és LÓCZY, 2013), amelyekből gyakran szép sorozat található egy-egy nagyobb folyókanyar öblözetében (pl. Rakamaz és Tiszanagyfalu határában a Nagy-morotva által körülölelt Morotva-közben). A holtmedreknek vízforgalmi szempontból két fő típusa van (DÉVAI et al. 2001). A hullámtéri (töltéseken belüli) helyzetű holtmedrek alkalmanként kapcsolatba kerülnek a vízfolyással, mivel ezeket az áradások alkalmával a főmedret elhagyó víz képes elönteni, s ezért ezek a plesiopotamális élettájtípushoz tartoznak. A mentett oldali (töltéseken kívüli) vagy a korábbi (elhagyott) ártéri felszíneken fekvő holtmedrek viszont teljesen el vannak szigetelődve a vízfolyástól, így abból felszíni úton nem kapnak vízutánpótlást, s ezért a paleopotamális élettájtípust képviselik. Az öt fő medertípus számottevően eltérő élőhelyi feltételeket jelent, aminek kialakításában a főágak és a mellékágak esetében az áramlás különböző erősségének, a holtágaknál pedig emellett az áramlás időszakosságának van döntő szerepe (hiszen emiatt a holtágakban időlegesen pangóvízi viszonyok alakulhatnak ki). A holtmedreknél viszont egyértelműen az állóvízi jelleg van túlsúlyban, amit az alkalmankénti elöntés sem képes meghatározó módon

befolyásolni. Az előfordulási viszonyok helyes értékeléséhez tehát feltétlenül szükség van a medertípus feltüntetésére. Emellett azonban annak az ismeretét is nagyon fontosnak kell tekinteni, hogy milyen jellegű a vízfolyás felszinformáló munkája (MALANSON, 1993; SCHIEMER, 2001; LÓKY és SZABÓ, 2006; GÁBRIS és LÓCZY, 2013), hiszen ez alapvetően meghatározza az élővilág, s így a makrogerinctelen-fauna összetételét is (CUMMINS, 1975; WILLIAMS, 1981). A vízfolyások felszinformáló munkája két tényező eredőjeként értelmezhető: az egyik a vízfolyás munkavégző képessége, ami főleg a vízsebesség- és vízhozamviszonyoktól függ, a másik a vízfolyás által elvégzendő munka mennyisége, amit elsősorban a mederfenék anyaga és a hordalékviszonyok határoznak meg. Korábban három típust különítettek el, a felső- a középső- és az alsószakasz-jellegű mederszakaszt. Később kiderült, hogy a pusztító és az építő tevékenység tökéletes kiegyenlítődése igen ritka esetben következik be, szinte mindig vagy az egyik, vagy a másik tevékenység van túlsúlyban. Ennek megfelelően (kihagyva a nagyon nehezen megállapítható tökéletes kiegyenlítődése esetét) négyféle típus közül kell az adatlapon választani (11: *felsőszakasz-jellegű*, 12: *eróziós középszakasz-jellegű*, 13: *akkumulációs középszakasz-jellegű*, 14: *alsószakasz-jellegű*). A felsőszakasz-jelleget a nagy energiájú bevágó erózió és ennek megfelelően az egyenes futású meder jellemzi. A középszakasz-jelleg ismertetőjele a kanyargás (meanderezés), amihez az eróziós típusnál inkább bevágódó, az akkumulációs típusnál pedig inkább feltöltődő meder társul. Az alsószakasz-jelleg a kis esés miatti erőteljes feltöltődésről, s ebből adódóan a szétágazó, mederzátonyokkal tagolt, sodorvonal áthelyeződésekkel jellemezhető mederről ismerhető fel. A típusmeghatározásnál ügyelni kell arra, hogy az elnevezés nem jelent folyásiránymenti sorrendiséget (pl. a Tisza esetében a felsőszakasz-jellegű részt először alsószakasz-jellegű követi, s csak ezután lesz középszakasz-jellegű), a típust tehát mindig a helyi sajátosságok alapján kell megadni.

**14. A meder alakja (hossz- és keresztmetszeti képe) és formakincse** – A vízfolyások mederalakja horizontálisan és vertikálisan is igen változatos, s gyakran viszonylag rövid szakaszon is jelentős mértékű eltéréseket mutat. A mederalak jól tükrözi a mederanyag jellegét, az üledékszállítás képességét és a különböző üledékfrakciók eloszlási viszonyait (CHURCH, 1992), s mindezeknek igen fontos szerepe van a makrogerinctelenek előfordulási mintázatának kialakításában. Az adatlapon a felmérési helyet magában foglaló mederszakasz alaki jellegét először horizontálisan kell megadni (A), egyrészt térképek, másrészt terepi megfigyelések alapján, az adatlapon lévő négy fő típusból választva [1: *egyenes futású*, 2: *ívesen hajló*, 3: *kanyarulatós (meanderező)*, 4: *ágakra bomló*]. A vertikális mederalakot (B) a keresztmetszvény több pontján végzett műszeres méréssel (PUTARICH IVÁNSZKY, 2006), ha pedig erre nincs lehetőség, akkor a sekélyebb, lábálható vízfolyások esetében mérőléccel vagy kézi szondával, a mélyebb vízfolyások esetében kompról vagy csónakból leeresztett mérőszűl segítségével lehet

megállapítani, majd az adatlapon feltüntetett öt fő típus valamelyikébe sorolni [1: vályú (*V*) alakú, 2: teknő (*U*) alakú és szimmetrikus (a legmélyebb rész középtájon van), 3: teknő (*U*) alakú és aszimmetrikus (a legmélyebb rész valamelyik mederoldal felé erősen eltolódott), 4: tál alakú, gyengén tagolt fenékszinttel, 5: tál alakú, erősen tagolt fenékszinttel]. A meder morfológiai jellegének formálódásában kiemelt szerepet játszanak az adott területre jellemző geológiai viszonyok, a vízfolyásban lévő víztömeg, s az általa szállított üledék mennyisége és méreteloszlása. A mederágynak és a partoknak az erózióval szembeni ellenálló képessége szintén fontos tényező a meder morfológiai formakincsének alakításában (BROOKES, 1994; CHURCH, 1992; ROBERT, 2003; RICHARD et al. 2005; LÓKI és SZABÓ, 2006). A keresztaszelvény felvétele közben sort kell keríteni ennek a mederfenéki formakincsnek a megállapítására is (C), mivel igen nagy jelentősége van a makrogerinctelenek, s így a szitakötők előfordulási mintázatának létrejöttében. A különböző vízfolyástípusoknál a mederfenék formakincse igen változatos, olyannyira, hogy egy-egy formának (pl. palajnak vagy zátonynak) is többféle típusát különítik el (ROBERT, 2003). Az adatlap ebből a gazdag formakincsből a mederfenék hét fő strukturális típusát tartalmazza [1: *zuhatagos* (kataraktás), 2: *gázlós*, 3: *medencés*, 4: *hullámos* (fodrozott), 5: *dűnés*, 6: *zátonyos*, 7: *palajos*]. Ezek közül a helyi körülményeknek megfelelően többet is lehet választani (hiszen például a hegyi patakoknál gyakran hosszabb szakaszok is a gázlók és medencék egymást váltó sorozatából állnak), ill. lehetőség van a választás elkerülésére is (8: *nem megítélhető* – pl. duzzasztás miatti mély mederfenék esetén).

**15. A meder vízfelszíni szélessége** – A vízfolyásoknál az eredettől a torkolat felé haladva jelentős mederszélességbeli eltérések adódhatnak. Folyásirányban lefelé haladva általában nő a meder szélessége (CHURCH, 1992), de tág határok között ingadozhat a víz által borított sáv kiterjedése a vízszint változása miatt is. Tereptapasztalataink alapján mind a lárva-, mind az exuviumgyűjtés hatékonyságát nagymértékben befolyásolja a meder felméréskori víztelítettsége és a vízfelszín területi kiterjedése. Az adatlapra ezért nem az általános jellemzésre gyakran használt, közepes vízállásnál mért vízfelület-szélességet, hanem a felméréskori vízfelszín szélességét (1) kell rávezetni (méterben megadva). Ha ennek nagy pontosságú mérése (pl. hídról, kompról, kifeszített kötél segítségével, lézersugárral) valamilyen ok miatt nem valósítható meg, akkor becsült értékét (2) kell megadni.

**16. A mederben lévő víz mélysége** – A vízmélységnek, s különösen a legnagyobb mélységnek nagy jelentősége van a makroszkopikus gerinctelenek eloszlási viszonyai szempontjából. Kotróhálóval végzett lárvagyűjtéseink során azt tapasztaltuk, hogy a partmenti régiótól a sodorvonal irányába haladva jelentősen csökken a szitakötőlárvák száma (MÓRA et al. 2005). Az Oderán végzett szitakötőgyűjtések során MÜLLER (2002, 2004) is jóval nagyobb lárvális jelenlétet tapasztalt a partmenti régióban, mint a sodorvonal tájékán. A

vízfolyások legmélyebb helye a meder keresztszelvénye mentén (A) általában a leggyorsabb folyású sávban (a főág esetében a sodorvonalban) van. Az itteni vízmélységet lehetőleg méréssel kell megállapítani (A1), ha azonban ez nem megoldható, akkor legalább egy becsült értéket (A2) kell megadni. A keresztszelvény legnagyobb vízmélységéhez hasonlóan nagy jelentősége van a felmérési helyre jellemző mélységi tartománynak is (B), amit az ottani legsekélyebb és a legmélyebb hely adataival, mint határértékekkel jellemezhetünk. A sekélyebb, lábalható medrű vízfolyásokban a medermélység megállapítása viszonylag egyszerűen elvégezhető mérőlécclal vagy kézi szondával (PUTARICH IVÁNSZKY, 2006). Lágy üledékkel borított medrű vízfolyásokban (pl. alföldi erekben) a mérőléc aljára szerelhető vízszintes talp nyújthat segítséget a tényleges vízmélység megállapításához. Mélyebb vízfolyásoknál a mérés vízi járműről (pl. kompról, csónakból) történhet, erős, alaktartó kötélén függő mérő súly alkalmazásával. Méréskor mindig legyünk figyelemmel az áramló víz mindenkori sebességére (PUTARICH IVÁNSZKY, 2006), ugyanis gyorsfolyású szakaszok esetében a víztömeg elragadhatja a mérő súlyt, s emiatt pontatlan adatokat (nem függőlegesen, hanem ferdén mért értékeket) kapunk. A mérési hiba elkerülése érdekében megfelelő súlyú és formájú nehezéket kell használni. A méréseket mindig az élőlényfelmérésekkel egyidejűleg kell végezni, s a mért értékeket cm-ben kell megadni.

**17. A medermélyülés módja** – A keresztszelvényben mért legnagyobb vízmélységgel nem lehet elég megbízhatóan jellemezni az élőhelyi feltételeket. A meder mélyülési tendenciái igen nagy eltérést mutathatnak akár kis szélességű mederszelvény esetében is. A tagolt mederstruktúra mélységkülönbségei akár rövidebb mederszakaszon is hozzájárulhatnak egymástól nagymértékben eltérő mikrohabitatok létrejöttéhez. A kanyarulatok mentén például gyakran örvénylő folyásjelleg alakul ki, s emiatt intenzívebbé válik a meder kimélyülése (LÁSZLÓFFY, 1982). A mederfenék legmélyebb részei a kanyarulatok külső ívének csúcsa közelében vannak, a legsekélyebbek pedig a kanyarulatok belső, domború oldalánál találhatók (NÉMETH, 1954; DIETRICH és SMITH, 1983). Lárva- és exuviumgyűjtéseink eddigi eredményei egyértelműen azt mutatják, hogy a meder heterogenitása miatt komoly mennyiségi és minőségi különbségek is adódhatnak, ezért a felmérési hely kiválasztásakor ebben a tekintetben nagyon körültekintően kell eljárni. Tereptapasztalatainkat alapul véve a medermélyülés módjának a felmérési hely térségében történő tipizálására négy lehetőség közül lehet az adatlapon választani [1: *hirtelenül és folyamatosan mélyülő*, 2: *lassan és folyamatosan mélyülő*, 3: *lépcsőzetesen (rövidebb kis esésű szakaszok után hirtelenül) mélyülő*, 4: *padosan (hosszabb kis esésű szakaszok után hirtelenül) mélyülő*].

**18. A meder állapota a legmélyebb sávban** – A gyorsan áramló vízfolyásokban a legmélyebb (a főágban a sodorvonalnak megfelelő) sávban az élőhelyi feltételek a szitakötőlárvák számára nem kedvezőek (MÜLLER, 2002). A mederben található tereptárgyak, az uszadék és a vízi növények miatt kialakuló

feltok viszont befolyásolják a vízfolyás adott szakaszának áramlási, hordalékszállítási, eróziós és mélységviszonyait (MONTGOMERY és BUFFINGTON, 1997; ROBERT, 2011), s ennek következtében kihatnak az élőlények abundanciájára és denzitására is (PETTS, 1984; BROOKES, 1994). Különösen a vízben lévő növényállományok jelentenek nagyfokú változatosságot a nyíltvíz homogén tömegével szemben, mivel fékezik a vízmozgást, s tartózkodó és búvóhelyet biztosítanak az állatok számára. A legmélyebb sáv állapotát kilenc szempontot figyelembe véve lehet eredményesen jellemezni, amelyek közül négy (1–4) a mederfenékre, öt (5–9) a víztömegre vonatkozik (1: *agyagos-iszapos*, 2: *homokos*, 3: *kavicsos*, 4: *köves*, 5: *nyíltvízes*, 6: *hínárnövényekkel borított*, 7: *mocsárinövényekkel borított*, 8: *természetes uszadékkal borított*, 9: *mesterséges uszadékkal borított*), s amelyek közül szükség szerint többet is meg lehet jelölni. Az adott szempont(ok) megjelenési súlyát mindegyiknél háromféleképpen lehet kifejezni (Cs: *csekély hányadban*, K: *közepes mértékben*, D: *döntően*).

**19. A mederanyag szemcseösszetétele a felmérési helyen** – A szitakötőfajok lárváinak bizonyos típusú és összetételű mederaljzathoz való kötődése még nem kellően feltárt. Sok esetben ugyanahhoz a fajhoz tartozó egyedeknél is megfigyelhetők aljzatpreferenciális különbségek (SUHLING, 1996). A kérdés tisztázásához véleményünk szerint igen fontos, hogy a lárvagyűjtésekkel párhuzamosan a mederaljzat szemcseösszetételét is mindig részletesen megvizsgáljuk. A mederanyag szemcseméretének érzékszervi vizsgálattal (pl. ránézéssel, tapintással) történő felületes megállapítása semmiképpen nem javasolható. A gyakran durva tévedések elkerülése érdekében szakszerű szemcseösszetétel-vizsgálatok lefolytatása ajánlható (DÉVAI et al. 2011a). Az üledékeknél a vízfolyások mentén, de sokszor – különösen ágakra szakadás vagy kanyargás esetén – még rövidebb mederszakaszokon is nagy szemcseméretbeli eltérések tapasztalhatók (ARMITAGE és CANNAN, 1998). Ezek az eltérések a hosszabb futású, nagyobb folyók esetében markánsabban jelentkeznek. A felső szakaszon többnyire a nagyobb szemcseátmérő dominál, míg a középső és az alsó szakaszra a fokozatosan csökkenő szemcseátmérő jellemző, így a kötömb frakciótól egészen az iszap és az agyag frakciókig minden előfordulhat (CHURCH, 1992). A mederanyag heterogenitása és szemcseméret-összetétele többnyire markánsan hat a fenéklakó élőlények előfordulására és eloszlási mintázatára (CUMMINS és LAUFF, 1969; BROOKES, 1994; BEISEL et al. 1998a; WOOD, 1998; ROBERT, 2003). Munkánk során a szemcseméret-tartományok határértékeinek megállapításánál NÉMETH (1954) és ROBERT (2003) felosztását vettük alapul. Az adatlapon 11 szemcseméret-tartományt különítettünk el [1: *szálban álló kőzet*, 2: *kötömb* (>256 mm), 3: *durva kavics* (256–20 mm), 4: *apró kavics* (20–5 mm), 5: *murva* (5–2 mm), 6: *durvaszemcsés homok* (2–0,63 mm), 7: *középszemcsés homok* (0,63–0,2 mm), 8: *aprószemcsés homok* (0,2–0,05 mm), 9: *finomszemcsés homok* (0,05–0,01 mm), 10: *iszap* (0,01–0,002 mm), 11: *agyag* (<0,002 mm)].

A mederanyag összetételének megállapítását mindig az élőlényfelmérésekkel egyidejűleg és nagyon körültekintően kell végezni. A mederanyag jellege és szemcsemérete ugyanis jelentős mértékben függ a vízhozam változásától, s emiatt még ugyanazon a helyen is igen eltérő lehet, akár rövidebb időtávon belül is (pl. egy árhullám éppen jelenlévő stádiumától függően, hiszen az áradó szakaszban a mederfenék finomszemcsés borítását felkapja és tovaszállítja a víz, az árhullám levonulása után viszont újra finom "lepedék" képződhet, akár deciméteres vastagságban is). A mintát a mederfenékről olyan eszközzel kell venni, ami jól illeszkedik az aktuális medermélységhez és a mederanyag állagához (PONYI, 1976; WETZEL és LIKENS, 1979; SCHWOERBEL, 1994; ill. a lágyabb üledékkel borított alföldi vízfolyások tekintetében MORDUHAJ-BOLTOVSZKOJ, 1958; MENZIES és ROWE, 1968; HARGRAVE, 1969; HAKALA, 1971; KEMP et al. 1971). A mintavételnél nagyon vigyázni kell arra, hogy a minta a mederanyag tényleges összetételét hűen tükrözze, azaz számottevő veszteség egyik frakcióból se legyen (FLANNAGAN, 1970; DÉVAI et al. 1984). A kivett mintát műanyag dobozba téve kell szaklaboratóriumba szállítani, s ott a FÉLEGYHÁZI és munkatársai (2006) által közölt részletes módszertani útmutató szerint feldolgozni.

**20. A mederfenéki szerves törmelék és mozaikosság a felmérési helyen** – A vízben keletkező (autochton eredetű), ill. oda természetes úton (pl. partmenti fákról) bejutó vagy mesterségesen (pl. szennyvizekkel) bejuttatott (allochton eredetű) szerves anyagoknak, továbbá a korhadásuk és/vagy rothadásuk során keletkező termékeknek nagy jelentősége van a vízfolyások víz- és üledékminőség-viszonyainak alakításában (HYNES, 1975; BIRD & KAUSHIK, 1981; DANCE, 1981; DÉCAMPS et al. 1984; MALANSON, 1993; LEICHTFRIED, 1998; SCHÖNBORN, 1992). Ezek a szerves törmelékanyagok a mederben gyakran jelentős mértékben és küllemileg is jól elkülöníthetően (foltosan vagy rétegesen) felhalmozódhatnak. A szerves törmeléket a makrogerinctelenek is többféle módon hasznosítják, főleg táplálékforrásként (az összefoglaló néven törmelékevőknek tekintett élőlények különböző típusai, mint pl. a korhadékot, ill. a rajtuk megtelepedő baktériumokat és gombákat fogyasztók) és táplálékszerzési helyként (a törmelékevőket zsákmányolók, ill. az ezekre is vadászó ragadozók), de akár búvóhelyként is. Fontos tehát, hogy az adatlapon a szerves törmelék típusáról és mennyiségéről, ill. anyagforgalmi szerepéről is legyen lehetőség a legalapvetőbb ismeretek feltüntetésére. A szerves törmeléket kinézete alapján általában két nagyobb csoportba sorolják (SEBESTYÉN, 1963; FELFÖLDY, 1981, 1984): a durvára töredezett, nagyobb méretű törmelékre (főrna) és a finomra aprózódott, kisebb méretű törmelékre (detritusz). Ezek a vízfolyásokban többnyire együtt, különböző arányban keveredve fordulnak elő. A törmeléknek azonban nemcsak a jelenléte és a külleme, hanem az anyagforgalmi szerepe is fontos, aminek a bemutatására szintén két alapvető típus elkülönítésével nyílik lehetőség: az egyiket az oxigén jelenlétében, aerob

körülmények között lejátszódó korhadási folyamatok, a másikat az oxigénhiányos, anaerob körülmények közötti rothadási folyamatok túlsúlya jellemezi [az előbbi a világosabb színezetű, sárgás-barnás vagy világosszürke, puhlyes szerkezetű (gyttja vagy kiejtése szerint jüttja) vagy az alakot megőrző, tözegesedő (dy vagy kiejtése szerint dü) üledék, az utóbbi pedig a sötétbarna-fekete színű, igen finom szemcséjű, bűzös gázképződéssel jellemezhető üledék (szapropél) képződését eredményezi]. Az elmondottaknak megfelelően az adatlapon először a szerves törmelék (A) típusáról [A1: *durva (főrna)*, A2: *finom (detritusz)*], majd anyagforgalmi sajátosságáról [A3: *korhadó*, A4: *rothadó*] kell nyilatkozni. A szerves törmeléknek azonban nemcsak a jelenléte, hanem a mennyisége is nagyon fontos. Ezt egyrészt mind a négy kategóriában (A1–A4) a megjelenési súly (Cs: *csekély hányadban*, K: *közepes mértékben*, D: *döntően*) tapasztalati úton történő feltüntetésével lehet kifejezni, másrészt lehetőség van egy közelítőleges mennyiségi jellemzésre az üledék nedves anyagra (n.a.) vonatkoztatott szárazanyag-tartalmának (A5: *száraz anyag \_\_\_ %n.a.*), ill. az ebből (sz.a.) származtatott izzítási veszteségnek (A6: *izzítási veszteség \_\_\_ %sz.a.*) a laboratóriumi meghatározásával (HÖLL, 1968). A szárazanyag-tartalom elsősorban az üledék szerkezetéről, az izzítási veszteség pedig a benne lévő szervesanyag-mennyiségről nyújt tájékoztatást. A vízfolyások mederágyát és az abban lerakódó üledéket az áramló víz folyamatosan átalakítja és újrendezi (BROOKES, 1994; CARLING, 1992), s így a mederben lerakódott üledék kis területen belül is mutathat szemcseméret szerint markáns eltéréseket, ami különböző mértékű mozaikosságot (B) eredményezhet (BEISEL et al. 1998b). A csak egyféle szemcsefrakciót tartalmazó mederanyag igen ritka (DÉVAI et al. 2011a). Az aktív part- és mederfejlődésű szakaszokon a rombolódó partoldalak folyamatos hordalékutánpótlást biztosítanak. A gyors áramlású mederszakaszokról a finomabb üledék kimosódik, a lassabb áramlású szakaszokon pedig kiülekszik. A homorú partoldalról elmosott anyag jelentős része az ugyanazon az oldalon következő zátonynál vagy palajnál lerakódik (LÁSZLÓFFY, 1949; ROBERT, 2003). A helyzetet tovább bonyolítja, ha szerves törmelék is van a mederfenéken (MALANSON, 1993). Ez elsősorban a forrásokban és azok lefolyóiban, ill. a kisebb vízfolyásokban lehet számottevő, mivel ezekben már a kisebb vízhozamváltozások is viszonylag nagymértékű átrendeződést okozhatnak (KRNO et al. 1998). Mindezeket a folyamatokat és adottságokat figyelembe véve a mederfenék anyagának mozaikosságát (B) az adatlapon négy kategória segítségével lehet jellemezni (B1: *egyveretű*, B2: *kétféle*, B3: *három-négyféle*, B4: *sokszínű*). A mederfenék mozaikosságának megállapítása általában terepkörülmények között, érzékszervi vizsgálatokkal történik. Sekélyebb és nagy átlátszóságú vízfolyásokban a mederfenék mozaikossága szemrevételezés és tapintás kombinációjával is sikeresen megállapítható. Mélyebb és zavaros vízfolyásoknál viszont markolóval vagy kotróval kivett minták vizsgálata szükséges a megfelelő típus kiválasztásához. Végül

mindenképpen ajánlatos a terepen elvégzett érzékszervi minősítés eredményét összevetni a szemcseösszetétel-vizsgálat adataival. A mozaikosság megállapításának – a néha igen gyorsan változni képes körülmények miatt – mindenképpen az élőlényfelmérésekkel párhuzamosan kell történnie.

**21. A meder állapota a parti (litorális) övben** – A partszegély egy igazi ökotónnak (SCHIEMER, 2001), azaz a vízi és a szárazföldi rendszerek közötti átmeneti sávnak tekinthető, ami egyrészt kapocs, másrészt ütközőzóna is a két rendszer között. Ebből következően állapota jelentős mértékben befolyásolhatja a vízfolyások ökológiai karakterét (MALANSON, 1993; DÉVAI et al. 2010, 2011a). A mélyebb mederrészekhez hasonlóan a parti öv struktúrája is gyakorta átrendeződhet. Különösen igaz ez a gyakori és markáns partelmozdulást mutató, rombolódó vagy épülő partszakaszok esetében. A növényzet kulcsfontosságú összetevő a vízfolyások szerkezeti és működési sajátosságainak fenntartásában, a meder és a partvonal stabilizálásában, a napenergia hasznosításában, valamint a víz átszellőztetésében (WADE, 1994). A hínár- és a mocsárinövények – helyhez kötött állományaik révén – bizonyos mértékű állandóságot kölcsönöznek az adott partszakasznak (FELFÖLDY, 1981), emellett táplálkozási, szaporodási és búvóhelyként is szolgálnak (CORBET, 1983; GIBBONS & PAIN, 1992; ANGELIER, 2003; WARD & MILL, 2005). A meder partmenti sávjának állapotát 16 szempont alapján lehet eredményesen jellemezni, amelyek közül 7 típus (1–7) a mederfenék, 5 típus (8–12) a víztömeg, 4 típus (13–16) pedig a parti vegetáció jellemzésére szolgál (1: *agyagos-iszapos*, 2: *homokos*, 3: *kavicsos*, 4: *köves*, 5: *partmenti fák gyökereivel átszőtt*, 6: *kőszórásos*, 7: *támfalas vagy betonozott*, 8: *nyíltvízes*, 9: *hínárnövényekkel borított*, 10: *mocsárinövényekkel borított*, 11: *természetes uszadékkal borított*, 12: *mesterséges uszadékkal borított*, 13: *magaskórós növényzettel szegélyezett*, 14: *régi növényzettel szegélyezett*, 15: *bokorfüzessel szegélyezett*, 16: *ligeterdővel szegélyezett*). Az adatlap kitöltésekor a megadott szempontok közül szükség szerint többet is meg lehet jelölni, megjelenési súlyukat pedig mindegyiknél háromféleképpen lehet kifejezni (Cs: *csekély hányadban*, K: *közepes mértékben*, D: *döntően*).

**22. A parti (litorális) öv jellege** – A kárpát-medencei vízfolyásokat gyakran viszonylag rövid idő alatt is nagy ingadozások jellemzik a mederben szállított víz és hordalékanyag mennyiségét tekintve, ami nemcsak a hegy- és dombvidéki, hanem az alföldi vízfolyásoknál is észlelhető. Az időnként ugrásszerűen megnövekvő vízmennyiség és hordalékszállítás folyamatosan alakítja a vízfolyás partvonalát, s így a vízi és a parti habitatokat is (HOFFMANN & GABET, 2007), jelentős hatást gyakorolva az itteni élővilágra. Terepvizsgálataink során gyakran tapasztaltuk, hogy egy szitakötőlárvákban gazdag, nyugalmi állapotban lévő vagy épülő mederszakaszról szinte teljesen eltűnnek a lárvák akkor, ha a sodorvonal eltolódása miatt a parti öv rombolódó jellegűvé válik. Külön kell foglalkozni a szakadópartokkal, hiszen ezek omlásai és csuszamlásai nyomán olykor

hirtelenül és jelentősen megváltozik a part jellege, mivel a friss partszakadások omladékai a későbbi szakadások ellen bizonyos védelmet nyújtnak, de ugyanakkor erősen megváltoztatja a vízmélységet és a partmenti áramlási viszonyokat. Mindezekre tekintettel a parti öv jellegének megítélésékor négy típus közül kell választani (1: *leszakadó*, 2: *rombolódó*, 3: *épülő*, 4: *helyben maradó*), s azt is fel kell tüntetni, hogy az adott jelleg érvényre jutása hosszabb időtávon milyen mértékűnek tekinthető (E: *elhanyagolható*, M: *mérsékelt*, J: *jelentős*).

**23. A parti (litorális) öv növényborítottságának mértéke és mozaikossága** – A vízfolyások menti alluviális terület növényzetét három fő tényező határozza meg: az árvizek gyakorisága, a lerakott allúvium jellege és a víz mélysége (ANGELIER, 2003). A partmenti makrovegetáció típusa és borítási aránya egyaránt nagy hatással lehet az illető mederszakasz élőhelyi feltételeinek alakulására (MALANSON, 1993; KIRBY, 2001; DÉVAI et al. 2011a), emellett kihat a part folyóvízi erodálhatóságának mértékére is (HEY, 1994; KISS et al. 2008). A parti növényzet fokozza a part anyagának kötöttségét, ezáltal a partoldal a folyóvízi erózióval szemben védettebbé válik. A gyökérszettel átszőtt partoldalak ellenálló képessége a vízfolyás oldalazó eróziójával szemben sokkal nagyobb, mint a csupasz, növényzetmentes partszakaszoké (HICKIN, 1984; DAVIS & GREGORY, 1994). A parti öv növényzetének küllemi sajátosságai valamennyi makrogerinctelen, de különösen a kétéltű rovarcsoportok számára nagyon fontosak. Abban az esetben is szükséges tehát erről megbízhatóan tájékozódni, ha a felmérési hely növényzetmentes mederrészre esik, mivel a mikrohabitat szintű előfordulást a mesohabitat jellege is erősen befolyásolhatja (ARMITAGE & CANNAN, 1998). A növényborítottság területi arányának megállapításánál (A) öt osztályközös százalékos becslés alkalmazása javasolható (1: <5%, 2: 5–25%, 3: 26–50%, 4: 51–75%, 5: >75%). A növényborítottság megítélésékor nemcsak annak mértéke tekinthető fontosnak, hanem a különböző fajokhoz tartozó hínár- és mocsárinövények gyakran eltérő megjelenésű állományainak térbeli elrendeződése, mozaikossága is (B), amit négy típus közül választva lehet kielégítően jellemezni (1: *egyveretű*, 2: *kissé mozaikos*, 3: *mérsékeltlen mozaikos*, 4: *nagyon mozaikos*).

**24. A partfeletti (paralimno-litorális) öv formája** – A partfeletti öv formájának alapvető jelentősége van abban, hogy a szárazföld felől érkező hatások milyen módon és milyen mértékben érvényesülnek a víztérben. Az enyhe lejtésű partoldalakon általában hamarabb megtelepszik és dúsabban tenyészik a növényzet, s ezáltal megkötő és szűrő szerepe is jobban érvényesül, mint a meredek partszakaszokon. A parti és a partfeletti öv számos kétéltű (amfibikus) rovar, s köztük a szitakötők esetében is a kirepülés színtere. Morfológiájuk és növényborítottságuk tehát – az imágóvédelem sikerességének lényeges feltételeiként – döntő fontosságú a vizet elhagyó és vedlési aljzatot kereső lárvák számára (SUHLING & MÜLLER, 1996; DÉVAI et al. 2010). A partfeletti öv formájának jellemzéséhez eddigi tereptapasztalataink alapján elegendőnek látszik a négy fő típus közül a megfelelőt kiválasztani, de a

dőlésszög meghatározásával a meredekség pontos értékét is meg lehet adni [1: *lapos (hosszabb szakaszon csaknem vízszintes)*, 2: *lankás (hosszabb szakaszon lassan emelkedő)*, 3: *meredek (hosszabb szakaszon gyorsan emelkedő)*, 4: *falszerű (közelítőleg függőleges)*, 5: *dőlésszög ... fok*].

**25. A partfeletti (paralimno-litorális) öv növényborítottságának típusa** – A parti öv természetes növényzetére általánosságban jellemző a sávozottság (zonáció), ami a mederben a mélységi, a partoldalon pedig a magassági viszonyoknak megfelelően alakul ki (FELFÖLDY, 1981). A különböző típusú és összetételű növényállományoknak a part vonalával párhuzamos elrendeződése (térbeli egymásutánisága) elsősorban az állóvizekre jellemző, de vízfolyások menedékesebb partjainál is megfigyelhető. A növényborítottság jellege és típusa számottevően befolyásolhatja a vízfelületet érő fény mennyiségét és napszakos változását, a part strukturális jellemzőit, a mederbe jutó növényi biomassa révén pedig a szerves anyag mennyiségét is. A partot szegélyező növényzet hozzájárul a vízteret érintő civilizációs területhasznosítás (pl. földművelés, legeltetés, horgászat) miatt jelentkező zavaró tényezők mérsékléséhez (SWEENEY, 1992; MALANSON, 1993; WADE, 1994; HARRISON & HARRIS, 2002).

A parti vegetáció jellege befolyásolja a szitakötők kirepülési stratégiáját (elsősorban a kibújási hely megválasztását és a lárvák víztől való eltávolodásának mértékét), s meghatározó szerepe van az imágók letelepedési (le- és kiülési, rejtőzködési) lehetőségei szempontjából is (CORBET, 1983, 1999; FARKAS et al. 2011).

A meder partfeletti övének növényborítottsága öt típussal jellemezhető eredményesen (1: *növényzetmentes*, 2: *gyepes*, 3: *bokros-cserjés*, 4: *fás*, 5: *mezőgazdasági művelés alatt álló*). Ezek közül a tényleges terepi viszonyoknak megfelelően többet is meg lehet, sőt bizonyos esetekben kell is jelölni. Ilyen eset természetes körülmények között is előfordulhat (ha például a zonációból nemcsak egy sáv van jelen). Ha pedig a partfeletti övben mezőgazdasági művelés is folyik, akkor az ennek megfelelő megjelenési típus mindenképpen bejelölendő (nem mindegy ugyanis, hogy friss szántásról, gabonaföldről, szőlőültetvényről vagy diófaligetről van szó). Az adott típus(ok) megjelenési súlyát mindegyiknél háromféleképpen lehet kifejezni (Cs: *csekély hányadban*, K: *közepes mértékben*, D: *döntően*).

**26. A lombkorona záródásának mértéke** – A partmenti fás növényzet árnyékolása döntően befolyásolja a víz felszínét érő napsugárzás mennyiségét, s így kihat a vízi élővilág szempontjából egyaránt fontos fényviszonyokra és hőmérsékleti adottságokra, ill. a lágyszárú vegetáció jellegére is (SWEENEY, 1992). A napsugárzás a növényeknél – a fotoszintézis révén – elsősorban energetikai tényező, az állatoknál viszont más fontos szerepe is van: meghatározza aktivitási időszakukat, segíti tájékozódásukat és szabályozza életritmusuk bizonyos fázisait (ANGELIER, 2003).

A lombkorona záródásának mértékét négy típus segítségével már eredményesen lehet jellemezni (1: nyitott, 2: hézagosan és csekély mértékben fedett, 3: hézagosan és közepes mértékben fedett, 4: zárt).

#### *4.1.5. Természet- és környezetvédelmi helyzet*

**27. A vízfolyás természetvédelmi helyzete a felmérési helynél** – A természetes és természetközeli állapotú élőhelyek rohamos fogyatkozásával és a biodiverzitás gyorsuló csökkenésével párhuzamosan egyre nagyobb jelentősége van az élettelen és az élő természet eredeti állapotának megőrzése érdekében végzett tevékenységeknek (DÉVAI, 2001). Ez a törekvés napjainkban már nem kizárólagosan a természetvédelmi oltalom alatt álló területeknél érvényesül. A számos nemzetközi egyezmény közül elsősorban kettő (Natura 2000, Ramsari Egyezmény) tartalmaz bizonyos területhasználati korlátozásokat annak érdekében, hogy a hatályuk alá vont területeken a fenntartható gazdálkodás és a bölcs hasznosítás a természet károsítása nélkül valósulhasson meg. A természetmegőrzési tevékenység eredményességéről fontos visszajelzésre adhatnak módot a különböző élőlényekkel végzett felmérések, s ezért feltétlenül szükséges, hogy a mintavételi helyről ilyen típusú információk is rendelkezésre álljanak. Az adatlap hét lehetőséget tartalmaz a mintavételi hely természetvédelmi szempontú megítélésének jelölésére [1: *nem védett*; 2: *védett, nemzeti park (NP) törzsterületének részeként*; 3: *védett, tájvédelmi körzet (TK) részeként*; 4: *védett, természetvédelmi terület (TT) részeként*; 5: *védett, helyi védelemben (HV) részesülő terület részeként*; 6: *Natura 2000 hatálya alá eső terület részeként*; 7: *Ramsari Egyezmény hatálya alá tartozó terület részeként*]. A védettségi besorolásra vonatkozó kategóriák (1–5) közül értelemszerűen csak egy jelölhető be, a másik két kategória (6–7) viszont a védettségtől és egymástól függetlenül is jelölhető a tényleges helyzetnek megfelelően (akár olyan eset is előfordulhat, hogy egy nem védett terület egyszerre a Natura 2000 és a Ramsari Egyezmény hatálya alá is tartozik).

**28. A vízfolyás társadalmi hasznosítás szerinti helyzete a felmérési helynél** – A víz az emberiség számára az egyik legfontosabb természeti kincs, felhasználható része viszont csak igen korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre, minőségi állapota pedig egyre romlik. Nem kétséges tehát, hogy a vízkinccsel való ésszerű gazdálkodás a jövő egyik legnagyobb kihívásának tekinthető (SOMLYÓDY, 2002). Ebből következően egyre nagyobb az igény a vizek minél szélesebb körű, s lehetőleg integrált (egyeztetett) hasznosítására, ami lassan szinte az összes vízterre kiterjed. Fontos tehát, hogy a biotikai felméréssel párhuzamosan arról is tájékozódjunk, milyen típusú hasznosításra került sor az adott víztérnél, s ez mennyire érezteti hatását a mintavételi helyen. A társadalmi hasznosítás szempontjából kilenc fő típus jelölésére van lehetőség az adatlapon [1: *ivóvíz céljára történő hasznosítás*, 2: *ipari és használati víz céljára történő hasznosítás*, 3: *öntözési célú hasznosítás*, 4: *halgazdálkodási*

(*halászati, horgászati*) célú hasznosítás, 5: *rekreációs (fürdés, üdülés, sport, turizmus)* célú hasznosítás, 6: *vízgyűjtő (tározási)* célú hasznosítás, 7: *hajózási* célú hasznosítás, 8: *energiatermelési (erőművi)* célú hasznosítás, 9: *természetmegőrzési célú hasznosítás*], amelyek közül több is megadható, ill. altípusok (pl. 4 és 5) esetén a megfelelő aláhúzással jelölhető. Az adatlapon az adott hasznosítás egyszerű jelzésén kívül lehetőség van annak a jelölésére is, hogy a hasznosításnak milyen szerepe van a mintavételi hely élőhelyi jellegének alakításában. A súlyozást az adott hasznosításhoz rendelt három fokozat (E: *elhanyagolható*, M: *mérsékelt*, J: *jelentős*) közül választva lehet megoldani.

**29. A meder- és partalakítási munkálatok jellege** – A vízfolyás adott partszakaszán korábban végzett vagy éppen folyamatban lévő meder- és partalakítási munkálatok típusának feltüntetése is döntő fontosságú az élőlények előfordulási sajátosságainak, s az abban bekövetkező változásoknak az értékeléséhez (SOMMERHÄUSER & SCHUHMACHER, 2003). Az emberi beavatkozás (pl. mederkotrás, gátépítés, kavicsbányászat, sarkantyúépítés, kőszórás, támfalazás) következményeként megváltozhatnak az adott mederszakasz áramlási viszonyai, a vízszállítás sebessége, a hordalékszállítás mértéke, a vízfolyás eróziós hatékonysága, a meder mélysége és a fenéküledék összetétele is (BETTES, 1994; CHURCH, 1992; CSERKÉSZ-NAGY et al. 2010). A DOEG és munkatársai (1987) által az ausztráliai Thomson folyón végzett vizsgálatok például azt mutatták, hogy a folyószabályozás és a gátépítés hatására jelentősen csökkent a makrogerinctelen-fajok száma és denzitása. A meder- és partalakítási munkák jellegének feltüntetésére 15 beavatkozási forma közül lehet választani [1: *nincs nyoma beavatkozásnak*, 2: *kibetonozás (folytonos vagy elemes)*, 3: *záró- vagy keresztgátas duzzasztás (zsilipes vízáteresztéssel)*, 4: *fenékküszöbös duzzasztás*, 5: *mederkotrás*, 6: *mederanyagbányászat*, 7: *sarkantyúzás*, 8: *kőszórás*, 9: *dróthálózás*, 10: *rőzsefonat- és faoszlop-támfalazás*, 11: *fém- és betontámfalazás*, 12: *növényzetgyérítés*, 13: *horgászati hasznosítás*, 14: *rekreációs hasznosítás (fürdés, vízisportok)*, 15: *hulladékkelhelyezés*], s szükség szerint többet is meg lehet jelölni. Az adott beavatkozási forma jelentőségét és hatását háromféleképpen lehet kifejezni (E: *elhanyagolható*, M: *mérsékelt*, J: *jelentős*). Amennyiben a vizsgált meder- és partszakaszon a felsoroltakon kívül más típusú beavatkozási mód(ok) nyomai is fellelhetők, vagy ilyenek éppen folynak, azok egyedi rögzítésére is lehetőség van az adatlapon (16. *egyéb*: \_\_\_\_).

**30. A part állapota és leromlottságának mértéke** – A vízfolyások partjának ökológiai szempontból kiemelt szerepe van az élőhelyek jellemzésénél, mivel átmenetet képez a vízi és a szárazföldi habitatok között (BRAVARD et al. 1986; LARGE & PETTS, 1994), ami különösen a kétéltű (amfibi) rovarsoportoknál döntő jelentőségű. A vízfolyásnak a partok alakulására gyakorolt hatása természetes körülmények között elsősorban a víz sebességétől, az adott mederrészen jelentkező turbulens áramlások irányától és mértékétől,

valamint a meder és part anyagának ellenállási sajátosságaitól függ (LÁSZLÓFFY, 1949; BROOKES, 1994; CARLING, 1992; ROBERT, 2003). Ezek a viszonyok jelentősen megváltozhatnak a folyószabályozási munkálatok hatására. Ezek nyomán egyrészt teljesen új, mesterséges mederszakaszok is létrejöhetnek (mint például a kanyarulatok átvágásakor), másrészt a mederfejlődési folyamatok megakadályozása céljából különböző partvédelmi munkálatokra (pl. kőszórás, támfalazás, növényzetgyérítés) kerülhet sor. Ezek a beavatkozások döntően, bár ma még nem kellően feltárt módon befolyásolják a makrogerinctelenek életlehetőségeit, ezért ezekről feltétlenül informálódni kell. A szabályozási munkálatok mellett más – többnyire indokolt, néha viszont minden indok nélküli – civilizációs (pl. a vízi közlekedés, a horgászat, a rekreáció érdekében végzett) beavatkozások szintén alapvető változásokat idéznek elő nemcsak a meder, hanem a partok esetében is. A Tisza tiszaujlaki szakaszának partalakulata például nagyon változatos, három jellegzetes parttípus, a természetes állapotú épülő (palajos) alacsonypartok és rombolódó magaspartok (néhol szakadópartok), ill. a mesterségesen védett partoldalak váltják egymást, olykor viszonylag kisebb szakaszon is. A part állapotának (A) jelölésére az adatlapon négy fő típus közül kell választani (1: *természetes*, 2: *természetközeli*, 3: *mesterséges*, 4: *vegyes*), s az adott típus(ok) megjelenési súlyát mindegyiknél háromféleképpen lehet kifejezni (Cs: *csekély hányadban*, K: *közepes mértékben*, D: *döntően*). Nagyon fontos azonban, hogy az állapotjelölés mellett a part leromlásának mértékére (B) vonatkozó információk is szerepeljenek az adatlapon, hiszen sokszor a természetes eredetű partokon is komoly nyomai fedezhetők fel a civilizációs hatásoknak, míg ezzel ellentétben a mesterségesen létrejött partok is lehetnek mentesek a civilizációs ártalmaktól (pl. mesterséges mederszakaszok zavarástól mentes partjai esetében). A leromlás mértékének jelölése öt szempont szerint történhet, a degradáció (a civilizációs tevékenységre vagy azok közvetett hatására bekövetkező kedvezőtlen változás) mértéke szerint [1: *nem degradált*, 2: *kevésbé degradált*, 3: *közepes mértékben degradált*, 4: *erősen degradált*].

**31. A vízfolyás állapotát befolyásoló főbb tényezők a felmérési helyre gyakorolt hatás szempontjából** – A vízfolyásokon végzett biotikai gyűjtőmunkának végső soron mindig három fő célja van: (1) az adott vízfolyás vizsgált szakaszára jellemző fajgyűttes/közösség feltárása; (2) a fajok előfordulási körülményeinek jellemzése, s a számukra szükséges élőhelyi feltételrendszer megállapítása; (3) a kimutatott fajgyűttes/közösség alapján az adott vízfolyásszakasz minőségi állapotának jellemzése. A két utóbbi cél eredményes teljesítése nem képzelhető el számos olyan tényező felderítése és számbevétele nélkül, amelyeknek befolyásoló, sőt olykor meghatározó szerepe van a fajok jelenléte vagy hiánya szempontjából (SOMMERHÄUSER & SCHUHMACHER, 2003). Gondoljunk csak bele, hogy egy betorkolló mellékvízfolyás, a felvízi tározás vagy vízkivétel milyen jelentős mértékben befolyásolhatja a vízmennyiséget, az alvízi tározás a vízsebességet és a

vízjárást, a különböző vízbevezetések a hőmérsékleti, az ionösszetételbeli, a tápelem-ellátottsági viszonyokat, a mederanyag-kitermelés a zavarosságot és a hordalékmennyiséget, a vízi közlekedés és a rekreációs tevékenység a meder és a part morfológiáját és küllemét, az invazív fajok előretörése pedig az eredeti élővilág összetételét. És az itt felsoroltak még csak a legjelentősebb és legfeltűnőbb hatások, ezek mellett szinte mindegyik tényezőnek még további hatásai is vannak, amelyek közül többnek gyakran csak egy-egy élőlénycsoport, vagy olykor mindössze egy-egy faj szempontjából van jelentősége. Indokolt tehát, hogy e befolyásoló tényezők közül az eddigi tapasztalatok alapján legfontosabbnak minősülőket lehetőség szerint számba vegyük (1: *mellékvízfolyás betorkollása*, 2: *felvízi víztározás*, 3: *alvízi víztározás*, 4: *víz kivétel*, 5: *belvízbevezetés*, 6: *bányavíz-bevezetés*, 7: *hűtővíz-bevezetés*, 8: *fürdő- és hévízbevezetés*, 9: *szennyvízbevezetés*, 10: *mederanyag-kitermelés*, 11: *hajózás*, 12: *vízisportolás*, 13: *fürdőzés*, 14: *horgászat*, 15: *hulladékkihelyezés*, 16: *invazív fajok erőteljes jelenléte*), amelyek közül több is megadható. Az adatlapon az adott hatás egyszerű jelzésén kívül lehetőség van a hatás mértékének jelölésére is. A súlyozást az adott tényezőhöz rendelt három fokozat (E: *elhanyagolható*, M: *mérsékelt*, J: *jelentős*) közül választva lehet megoldani.

#### *4.1.6. Hidrográfiai és ökológiai minőségi állapot*

**32. A vízállás és a vízhozam (a felmérési helyhez legközelebb eső mérőállomás adatai és/vagy tapasztalatok alapján)** – A vízállás és a vízhozam nagyon fontos élőhelyi jellemzők, mivel a csapadék-, a párolgás- és a lefolyásviszonyoktól függően tág határok között ingadozhatnak (BEAUMONT, 1975), s kárpát-medencei viszonylatban akár gyorsan is változhatnak (NÉMETH, 1954). A meder víztelítettségét a mérsékeltövi régióban a lehullott folyékony és szilárd halmazállapotú csapadék, valamint az évszakos hőmérsékleti adottságok határozzák meg. Egy éven belül több nagyvizes és kisvizes időszak is válthatja egymást (ANGELIER, 2003). A Tiszán évente általában három jelentősebb árhullám (tavaszi, nyári, téli) levonulásával kell számolni, amelyeknél több méteres vízszintkülönbség is adódhat (ANDÓ, 2002). A vízállás változása mind a vízi szervezetekre (BRABEC, 1998), mind a lárva- és exuviumgyűjtés eredményességére hatással van. Magas vízállás és nagy vízhozam idején a folyóvíz partalakító tevékenysége időszakosan megnövekszik, a rombolódó partrészekről több hordalékanyag szállítódik el, fokozódik az üledéktranszport és ezzel együtt formálódik a vízi makrogerinctelenek, így a szitakötőlárvák élőhelyeül szolgáló mederszakasz is. Az áradások alkalmával fellépő erőteljes kimosó hatás teljesen átalakíthatja a fenékfaunát (FELFÖLDY, 1981), az áradásokkal együtt járó vízszintemelkedés pedig az exuviumok jelentős részét elsodorja vagy tönkretesz, ráadásul a fajok kirepülési sajátosságaitól függően eltérő arányban (FARKAS et al. 2011, 2012). Ebbe a rovatba lehetőség szerint a vízállás (A) és a vízhozam (B) aktuális értékét kell beírni. Ha a felmérési hely

közelében nincs vízmérce, akkor a hozzá legközelebbi vízmérce adatát kell megadni, s a vízmérce helyét és folyamkilométer (fkm) szerinti helyzetét is fel kell tüntetni, annak érdekében, hogy a pontosításhoz szükséges korrekció utólag elvégezhető legyen. Előfordulhat, hogy nincs vízmérce a felmérési hely közelében, vagy akár az egész vízfolyásról hiányzik. Ilyen esetben a vízállás- és vízhozamviszonyokat tapasztalati úton kell megállapítani, a vízállás esetében négy (1: *alacsony*, 2: *közepes*, 3: *magas*, 4: *medret elhagyó*), a vízhozam esetében pedig három (1: *csekély vízbőségű állapot*, 2: *közepes vízbőségű állapot*, 3: *nagy vízbőségű állapot*) besorolási lehetőség közül választva. Ajánlatos azonban ezt a tapasztalati besorolást olyan esetben is megtenni, amikor lehetőség van vízmérce szerinti vízállás- és vízhozamérték feltüntetésére is, ami pontos és szakszerű, de a meder víztelítettségi helyzetének megítélésére csak áttételesen (a meder mélyülési és a partoldal magassági viszonyaival összehangolva) alkalmas.

**33. A vízáramlás a legmélyebb sávban** – A víz áramlása a meder keresztszelvényében nagyon eltérő lehet. A természetes medermorfológiájú vízfolyások esetében a legmélyebb pontok függőlegesében (a sodorvonalban) található a legnagyobb áramlási sebesség (NÉMETH, 1954), ami általában jelentősen eltér a parti régiótól. Az áramlási tényezők nagymértékben befolyásolják egy adott élőhely ökológiai sajátosságait (AMBÜHL, 1959), s így makrogerinctelen-faunájának fajösszetételét is. A különböző áramlási viszonyokat, ill. a hatásuk alatt álló egyéb tényezőket (pl. szemcseösszetételt, oxigéntartalmat, hőmérsékletet) eltérő mértékben preferálják az egyes fajok lárvái (WOOD, 1998). A gyorsan áramló vízű vízfolyások döntően durva mederanyagú sodorvonal-régiójában igen nagy a víz elragadó ereje, emiatt a makrogerinctelenek többsége számára a megtelepedés feltételei sem biztosítottak. Megfigyeléseink szerint a gyorsfolyású mederrészek élőhelyi feltételei a szitakötőlárvák számára sem kedveznek. Az Oderán végzett vizsgálatok (MÜLLER, 2002) során a meder legnagyobb áramlási sebességű zónájában a szitakötőlárvák teljes hiányát tapasztalták. Az adatlapon feltüntetett hat vízáramlási típus közül tapasztalati alapon kell valamelyiket kiválasztani (1: *sellős-zuhatagos (kataraktás)*, 2: *rohanó*, 3: *gyors*, 4: *mérsékelt*, 5: *lassú*, 6: *csekély*), s minden esetben meg is jelölni, mivel az áramlás méréséhez csak kevés esetben adottak a technikai feltételek vagy a terepi lehetőségek. Ettől függetlenül érdemes törekedni arra, hogy a vízsebesség mérésére műszeresen, ill. ennek hiányában valamilyen más módon (mint pl. úszóval, sóoldattal, festékanyaggal) legalább alkalomszerűen (pl. jellegzetes vízhozamoknál) sor kerülhessen, még akkor is, ha az utóbbiak révén kapott adatok csak becült értékeknek tekinthetők. Ilyen esetben meg kell adni a vizsgálat során kapott eredményt (*Mért érték:* \_\_\_ cm/sec) és az alkalmazott módszert (*Módszer:* \_\_\_) is.

**34. A vízáramlás a felmérési helyen** – A makrogerinctelenek gyűjtése – előfordulási sajátosságaikból következően – többnyire nem a meder legmélyebb

sávjában történik, s így a felmérési helyre – különösen nagyobb és szélesebb vízfolyások esetében – az ottanitól eltérő, sőt attól jelentősen különböző áramlási viszonyok lehetnek jellemzőek. Ezeknek a a meder egy keresztmetszélyében tapasztalható kistérségi áramlási különbségeknek a szitakötőkre (*Calopteryx*-fajokra) gyakorolt hatását ZAHNER (1959) úttörő jelentőségű vizsgálatai nagyon szépen mutatják (DÉVAI, 1977). Feltétlenül szükséges tehát a tényleges felmérési hely áramlási sajátosságainak rögzítése, ami az előbbi pontban ismertetett tipológia szerint tapasztalati alapon történik (1: *sellős-zuhatagos (kataraktás)*, 2: *rohanó*, 3: *gyors*, 4: *mérsékelt*, 5: *lassú*, 6: *csekély*), annak érdekében, hogy a meder legmélyebb sávjában észlelt áramlási viszonyokkal történő összevetés lehetősége biztosítható legyen. Természetesen ebben az esetben is törekedni kell – az előbbi pontban vázoltak szerint – a vízsebességi viszonyok méréssel történő minél pontosabb megállapítására és hasonló módon történő feltüntetésére, megadva az eredményt (*Mért érték:* \_\_\_ cm/sec) és az alkalmazott módszert (*Módszer:* \_\_\_) is.

**35. A víz színe** – A vízfolyások részletes jellemzésénél ezt a tényezőt sem szabad figyelmen kívül hagyni. A víz színét (PUTARICH IVÁNSZKY, 2006) természetes körülmények között két összetevő határozza meg: a saját színe és az ég színe, amit visszaver, s a szín a mennyiségtől függően is változik (pl. a folyó vízének színe különbözik a belőle palackban kivett minta színétől). A vízfolyás színe sokféle körülmény együttes hatásának eredője. Elsősorban a víz mélységétől, a hullámozás intenzitásától, a fenéküledék színétől, a hordalék mennyiségétől és szemcseméretétől, a planktonszervezetek típusától, az aktuális felhőborítástól, a domborzati viszonyoktól és a növényborítottság jellegétől függ. Mindezek mellett a fényvisszaverődés és a fényszóródás mértékét erősen befolyásolja a vízfelszín fodrozódása is. A vízben lebegő szilárd részecskék szesztonszíneződést, az elszaporodó planktonszervezetek pedig planktonszíneződést okozhatnak (FELFÖLDY, 1981; DÉVAI et al. 2011a). A szín és az árnyalat megállapítása nagymértékben függ a felmérő személyétől, így egy adott helyzet eltérő megítélésének lehetősége is viszonylag jelentős lehet. Az adatlapon a víz színének egységességre törekvő és kellően árnyalt megállapításához a nyolc fő típust tüntettük fel [1: *színtelen* (átlátszó, derült időben kékes árnyalatú), 2: *kék*, 3: *zöld*, 4: *sárga*, 5: *barna*, 6: *vörös*, 7: *szürke*, 8: *fekete*]. Amennyiben valaki olyan színárnyalatot észlel, ami az adatlapon nem található, a színskála egyedileg is bővíthető (9: *egyéb:* \_\_\_).

**36. A víz átlátszósága** – Egy természetes vízfolyás fényviszonyai évszakosan, napszakosan, sőt a mélységgel is változnak (FELFÖLDY, 1981). Tapasztalati úton tisztának akkor tekinthető, ha normál nappali megvilágítás mellett a mederben egy méteres vízmélységnél még jól kivehető a meder aljzatának részei, opálos víz esetében az áttetszőség kevésbé éles, zavaros víznél a partmenti sekélyebb régióban még látszik a mederanyag struktúrája, nagyon zavaros víz esetében viszont szabad szemmel a mederfenék profilja már itt sem kivehető. A víz átlátszóságának/zavarosságának műszeres mérésére csak kevés

helyen van lehetőség. Terepkörülmények között a SECCHI-koronggal történő méréssel konkrét értékeket lehet kapni, de a gyorsabb áramlású vízfolyások esetében ennek a használata nehézkes. A makrogerinctelen-állományok szempontjából arra mindenképpen szükség van, hogy az öt alapvető lehetőség közül (1: *tiszta*, 2: *opálosan áttetsző*, 3: *kissé zavaros*, 4: *mérsékelt zavaros*, 5: *nagyon zavaros*) a megfelelő típus tapasztalati alapon történő kiválasztása és bejelölése megtörténjen. Emellett természetesen meg lehet adni a SECCHI-koronggal mért értéket (*SECCHI-érték: \_\_\_ cm*), ill. bármilyen műszeres vagy másfajta (pl. HESSLER-küvettás) mérés specifikációját és eredményét is (*Egyéb: \_\_\_*).

**37. A víz fontosabb fiziko-kémiai jellemzői** – Az odonatológiai irodalom széleskörű áttekintése alapján CORBET (1999) arra a következtetésre jutott, hogy a víz fiziko-kémiai jellemzői közül a következő tényezőknek lehet fontos szerepe a szitakötők előfordulási viszonyainak befolyásolásában, sőt olykor meghatározásában is: hőmérséklet, vezetőképesség, pH, oxigénellátottság, iontípus (külön megadva a Na és a Cl ionok mennyiségét is a kationokon, ill. az anionokon belül). Közülük az eddigi tapasztalatok alapján a hőmérsékletnek van a legnagyobb szerepe. A vízfolyások hőmérsékleti viszonyainak alakulására jelentősebb hatása a tengerszint feletti magasságnak, a földrajzi szélességnek, a forrásvidéktől való távolságnak, a vízjárásnak, az éghajlati adottságoknak és az aktuális időjárási viszonyoknak van (ANGELIER, 2003). A vízfolyásokban az állandó keveredés miatt az állóvizekkel ellentétben függőleges hőmérsékleti rétegzettség szinte egyáltalán nem alakul ki, vagy csak kismértékű és rövid ideig tartó. Vízszintesen viszont valamivel jelentősebb hőmérsékleti különbségek alakulhatnak ki, elsősorban a nagyobb kanyarok mederkeresztmetszete mentén, a dús makrovegetációjú partszakaszokon, ill. valamilyen áramlástörő képződmény (pl. növényfolt, uszadék, sarkantyú) árnyékában. Minél kisebb és lassúbb áramlású a vízfolyás, annál nagyobb vizének évszakos és napi hőmérsékleti ingadozása (FELFÖLDY, 1981). A hőmérséklet a vízfolyások esetében az egyik legfontosabb háttértényező, ami bizonyítottan hat a vízi rovarok életritmusára és aktivitására (LUTZ, 1974; BAKER, 1980; SPENCE et al. 1980; BAKER & FELTMATE, 1989; CORKUM & HANES, 1992; CORBET, 2003). Ennek ellenére az élettani változások hőmérsékletfüggése tekintetében számos kérdés még megválaszolatlan. A makrogerinctelenek életfolyamatai (különösen a légzés) szempontjából nélkülözhetetlen a vízben oldott oxigén mennyiségének, ill. napi és évszakos változásának ismerete. De a víz sótartalmáról átfogó képet adó vezetőképesség és ionösszetétel, a savassági-lugossági viszonyokat tükröző pH-érték, ill. a hordalék mennyiségéről tájékoztató lebegőanyag szintén számításba vehető befolyásoló tényezők (GOLTERMAN, 1975; DANCE, 1981). Ezek a háttérváltozók az életfolyamatokon keresztül – közvetlenül vagy közvetve (áttételesen, azaz egy másik életfolyamat befolyásolása révén) – jelentős hatással vannak a makrogerinctelenek, s így a szitakötőlárvák előfordulására

(DÉVAI és JAKUCS, 1990), s összehangolt vizsgálatokkal lehetővé válik a biológiai és az ökológiai vízminőség közötti kapcsolat feltárása is (DÉVAI et al. 1992b). E háttérváltozók mérési és meghatározási módszerei számos szakterület forrásmunkáiban megtalálhatók, közülük azonban a makrogerinctelen-felmérésekhez elsősorban a hidrobiológiai szemléletmódúak ajánlhatók (DÉVAI I. és DÉVAI, GY. 1979; FELFÖLDY, 1987; NÉMETH, 1998). Terepi felvételezéskor a víz hőmérsékletét (A) közvetlenül a felmérés helyén kell mérni, hagyományos módon (hőmérővel) vagy terepi műszerrel. A további tényezők közül az oxigénviszonyokat célszerű a hőmérséklettel együtt műszeresen vizsgálni, hiszen az oxigéntelítettség értékének megállapításához az azonos helyen és időben mért hőmérsékleti értékre is szükség van. A vezetőképesség (B) és a pH (C) konkrét értékeit is mindenképpen a helyszínen kell megállapítani, ami napjainkban a viszonylag kedvező áron beszerezhető, egy- vagy többfunkciós terepi mérőműszerekkel könnyen megvalósítható. Az adatlapra a mintavételi helyen mért konkrét értéket kell beírni a hőmérséklet ( $^{\circ}\text{C}$ ), a vezetőképesség ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) és a pH esetében is. Az oxigénellátottság (E) jellemzéséhez viszont az oxigéntartalom aktuális értékén ( $\text{E1}$ ,  $\text{mg}/\text{l}$ ) túl igen fontos az oxigéntelítettség ( $\text{E2}$ , %), továbbá az oxigénellátottság napi ingadozását tükröző értéknek ( $\text{E3}$ ) a megállapítása is (DÉVAI et al. 1999). Az utóbbit az általában kora délután mérhető maximum és a többnyire hajnalban észlelhető minimum egymáshoz viszonyított aránya alapján lehet megadni, az  $\text{O}_2 \text{ vált} = \text{O}_2 \text{ max}/\text{O}_2 \text{ min} \times (\text{O}_2 \text{ max} - \text{O}_2 \text{ min})$  képlet szerint. Ha az  $\text{O}_2 \text{ vált}$  értéke 2-nél kisebb, akkor a napi ingadozás csekély mértékűnek ( $\text{E31}$ ), ha 2–16 közötti, akkor közepes mértékűnek ( $\text{E32}$ ), ha pedig 16-nál több, akkor nagy mértékűnek ( $\text{E33}$ ) tekinthető. A víz lebegőanyag-tartalmának (D) és iontípusának (F) meghatározása laboratóriumi vizsgálatokat igényel. Az iontípus megállapításához először meg kell határozni a nyolc fő ion (kationok:  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ; anionok:  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) mennyiségét ( $\text{mg}/\text{l}$ ) és egyenérték-százalékos (eé%) részesedését, s közülük a 30 egyenérték-százalékot meghaladó mértékben jelenlévő kationok és anionok képezik az iontípust (a típusmeghatározó ionokat az előttük álló négyzet kitöltésével kell jelölni). Az eddigi tapasztalatok alapján elmondható, hogy ha nincs lehetőség az összes fő ion mennyiségének és egyenérték-százalékos részesedésének megállapítására, s így az iontípus meghatározására, akkor odonatólógiai szempontból az anionok közül legalább a klorid-ion, a kationok közül pedig a nátrium-ion mennyiségét fontos megadni ( $\text{mg}/\text{l}$  értékben).

**38. Trófikus állapotjellemzők** – Az utóbbi évtizedekben a civilizációs fejlődés sok helyen és számos vonatkozásban nem járt együtt a szennyezés és a degradáció mértékének csökkenésével. Így a környezetterhelés egyre fokozódott, s ez különösen a gyakran „hulladéktemetőnek” tekintett vízfolyások esetében okozott kedvezőtlen változásokat. Ezek közül az egyik legmarkánsabb következménnyel a tápanyagok sokféle (főleg ipari, mezőgazdasági, lakossági) eredetű bejutására visszavezethető eutrofizáció jár. Ennek következtében

töbnyire jelentősen megváltozik a vízfolyásoknál az elemkörforgás és az energiaáramlás, ami az eredeti strukturális és funkcionális állapot oly mértékű zavarait okozza, hogy alapjaiban sérül a természetes tisztulási képesség. Érthető tehát, hogy a makrogerinctelenekkel foglalkozó forrásmunkák az előző pontban tárgyalt fiziko-kémiai tényezők mellett számos más, elsősorban a trofitási és a szaprobitási viszonyokat tükröző tényezőknek (pl. a nitrogén- és foszforformáknak, a kémiai és biológiai oxigénigénynek, a klorofill-a mennyiségének) is nagy jelentőséget tulajdonítanak (HYNES, 1975; WHITTON, 1984), különösen akkor, ha a vízfolyáson duzzasztás történik, s így jelentős különbség alakulhat ki esetükben a gátak feletti és alatti mederszakaszon (HELEŠIĆ et al. 1998). Éppen ezért fontosnak tartjuk, hogy az e hatásokat tükröző trofitási-szaprobitási és konstruktivitási-destruktivitási sajátosságokról (DÉVAI et al. 1992a, 1999) néhány tényező segítségével tájékoztató jellegű képet alkothassunk, mind a víz (A), mind az üledék (B) vonatkozásában. Ennek érdekében a felmérési helyen legalább egy alkalommal vett vízmintából (A) lehetőség szerint meg kell állapítani a szerves nitrogén (nitrit-, nitrát- és ammónium-ionok) mennyiségét (A1,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  és  $\text{NH}_4^+$  összegezve,  $\text{Nmg/l}$  egységben megadva) és az oldott ortofoszfát-ion mennyiségét (A2,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Pmg/l}$  egységben megadva), a permanganáttal mért kémiai oxigénigény értékét (A3,  $\text{KOI}_{\text{SMn}}$ ,  $\text{O}_2\text{mg/l}$  egységben megadva), a vízből kimutatható klorofill-a mennyiségét (A4,  $\text{mg/m}^3$  egységben), továbbá az öt napos biológiai oxigénigény értékét (A5,  $\text{BOI}_{5 \text{ napos}}$ ,  $\text{O}_2\text{mg/l}$  egységben megadva). A felmérési hely üledékéből (B) is legalább egy alkalommal mintát kell venni, s abból lehetőség szerint meg kell állapítani az összes nitrogén (B1, összes N,  $\text{Nmg/kg}$  egységben megadva) és az összes foszfor mennyiségét (B2, összes P,  $\text{Pmg/kg}$  egységben megadva), továbbá a permanganáttal mért kémiai oxigénigény (B3,  $\text{KOI}_{\text{SMn}}$ ,  $\text{O}_2\text{mg/l}$  egységben megadva), az elektródpotenciál (B4, mV egységben megadva) és az öt napos biológiai oxigénigény értékét (B5,  $\text{BOI}_{5 \text{ napos}}$ ,  $\text{O}_2\text{mg/l}$  egységben megadva). A vizsgálatok részben terepi műszeres mérésekkel, részben a felmérési helyen vett víz- és üledékminták laboratóriumi elemzésével történhetnek [ZOBELL (1946); JACKSON (1958); HÖLL (1968); DÉVAI I. és DÉVAI GY. (1979); PAGE et al. (1982); FELFÖLDY (1987); BUZÁS (1988); NÉMETH (1998) munkái alapján]. A trófikus állapotjellemzőknél kapott értékek későbbi tipizálására és összehasonlító értékelésére az ökológiai vízminősítés (DÉVAI et al. 1999), ill. a Víz Keretirányelv kapcsán javasolt kategóriarendszer (DÉVAI et al. 2011b) nyújthat lehetőséget.





## **4.2. A SZITAKÖTŐFAJOK ELŐFORDULÁSI MINTÁZATAI ÉS AZ ÉLŐHELYI HÁTTÉRVÁLTOZÓK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK**

A szakirodalmi forrásokból számos olyan kutatást ismerünk, amelyek igazolták, hogy a vízi makrogerinctelen élőlény-együttesek fajösszetételét, az egyes fajok mennyiségi viszonyait, illetve az egyedek etológiai és viselkedési sajátosságait nagyban befolyásolhatják az élőhelyüket alakító természetes és emberi eredetű hatások. Az időnként ugrásszerűen megnövekedő víz és hordaléktranszport folyamatosan alakítja a folyómedret, a partoldalakat, illetve a vízi és a partmenti élettereket (ANGELIER, 2003; HOFFMANN & GABET, 2007). A folyóvízi környezetben élő szitakötőknek folyamatosan alkalmazkodniuk kell a mederaljzat és a partoldal átrendeződéséhez, növényborítottsági viszonyainak változásához, a víz áramlási, hordalékszállítási, eróziós és mélységviszonyainak átrendeződéséhez (CORBET, 1983; GIBBONS & PAIN, 1992; BROOKES, 1994; MONTGOMERY & BUFFINGTON, 1997; BEISEL et al. 1998a; BRUNKE et al. 2001; CHOVANEC & WARINGER, 2001; MÜLLER, 2002; WARD et al., 2002; ANGELIER, 2003; SCHINDLER et al., 2003; WARD & MILL, 2005; ROBERT, 2011; BERECZKI et al. 2012). A rendszeresen levonuló árhullámok hatására bekövetkező mederüledék átrendeződés kiválthatja az élőhelyi bolygatottságra érzékeny folyami szitakötőfajok lárváinak területi áttelepülését, illetve amfibikus rovarcsoport lévén befolyásolhatja kibújási helyük megválasztását is (MÜLLER, 1995, 2004, SUHLING & MÜLLER, 1996).

E bonyolult folyamatok megfigyelése, követése és a szitakötőkre gyakorolt hatásának tisztázása terepi körülmények között nehezen megvalósítható. Mivel a Tisza általunk vizsgált szakasza sok tekintetben még megőrizte természetes anasztomizáló folyásjellegét, ezért egyedi lehetőséget biztosított az élőhelyi háttérváltozók szitakötőkre gyakorolt hatásainak vizsgálatára. Kutatásunk e szegmensében arra törekedtünk, hogy a Tisza 13 főági partszakaszán gyűjtött exuviumok mennyiségi és minőségi mutatóit összevegyük az adott folyószakaszok élőhelyi adottságaival. A Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszán gyakoriak a palajos alacsonypartok [F1 (Tiszaújlak), F2 (Tiszaújlak), F4 (Tiszaújlak), F7 (Tiszabökény), F10 (Nagyszőlős), F11 (Huszt)] és a rombolódó magaspartok [F5 (Tiszaújhely), F6 (Tiszaújhely), F13 (Huszt)], de több szakaszon végeztek partvédelmi munkálatokat is [F3 (Tiszaújlak), F8 (Tiszabökény), F9 (Nagyszőlős), F12 (Huszt)]. A szitakötők exuviumainak gyűjtésével párhuzamosan a víz, a part, illetve a mederjellemzők kapcsolatát is vizsgáltuk. Az élőhelyi háttérváltozók vizsgálatakor számba vettük a meder szélességét (I), a víz mélységét a sodorvonalban (II), a meder mélyülési tendenciáit (III), a mederfenék mozaikosságát (IV), a meder állapotát a partmenti sávban (V), a part növényborítottságának típusát (VI), a part növényborítottságának mértékét (VII), a lombkorona záródásának mértékét (VIII), a vízáramlás jellegét a partmenti sávban (IX), a víz színét (X), a víz

## Eredmények és értékelésük

hőmérsékletét (XI), a part típusát (XII), partvédelem esetén a munkálatok jellegét (XIII), a part jellegét (XIV) és a partformát (XV) is.

Az exuviumokat egyelőő módszerrel gyűjtöttük a partoldalról, ill. a meder és a partszegély növényzetéről a 3.1.3. fejezetben ismertetett feltételek szerint. Az exuviumok azonosításánál ΠΟΠΙΟΒΑ (1953), GERKEN és STERNBERG (1999), ASKEW (2004), valamint BELLMANN (2007) munkáit vettük alapul.

A 13 főági mederszakaszról begyűjtött 1965 exuvium feldolgozása során 6 szitakötőfaj egyedeit azonosítottunk [*Gomphus vulgatissimus* (LINNAEUS, 1758), *Gomphus flavipes* (CHARPENTIER, 1825), *Onychogomphus forcipatus* (LINNAEUS, 1758), *Ophiogomphus cecilia* (FOURCROY, 1785), *Calopteryx splendens* (HARRIS, 1782), *Platycnemis pennipes* (PALLAS, 1771)].

Gyűjtési hely	<i>G. vulgatissimus</i>		<i>G. flavipes</i>		<i>O. forcipatus</i>		<i>O. cecilia</i>		<i>C. splendens</i>		<i>P. pennipes</i>	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
F1	33	50,00	0	0	30	45,45	3	4,55	0	0	0	0
F2	18	81,82	0	0	3	13,64	1	4,55	0	0	0	0
F3	224	68,92	3	0,92	89	27,38	5	1,54	1	0,31	3	0,92
F4	165	61,57	0	0	101	37,69	1	0,37	1	0,37	0	0
F5	1	1,32	0	0	72	94,74	2	2,63	1	1,32	0	0
F6	143	47,67	0	0	142	47,33	13	4,33	2	0,67	0	0
F7	48	48,48	14	14,14	25	25,25	12	12,12	0	0	0	0
F8	97	80,83	6	5,00	15	12,50	1	0,83	1	0,83	0	0
F9	210	65,42	0	0	110	34,27	0	0	1	0,31	0	0
F10	66	73,33	0	0	24	26,67	0	0	0	0	0	0
F11	31	88,57	0	0	4	11,43	0	0	0	0	0	0
F12	17	22,67	0	0	58	77,33	0	0	0	0	0	0
F13	73	43,45	0	0	95	56,55	0	0	0	0	0	0
<b>Összes</b>	<b>1126</b>	<b>57,30</b>	<b>23</b>	<b>1,17</b>	<b>768</b>	<b>39,08</b>	<b>38</b>	<b>1,93</b>	<b>7</b>	<b>0,36</b>	<b>3</b>	<b>0,15</b>

**3. táblázat.** A szitakötőfajok exuviumszámai (N) és százalékos megoszlása az egyes főági gyűjtőhelyek alapján.

Az egyes élőhelyek fajösszetételében és a fajok élőhelyenkénti mennyiségi viszonyaiban olykor jelentős különbségeket találtunk. Munkánk ezen fázisában exuviumgyűjtéseinket 2011–2012 közötti időszakban folytattuk. Tiszaújlak térségében négy főági szakaszon összesen 681 exuviumot gyűjtöttünk. Az F1, F2 és F4 szakaszokon a meder fokozatosan mélyülő, alacsonyparti, viszont a part- és a mederanyag tekintetében a gyűjtőhelyek karakterében eltéréseket találtunk. Az F2 szakasz egyöntetűen kavicsos, az F4 kavics és homoklerakódásokkal tarkított, míg az F1 szakaszon a kavicsos ágyra változó vastagságban kiüledett összefüggő homokos-iszapos karakterű mederaljzat volt jellemző. Az F3 szakaszon a korábbi védelmi munkálatok

következményeként a partoldal meredek, a meder hirtelen mélyülő. Gyűjtési adataink a Tisza tiszaujlaki főági szakaszairól a *G. vulgatissimus* (440 példány), az *O. forcipatus* (223 példány), az *O. cecilia* (10 példány), a *G. flavipes* (3 példány), a *P. pennipes* (3 példány) és a *C. splendens* (2 példány) fajok előfordulását mutatták. Gyűjtéseink során a legtöbb exuviumot az F3 jelzésű szakaszon leltük fel, ami annak bolygatott és mesterségesen átalakított karakterét tekintve meglepő (3. táblázat).

A Tisza tiszaujhelyi szakaszán 376 lárvabőrrt sikerült begyűjtenünk. A vizsgált két gyűjtőhelyen az *O. forcipatus* faj (214 példány) exuviumai kerültek elő a legnagyobb számban. Gyűjtéseink azt mutatatták, hogy jelentős állományai élnek a területen a *G. vulgatissimus* (144 példány), az *O. cecilia* (15 példány) és a *C. splendens* (3 példány) fajoknak is. Mind az F5, mind az F6 szakaszok esetében a rombolódó magaspárt jelleg dominált. Az F5 szakasz partanyaga durvaszemcséjű kavicsos-kötömbös, míg az F6 folyószakasz homokos-kavicsos típusú volt. A két, látszólag hasonló karakterű gyűjtőhely exuvium-számaiban jelentős eltéréseket tapasztaltunk. Az F5 szakaszon az *O. forcipatus* (72 példány) faj egyedei domináltak, míg az F6 szakaszon szinte megegyező számban voltak jelen a *G. vulgatissimus* (143 példány) és az *O. forcipatus* (142 példány) fajok példányai (4. táblázat).

A Tisza tiszabökényi főága élőhelyi sokszínűségét tekintve nagyon érdekes és gazdag területnek számít, mivel egy viszonylag rövid folyószakaszon belül is karakterükben igen eltérő adottságú élőhelyeket kínál az itt élő szitakötőfajoknak. A Tisza tiszabökényi főágának F7 jelzésű szakasza természetes fejlődésű, alacsonyparti karakterű, part- és mederanyagát tekintve homokos jellegű, ami azért érdekes, mert a folyó e szakaszára általánosságban nem jellemzőek a kiterjedt homokos-iszapos mederanyagú részek. Az F8 jelzésű gyűjtési hely a Tisza egyik Tiszabökény településhez közel futó kanyarulatában kötömbökből épített partvédő sarkantyú-sor egyik tagjának oldalán húzódik. A fentebbiekben említett élőhelyi sokszínűség a terület szitakötő-faunájának összetételében is megmutatkozik, ugyanis itt mind a négy Gomphidae-faj előfordult. Az egyes szitakötőfajok exuviumainak előfordulási számát tekintve a tiszabökényi Tisza-szakaszon a *G. vulgatissimus* faj egyedeit (145 példány) leltük fel a legnagyobb számban. Az *O. forcipatus* (40 példány), a *G. flavipes* (20 példány), az *O. cecilia* (13 példány) és a *C. splendens* (1 példány) fajok képviselői szintén jelen voltak a területen. Gyűjtőhelyeink közül e szakaszon sikerült a *G. flavipes* faj exuviumait a legnagyobb számban begyűjtenünk (4. táblázat).

A nagyszőlősi Tisza-szakaszon két vizsgálati helyen összesen 411 exuviumot gyűjtöttünk. Az F9 szakasz partoldalát a korábbiakban partvédelmi célú kövezéssel erősítették meg. Az F10 szakasz alacsonyparti, fokozatosan mélyülő, kavicsos mederanyagú. Mindkét gyűjtési helyen fás-cserjés növénytakaró borította a partoldalt. A Tisza nagyszőlősi főági szakaszán a Gomphidae családból mindössze a *G. vulgatissimus* (276 példány) és az *O. forcipatus* (134 példány) exuviumait leltük fel.

## Eredmények és értékelésük

Huszt térségében három partszakaszon folytattunk exuviumgyűjtéseket. Az F11 jelzésű gyűjtőhelyünk palajos alacsonypart karakterű, az F12 szakaszon korábbi parti védőkővezés nyomait találtuk, amelyet a folyó ismét megbontott. Az F13 jelű partszakaszunk magaspart jellegű, fokozatosan mélyülő, kavicsos aljzatú. A folyami szitakötők közül a Tisza huszti szakaszán a nagyszőlősi eredményeinkhez hasonlóan az *O. forcipatus* (157 példány) és a *G. vulgatissimus* (121 példány) fajok exuviumait leltük fel (4. táblázat).

Település	<i>G. vulgatissimus</i>		<i>G. flavipes</i>		<i>O. forcipatus</i>		<i>O. cecilia</i>		<i>C. splendens</i>		<i>P. pennipes</i>	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Tiszaújlak [Вилок]	440	71,54	3	0,49	223	36,26	10	1,63	2	0,33	3	0,49
Tiszaújhely [Нове Село]	144	38,30	0	0	214	56,91	15	3,99	3	0,80	0	0
Tiszabökény [Тисабикень]	145	66,21	20	9,13	40	18,26	13	5,94	1	0,46	0	0
Nagyszőlős [Виноградів]	276	67,15	0	0	134	32,60	0	0	1	0,24	0	0
Huszt [Хуст]	121	43,53	0	0	157	56,47	0	0	0	0	0	0

**4. táblázat.** A szitakötőfajok exuviumszámai (N) és százalékos megoszlása az egyes településekhez tartozó Tisza-szakaszok alapján.

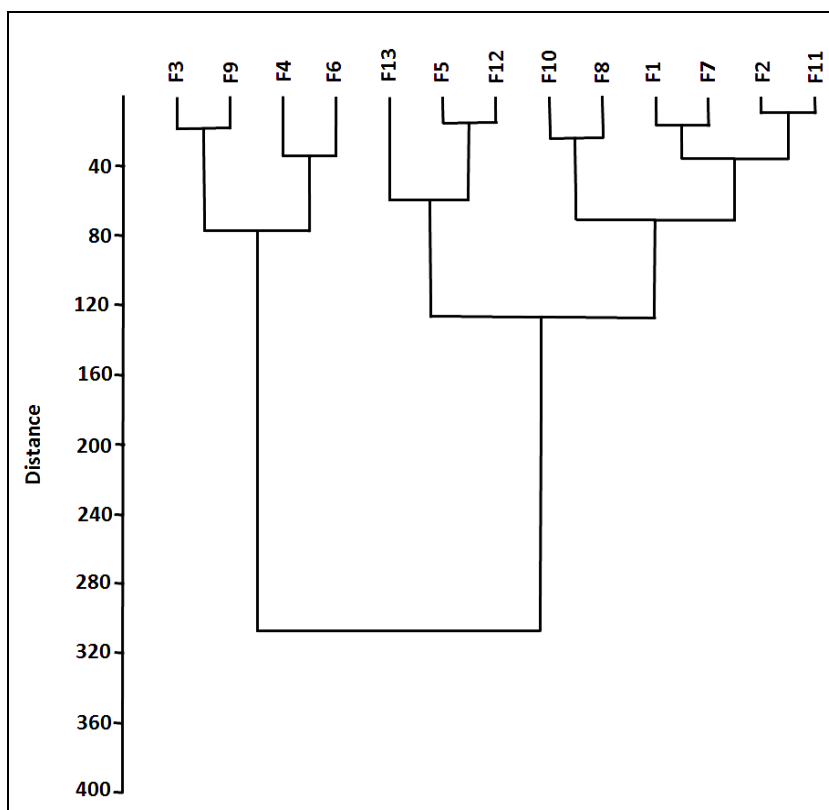
Parttípus	<i>G. vulgatissimus</i>		<i>G. flavipes</i>		<i>O. forcipatus</i>		<i>O. cecilia</i>		<i>C. splendens</i>		<i>P. pennipes</i>	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Palajos alacsonypart	361	62,24	14	2,41	187	32,24	17	2,93	1	0,17	0	0
Rombolódó magaspart	217	39,89	0	0	309	56,80	15	2,76	3	0,55	0	0
Mesterségesen átalakított part	548	65,16	9	1,07	272	32,34	6	0,71	3	0,36	3	0,36

**5. táblázat.** A szitakötőfajok exuviumszámai (N) és százalékos megoszlása az egyes parttípusok alapján.

Tapasztalataink azt mutatták, hogy az egyes szitakötőfajok a különböző parttípusokat kibújási helyük megválasztásakor eltérő mértékben preferálták. A palajos alacsonypartokat [F1, F2, F4, F7, F10, F11] és a mesterségesen átalakított védett partoldalakat [F3, F8, F9, F12] a *G. vulgatissimus* faj egyedei választották a legnagyobb arányban (62,24%). Az *O. forcipatus* faj exuviumai a rombolódó magaspartokon [F5, F6, F13] fordultak elő gyakrabban (56,80%) (5. táblázat).

## Eredmények és értékelésük

A klaszteranalízis (Ward módszer) során a fajegyüttesek vonatkozásában 3 jól elkülönülő klasztert (9. ábra) sikerült meghatározni (1. csoport: F3, F9, F4, F6; 2. csoport: F13, F5, F12; 3. csoport: F10, F8, F1, F7, F2, F11). Eredményeinket a főkoordináta analízis (Bray-Curtis távolság) is alátámasztotta (a két tengely az összes variáció 76,84%-át magyarázza). A többváltozós normalitás tesztjével (Mardia teszt) elvégzett vizsgálataink az egyedszám- adatok normál eloszlását mutatták. A kanonikus variáció analízis alapján is igen erős a 3 csoport szétválása (Wilks lambda = 0,002,  $F = 19,96$ ,  $p < 0,001$ ). A SIMPER eredménye szerint a 3 csoport elkülönülésének hátterében nagyrészt (72,67%) a *G. vulgatissimus*, illetve kisebb mértékben az *O. forcipatus* (27,00%) fajok eloszlási mintázata áll.

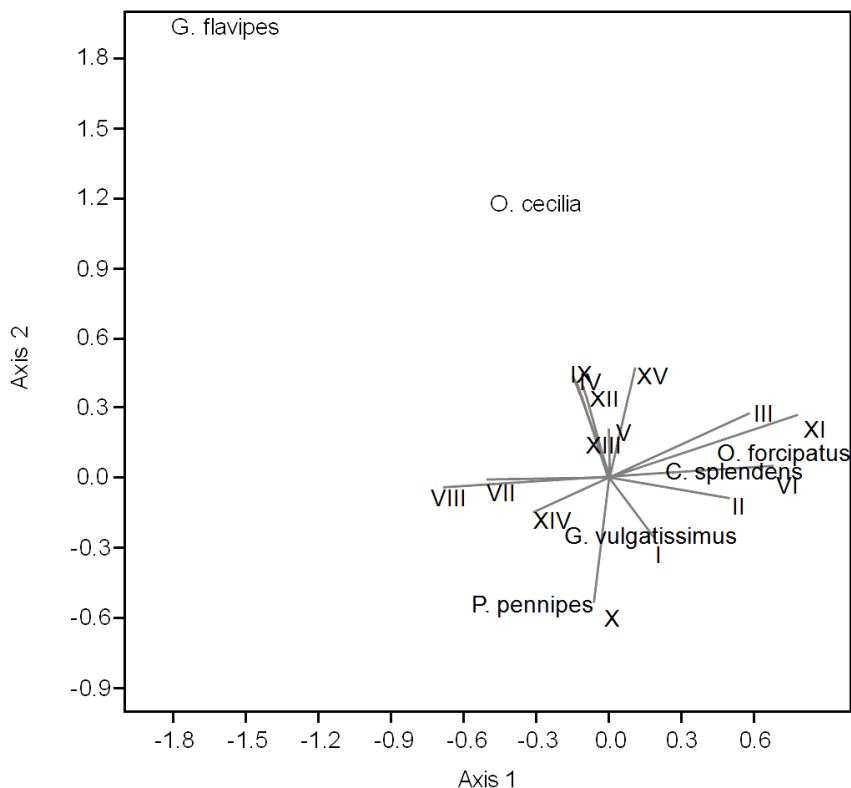


**9. ábra.** A klaszteranalízis (Ward módszer) a fajegyüttesek és a gyűjtőhelyek alapján három csoportot különített el.

A Mantel teszt értelmében a meder és partjellemzők (15 vizsgált élőhelyi jelleg) szignifikáns összefüggést mutattak a fajegyüttesek összetételével ( $R=0,309$ ,  $p=0,024$ ). A kanonikus korrespondencia analízis szerint a 15 vizsgált élőhelyi változó alapján a *G. vulgatissimus* faj egyedei a part növényborítottságának (VII) és a lombkorona záródásának mértékével (VIII), a part jellegével (XIV), az *O. forcipatus* faj egyedei a sodorvonal vízmélységével (II), a meder mélyülési tendenciájával (III), a part növényborítottságának

## Eredmények és értékelésük

típusával (VI) és a víz hőmérsékletével (XI), a *G. flavipes* és az *O. cecilia* fajok exuviumai a mederfenék mozaikosságával (IV), a partmenti sáv vízáramlási jellegével (IX), a lombkorona záródásának mértékével (VIII), part növényborítottságának mértékével (VII) mutattak kapcsolatot (10. ábra).



**10. ábra.** A kanonikus korrespondenciaanalízis eredményei a szitakötőfajok és a 15 vizsgált élőhelyi jelleg alapján.

Mivel a Tisza e szakaszára vonatkozóan korábban nem végeztek hasonló vizsgálatokat, ezért eredményeinket nem volt módunk összevetni hasonló adatsorokkal. Úgy véljük, hogy a szitakötőfajok előfordulási sajátosságai, illetve a gyűjtőhelyek élőhelyi karakterei közötti kapcsolatok erősségének objektív megállapításához további, hosszabb időtávra és az eddig vizsgálatnál több háttérváltozóra vonatkoztatott terepi adatgyűjtések szükségesek. Mindezek okán a fajok eloszlási mintázatai és az egyes háttérváltozók közötti összefüggések jellegére és erősségére vonatkozó számítások elvégzését és közzétételét még nem tartottuk kellően megalapozottnak. Munkánk jövőbeni folytatásaként élőhelyfelmérési módszerünk alkalmazásával e kérdések tisztázását is célul tűztük ki.

### **4.3. A SZITAKÖTŐ FAUNA MENNYISÉGI VISZONYAINAK MEDERTÍPUSONKÉNTI ÖSSZEHASONLÍTÁSA A TISZA HUSZT ÉS TISZAÚJLAK KÖZÖTTI SZAKASZÁN**

A folyók nagymértékű szabályozottsága okán Európában már csak nagyon kevés helyen maradt fenn a Tisza ukrainai felső szakaszához hasonló egyedi és természetközeli folyóvízi rendszer. Amennyiben Ukrajnában is folytatódnak a már korábbiakban megkezdett szabályozási munkálatok, a Tisza e szakaszának természetközeli jellege úgy tűnhet el, hogy az itt élő szitakötőfajok helyzetéről alig vannak ismereteink. Kutatásunk során a Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszának főági, mellékági és holtági víztereiben élő szitakötőfajok előfordulási és mennyiségi viszonyait igyekeztünk feltérképezni. Lárva- és exuviumgyűjtéseinket 2010 őszén kezdtük és 2011-ben, illetve 2012-ben folytattuk összesen 25 alkalommal. Az exuviumok gyűjtését 2011-ben (2011.05.07-től kezdődően 50 gyűjtési napon) és 2012-ben (2012.05.10-től kezdődően 38 gyűjtési napon) végeztük. Kutatásunk e szegmensében a Tisza tiszaujlaki, tiszaujhelyi, tiszabökényi, nagyszőlősi és huszti főági (F3, F4, F6, F7, F9, F10, F12, F13) szakaszain, a tiszaujhelyi mellékágon (M1, M2), valamint a tiszaujlaki és nagyszőlősi holtágakon (H1, H2, H3) folytattunk gyűjtéseket (7. ábra, 1. táblázat).

Terepmunkánk során ezen időszakban 13 gyűjtési helyről összesen 8 szitakötőfaj lárváját, illetve exuviumát azonosítottuk (255 lárvét és 1587 exuviumot). Az F3, F4, F6, F7, F9, F10, F12, F13 jelzésű főági szakaszokról 125 lárvét és 1316 exuviumot, a két mellékági M1 és M2 jelű gyűjtőhelyünkről 33 lárvét és 211 exuviumot, a három holtági (H1, H2, H3) gyűjtőhelyünkről pedig 97 lárvét és 60 exuviumot gyűjtöttünk be. A lárvák és exuviumok azonosításánál ПИПОБА (1953), GERKEN és STERNBERG (1999), ASKEW (2004), valamint BELLMANN (2007) munkáira támaszkodtunk. A kézi merítőhálóval folytatott gyűjtéseink alkalmával egy-egy mintavételezéskor általában igen kisszámú szitakötő lárvét sikerült elfognunk. Az ugyanazon mederszakaszokon folytatólagosan végzett gyűjtéseink esetenként a lárvák teljes hiányát mutatták. A jelenség kiváltó okát nem ismerjük pontosan. Véleményünk szerint az alacsony lárvaszám, illetve a lárvák adott mederszakaszról történő időszakos elvándorlásának, illetve újbóli megjelenésének hátterében jelentős szerepe lehet a Tisza nagymértékű vízjárás-ingadozásának, a meder- és partviszonyok változékonyságának és a fajok etológiai sajátosságainak is. A Tisza hidrológiai jellemzőiből eredő hatótényezők a területre jellemző élőhelyi viszonyokat folyamatosan formálják. Az azonos folyószakaszon folytatólagosan végzett lárva- és exuviumgyűjtéseket esetenként nagyon megnehezítették a fentebbiekből adódó partvonal-elmozdulások, partstruktúra-átalakulások és mederanyag-áthelyeződések. Egyes szakaszokon évi több méteres partelmozdulásokat is megfigyeltünk. Az F5 jelzésű gyűjtőhelyünkön például 2010 és 2015 között 21 métert meghaladó patrombolódást mértünk, de Sásvárnál [Тросник] és

## Eredmények és értékelésük

Tiszabökénynél 100 métert kitevő elmozdulást is megfigyeltünk ugyanezen időszakra vonatkozóan. További zavaró körülményként említendők a folyómederből történő kavicskitermelés által keltett hatások is.

Gyűjtőhely	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	<i>Gomphus flavipes</i>	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	<i>Catopteryx splendens</i>	<i>Platycnemis pennipes</i>	<i>Somatochlora metallica</i>	<i>Sympecma fusca</i>	Lárvák száma
	%	%	%	%	%	%	%	%	
<b>Főág</b>	48,0	0	20,8	0	29,6	1,6	0	0	<b>125</b>
<b>Mellékág</b>	51,6	3,0	3,0	0	39,4	3,0	0	0	<b>33</b>
<b>Holtág</b>	5,2	0	9,3	0	49,5	23,7	11,3	1,0	<b>97</b>

**6. táblázat.** A gyűjtött lárvák fajonkénti százalékos megoszlása a vizsgált folyóágtípusok szerint.

Gyűjtőhely	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	<i>Gomphus flavipes</i>	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	<i>Catopteryx splendens</i>	<i>Platycnemis pennipes</i>	<i>Somatochlora metallica</i>	<i>Sympecma fusca</i>	Exuviumok száma
	%	%	%	%	%	%	%	%	
<b>Főág</b>	49,8	1,3	46,3	2,2	0,4	0	0	0	<b>1316</b>
<b>Mellékág</b>	37,0	0	61,1	1,4	0,5	0	0	0	<b>211</b>
<b>Holtág</b>	85,0	0	5,0	1,7	0	8,3	0	0	<b>60</b>

**7. táblázat.** A gyűjtött exuviumok fajonkénti százalékos megoszlása a vizsgált folyóágtípusok szerint.

Mennyiségi gyűjtéseink eredményei olykor ugyanazon folyószakasz esetében is eltérő lárvák és exuvium arányokat mutattak. Adataink statisztikai feldolgozásakor a lárvák és exuvium adatmátrixok összehasonlítására alkalmazott Mantel teszt alátámasztotta e két mátrix eltérését (Morisita index,  $R = 0,115$ ,  $p$  (uncorr.) = 0,277). A mennyiségileg domináns fajok esetében a párosított lárvák és exuvium adatokra elvégzett Wilcoxon teszt eredményei arra utalnak, hogy a lárvák és exuviumok számában mintavételi helyenként

## *Eredmények és értékelésük*

szignifikáns eltérések vannak (pl. *Gomphus vulgatissimus*:  $W = 89,5$ ,  $p = 0,002$ ; *Onychogomphus forcipatus*:  $W = 87$ ,  $p = 0,004$  és *Calopteryx splendens*:  $W = 62$ ,  $p = 0,010$ ). A Tisza főági, mellékági és holtági élettezeit benépesítő szitakötő-fauna összetételében is kimutatható medertípusonkénti különbségeket találtunk.

### *4.3.1. A szitakötő-fauna mennyiségi viszonyai Tisza főágán*

A főági szakaszainkról származó adataink a *Gomphus vulgatissimus* (LINNAEUS, 1758), *Gomphus flavipes* (CHARPENTIER, 1825), *Onychogomphus forcipatus* (LINNAEUS, 1758), *Ophiogomphus cecilia* (FOURCROY, 1758), *Calopteryx splendens* (HARRIS, 1782) és *Platycnemis pennipes* (PALLAS, 1771) fajok példányainak jelenlétét mutatták. Mind a lárvák, mind az exuviumok esetében a *Gomphus vulgatissimus* faj képviselői fordultak elő a legnagyobb százalékos arányban, a főági adatok közel felét e faj példányai tették ki (a lárvák esetében 48%-ot, az exuviumok esetében 49,8%-ot). A folyami szitakötők családjának (Gomphidae) 3 másik képviselője, a *G. flavipes*, az *O. forcipatus* és az *O. cecilia* a *G. vulgatissimus* egyedeitől alacsonyabb százalékos arányt mutattak, bár az *O. forcipatus* faj exuviumszámát tekintve a *G. vulgatissimus* után a leggyakoribb faj volt a területen (6–7. táblázat). Az *O. cecilia* és a *G. flavipes* fajok exuviumait a vizsgálati terület Tiszaújlak és Tiszabökény közötti főági szakaszának gyűjtőhelyein leltük fel. Sajnos lárváikat gyűjtőhelyeink egyikéről sem sikerült azonosítanunk.

### *4.3.2. A szitakötő-fauna mennyiségi viszonyai Tisza tiszaujhelyi mellékágán*

A tiszaujhelyi mellékág esetében ugyanazokat a fajokat mutattuk ki, amelyeket a folyó főági részein is. A leggyakoribb fajok az *O. forcipatus*, a *G. vulgatissimus* és a *C. splendens* voltak. Exuviumszámaik összesítése alapján az *O. forcipatus* faj mutatta a legnagyobb előfordulási gyakoriságot (7. táblázat). Exuviumszámaik alapján mindhárom faj esetében kimutatható volt, hogy mennyiségi mutatóikat tekintve alulmaradtak a Tisza tiszaujlaki főágán gyűjtöttektől.

### *4.3.3. A szitakötő-fauna mennyiségi viszonyai Tisza nagyszőlősi és tiszaujlaki holtágán*

A tiszaujlaki holtág két gyűjtőhelyéről származó lárvaadatainkból arra következtetünk, hogy ezekben a vízterekben a *C. splendens* (47 lárva) tekinthető a leggyakoribb előfordulású fajnak, viszont a *P. pennipes* (20 lárva), a *S. metallica* (11 lárva) és az *O. forcipatus* (9 lárva) fajok is jelentős állományokat alkotnak. Alacsonyabb számban ugyan, de a *G. vulgatissimus* (4 exuvium) és a *S. fusca* (1 lárva) fajok képviselőit is felleltük. A nagyszőlősi holtágon gyűjtött adataink a *G. vulgatissimus* (1 lárva, 47 exuvium), a *P.*

*pennipes* (3 lárva, 5 exuvium), *O. forcipatus* (3 exuvium), a *C. splendens* (1 lárva) és az *O. cecilia* (1 exuvium) fajok példányainak jelenlétét mutatták (6–7. táblázat). A tiszaujlaki és a nagyszőlősi holtágak fajösszetételében és a fajok mennyiségi viszonyaiban is találtunk különbözőségeket. A két leggyakoribb Gomphidae faj, a *G. vulgatissimus* és az *O. forcipatus* egyedei általánosan jelen voltak a vizsgált holtágak víztereiben, ugyanakkor a *G. flavipes* teljesen hiányzott, az *O. cecilia* faj exuviumait pedig csak a nagyszőlősi holtágnál leltük fel, a tiszaujlaki holtágból nem.

A holtágak faunája igen nagy mértékben függ az aktuális vízjárási viszonyoktól. A folyami élőhelyek tekintetében egy éven belül is több nagyvízű és kisvízű időszak válthatja egymást. Amennyiben a meder hosszabb ideig átfolyó víz nélkül marad, megindulhat az állóvízi fajok megtelepedése, amelyeknek képviselőit viszont egy következő nagyobb árhullám szinte teljesen kimoshatja. Így előfordulhat, hogy ugyanabban a holtágban egy kora őszi és a rákövetkező tavaszi gyűjtések során teljesen eltérő fajegyüttesel találkozunk.

#### 4.3.4. Az egyes medertípusok szitakötő-faunájának összehasonlítása

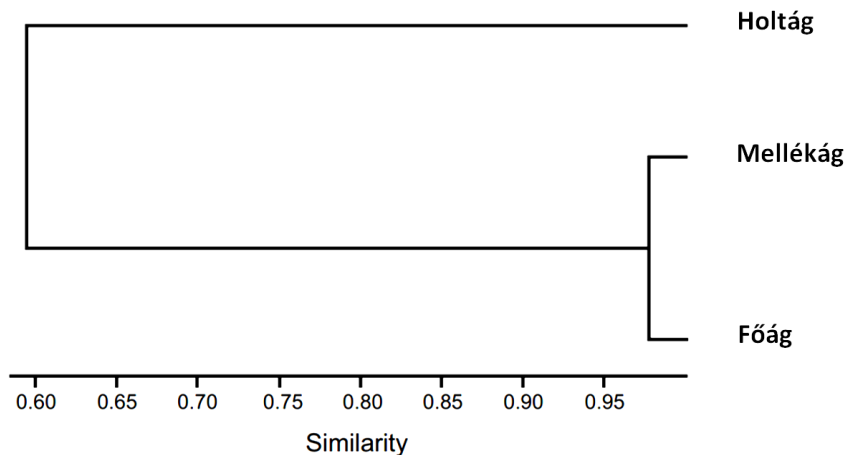
A szitakötő fajegyüttesek alapján az agglomeratív klaszter analízis a főági, mellékági és holtági élőhely-típusok között egyértelmű jellegzetességeket mutatott ki. A tiszaujlaki és a nagyszőlősi holtág vízteréből származó adataink fajösszetételükben eltérést mutatnak mind a főági, mind a mellékági részek hasonló számaitól. A holtágak esetében a főágak és mellékágak Anisoptera dominanciájától eltérően lárvaadataink a Zygopterák egyes képviselőinek markáns jelenlétét mutatták. A vizsgált holtágak víztereiből a *G. vulgatissimus*, az *O. forcipatus*, az *O. cecilia*, a *Somatochlora metallica*, a *C. splendens*, a *Platycnemis pennipes* és a *Sympetma fusca* fajok képviselőit sikerült begyűjtenünk. Mind a lárvaszámok, mind az exuviumszámok mennyiségileg jóval alulmaradtak a főágon és mellékágon gyűjtöttek számoktól.

A *C. splendens* és a *P. pennipes* fajok képviselői eltérő előfordulási arányban, de általánosan jelen voltak a főági részeken. A Gomphidae családon belül kitűnik a fajok közötti elkülönülés. Míg a Tiszaujlak–Tiszabökény közötti Tisza-szakaszon jelen volt a Gomphidae család mind a 4 területre jellemző faja, addig Nagyszőlős térségében a *G. vulgatissimus*, az *O. forcipatus* és az *O. cecilia* fajok, Husztnál pedig már csak a *G. vulgatissimus* és az *O. forcipatus* egyedeit leltük fel. KOVÁCS és munkatársai (2008) által 2004-ben és 2006-ban, a Tisza tiszakomlói, tiszalonkai, técsői, viski és tekeházi szakaszán végzett makrogerinctelen vizsgálatok során csak az *O. forcipatus* faj előfordulását jelezték.

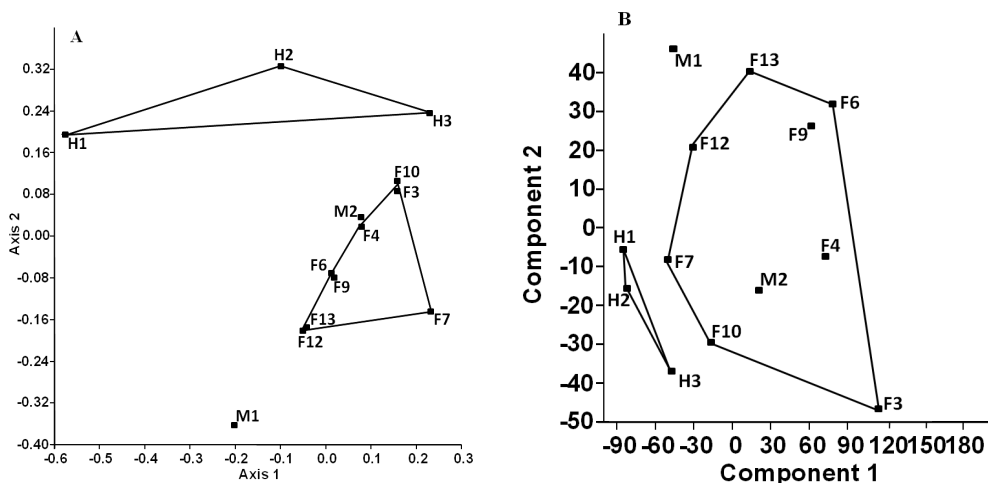
Adataink statisztikai értelmezése számos tanulsággal szolgált. Az ilyen típusú, nagyon eltérő nagyságú minták elemzésére használt Morisita-indexen (WOLDA, 1981) alapuló klaszteranalízis a folyóágtípusonként összevont adatok alapján egyértelműen tükrözi a fő- és a mellékág nagyfokú hasonlóságát, ill. a holtág éles különbözőségét (11. ábra). Az ugyanezen indexen alapuló

## Eredmények és értékelésük

NMDS eredménye is ezt tükrözi: a főági és mellékági felmérési helyek jól elkülönülő csoportot alkotnak, a három holtági viszont jelentősen különbözik egymástól (12./A ábra). Az összevont lárva- és exuviumadatra elvégzett PCA is azt mutatta, hogy a holtágak jól elkülönülnek a főágtól és mellékágtól, míg a főág és a mellékág egymástól lényegesen nem tér el (12./B ábra). A PCA szerint az első két főkomponens az összes variáció 96,5%-át magyarázza. Az elkülönülés az 1. főkomponens (79,4%) mentén van, melyhez a *G. vulgaticornis* és az *O. forcipatus* hozzájárulása igen nagy.



**11. ábra.** A folyóágtípusonként összevont lárva- és exuviumadatok alapján végzett klaszteranalízis (Morisita index, paired group) eredménye.

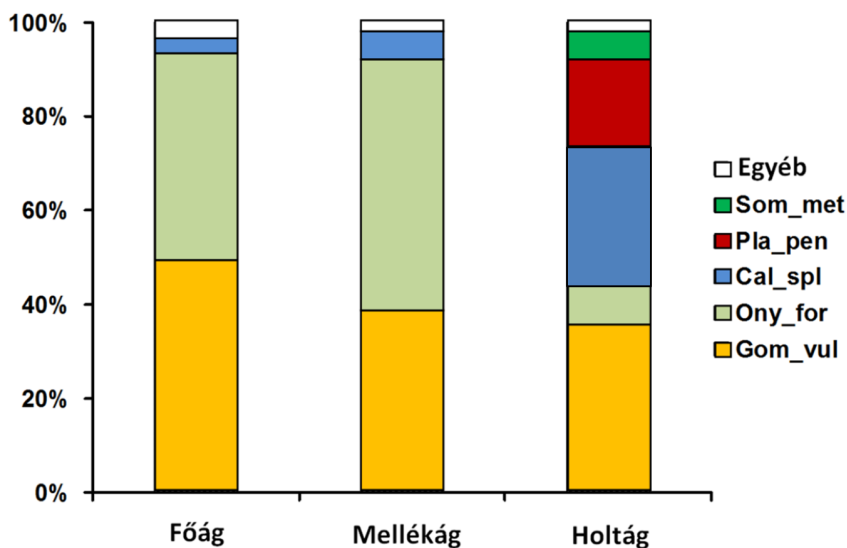


**12. ábra.** Az összevont lárva- és exuviumadatok alapján a felmérési helyek szerint végzett ordináció (A – NMDS, B – PCA) eredményei.

## Eredmények és értékelésük

A SIMPER eredménye alapján is ugyanezre lehet következtetni: e két faj abundanciájában mutatkozó különbségek 80,5%-ban felelősek a három típus elkülönüléséért. Az abundanciaértékek mindkét fajnál a főág-mellékág-holtág sorrendben csökkennek (*G. vulgatissimus*: 89,4; 47,5; 18,7; *O. forcipatus*: 79,5; 65,0; 4,0). Ha viszont a lárvákra és az exuviumokra vonatkozó adatokat külön-külön értékeljük, akkor az előzőekben már vázolt okok miatt korántsem ennyire egyértelmű a kép: a főághoz viszonyítva a mellék- és a holtágak közötti különbségek jelentősebbek, továbbá van olyan eset, hogy a lárvák alapján az egyik mellékág inkább a főághoz; és van olyan holtág is, ami inkább a fő- és a mellékágakhoz hasonlít.

A fajegyütteseknek az összesített lárvá- és exuviumadat (13. ábra) alapján történő összehasonlítása (Fisher's exact test) azt mutatja, hogy a mellékág és főág közötti nincs szignifikáns fajösszetételbeli különbség ( $p = 0,308$ ). A holtág viszont szignifikánsan eltér a másik kettőtől ( $p < 0,001$  és  $p < 0,001$ ). A különbséget a nem Gomphidae-fajok jelentős részesedése okozza. A lárvák tekintetében mindhárom folyóágtípus fajegyüttese szignifikánsan eltérnek egymástól ( $p < 0,001$ ).



**13. ábra.** A fajegyüttesek összetétele a három folyóágtípus szerint csoportosított lárvá és exuviumadat alapján [az 5%-nál kisebb részesedésű fajok (*Gom\_fla*, *Oph\_cec*, *Sym\_fus*) az egyéb kategóriában szerepelnek].

Ha a meghatározó fajoknak a három folyóág típusonkénti megoszlását tekintjük, akkor az *O. forcipatus* a főágban (20,8%), a *G. vulgatissimus* a mellékágban (51,5%), a *C. splendens* pedig a holtágakban (49,5%) a

## *Eredmények és értékelésük*

legnagyobb részesedésű. Az exuviumok alapján a főág és a mellékág csak marginális szignifikáns eltérést mutat ( $p = 0,079$ ), a holtág viszont szignifikánsan különbözik mindkettőtől ( $p < 0,001$ ).

A fajok összesített előfordulási adataiból végzett IndVal analízis alapján (DE CÁCERES & LEGENDRE, 2009) megállapítható, hogy a 8 fajból csak 1 faj mutatott szignifikáns indikátorértéket, a holtágakból kimutatott *S. metallica* (indikátorérték = 0,816;  $p = 0,049$ ) volt, amelynek a fidelitása is jelentős ( $p = 0,6667$ ). Ezen kívül ugyancsak a holtágakhoz mutatott jelentős affinitást a *P. pennipes*, de ez nem volt szignifikáns (indikátorérték = 0,786;  $p = 0,1668$ ). A fajpárokat is megengedő analízis eredménye szerint a főág indikátor-fajpárosa a *G. vulgatissimus* és az *O. forcipatus* (indikátorérték = 0,823;  $p = 0,021$ ). E fajpár egyedei ugyan minden típusban és a helyek többségében előkerültek (fidelitás = 0,677), de nagyrészt a főágra jellemzőek (itteni fidelitásuk = 1,000), így előfordulásuk jó főágindikátornak tekinthető. Az exuviumok alapján végzett elemzés a főágnál és a mellékágnál is az *O. forcipatus* esetében mutatott erős szignifikanciát (indikátorérték = 0,996;  $p = 0,016$ , fidelitás = 1,000). E faj mellett a főágra és a mellékágra nézve jelentős volt még a *C. splendens* indikátorértéke is (0,707), de az összefüggés nem tekinthető szignifikánsnak ( $p = 0,396$ ). Az exuviumok fajpárokat megengedő analízise szerint is a *G. vulgatissimus* és az *O. forcipatus* bizonyult a főág indikátor-fajpárjának (indikátorérték = 0,814;  $p = 0,030$ ), s fidelitásuk (1,000) is maximális volt. A folyómedertípusokra elvégzett klasszifikációs fa (classification tree) analízis a fentiekkel részben megegyező eredményre vezetett. Az analízis a fa felépítésében csak az *O. forcipatus*-t vette figyelembe, a besorolási hiba (misclassification error rate) 0,308 volt, ami azt jelenti, hogy a 13 gyűjtési helyből négyet sorolt az eredeti besorolástól eltérő típusba.

A szitakötő-fauna összetételében mutatkozó különbségek hátterében állhatnak a vízáramlás erősségéből adódóan a mederüledék összetétele terén tapasztalható eltérések. Eredményeink azt mutatták, hogy a vizsgált holtágakban nem a holtmedrekre jellemző állóvízi fajok dominálnak, hanem a lassabban áramló és finomabb szemcséjű üledékkel jellemezhető vízfolyásoké, bár ide azért mind az állóvízi, mind a sebesebb áramlású vízfolyásokra jellemző fajok is bekerülhetnek. A folyómedreknek ez a sokszínűsége kiemelt fontosságú a szitakötő-fauna nagy mértékű diverzitásának fenntartásában és az értékes fajok állományainak megőrzésében. A vízfolyások minőségi állapotának romlása és a vízhozamok szélsőséges ingadozása Európa-szerte nagy veszélyt jelent a folyami szitakötők fennmaradására, ezért meglévő élőhelyeik védelme és felkutatása kiemelt fontosságú (JAKAB és DÉVAI, 2008).

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatómunkám során elsősorban arra törekedtem, hogy összegyűjtssem és rendszerezsem Kárpátalja odonatológiai vonatkozású faunisztikai forrásműveit, valamint lárva- és exuviumgyűjtéseimből származó adataim alapján képet alkossak a Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszának főági, mellékági és holtági víztereit benépesítő szitakötő-fauna fajösszetételéről, a fellelt fajok előfordulási és mennyiségi viszonyairól. Emellett egy olyan adatlap formátumú terepi élőhelyfelmérési módszert igyekeztem kidolgozni, ami segítséget nyújthat a szitakötő-élőhelyek háttérváltozóinak objektív és célirányos felméréséhez.

Terepi lárva- és exuviumgyűjtéseimet Tiszaújlaknál [Вилок], Tiszaújhelynél [Нове Село], Tiszabökenynél [Тисабікеня], Nagyszőlősnél [Виноградів] és Husztnál [Хуст] összesen 13 főági, 2 mellékági és 3 holtági, 30 méter hosszú meder, illetve partszakaszokon végeztem 2010 és 2012 között. Lárva- és exuviumgyűjtéseimet 2010-ben összesen 9 alkalommal, 2011-ben 13 alkalommal és 2012-ben 3 alkalommal végeztem, melynek eredményeként 255 szitakötőlárvát sikerült azonosítanom. Exuviumgyűjtéseimet 2011-ben összesen 50 napon, 2012-ben 38 napon folytattam. A két vizsgálati évben összesen 2236 szitakötő-exuviumot gyűjtöttem be.

A Tisza felső szakaszán végzett lárva- és exuviumgyűjtéseim során a meder bizonyos részein nagyobb, máshol kisebb lárvaszámot, esetenként a lárvák teljes hiányát tapasztaltam. A lárva- és exuviumgyűjtésekhez hasonlóan az exuviumgyűjtések is azt mutatták, hogy a partoldal különböző részeit a szitakötők eltérő mértékben preferálják kibújási helyük megválasztásakor. A folyami szitakötők lárvainak és exuviumainak előfordulási jellegzetességeit feltáró munkám tapasztalatai alapján arra a következtetésre jutottam, hogy összehasonlító értékelésre és valódi monitorozásra alkalmas adatokat csak úgy nyerhetünk, ha az adatfelvétel szempontrendszere a vizsgálat teljes időtartama alatt változatlan marad. Egy olyan adatlap formátumú élőhelyfelmérési módszert dolgoztam ki, ami lehetőséget nyújt a vízfolyások (vízterek) egy-egy adott szakaszán (víztestjében) az élőhelyi viszonyok adott időpontban történő rögzítésére. Az adatlap a faunisztikai adatok 8 alapismérve mellett 30 élőhelyi háttérváltozó megjelenésének és súlyának rögzítését teszi lehetővé, egyaránt figyelmet szentelve a víztömeg, a meder és a partoldal sajátosságainak, ill. a gyűjtőhely abiotikus és biotikus tényezőinek. A fő szempontokon belül olyan tipizálást alkalmaztam, ami az adott háttérváltozó teljes tartományát lefedi, s ami alapján a típusok, tekintettel a felmérő személy szubjektív döntési helyzetére is kellő egyértelműséggel elkülöníthetők. Néhány háttérváltozó esetében olyan mutatókat is beiktattam, amelyek lehetővé teszik az adott típus megjelenésének súlya szerinti megítélést. A módszer megoldást kínál a vízfolyásoknál végzett odonatológiai, vagy más vízi makrogerincteleneket érintő vizsgálatok helyszíni

körülményeinek és terepi háttérváltozóinak egységes rögzítésére, távlatilag pedig a térbeli és időbeli változások összehasonlításra is alkalmas.

Kárpátalja szitakötő-faunájáról, illetve a Tisza kárpátaljai szakaszán élő szitakötőfajok előfordulási viszonyairól korábbi rendszeres mennyiségi gyűjtések hiányában nagyon keveset tudunk. A faunisztikai forrásművek összegyűjtése, feldolgozása és rendszerezése eredményeként összeállítottam Kárpátalja szitakötőfajainak faunisztikai jegyzékét és adatbázisát. A kutatásaim során fellelt 25 kárpátaljai vonatkozású odonatológiai forrásműben 56 szitakötőfajról összesen 736 faunisztikai bejegyzést katalogizáltam, melyek jelentős részben imágó megfigyeléseken (653 gyűjtési esemény), csekélyebb hányadban lárvagyűjtések (83 gyűjtési esemény) eredményein alapulnak. Korábbi exuviumgyűjtések eredményeire vonatkozó információkat nem találtam. A kárpátaljai forrásművek a kisszitakötők alrendjéből (Zygoptera) 20 fajt, a nagyszitakötők alrendjéből (Anisoptera) 36 fajt említenek. A Kárpátaljáról publikált faunisztikai adatok jelentős része évtizedekkel korábbi állapotokat tükröznek, sőt, számos esetben a XIX. század végéről, vagy a XX. század elejéről származnak. Az elkészült faunisztikai adattár jó alapul szolgálhat Kárpátalja szitakötő-faunájának alaposabb megismerésére irányuló jelenkori kutatásokhoz, valamint a területről várhatóan előforduló, de eddig még le nem írt szitakötőfajok helyzetének tisztázásához.

Eredményeim terepi gyűjtésekre vonatkozó részeit két külön részegységre bontottam. Munkám egyik szegmensében a Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti 13 főági part- és mederszakaszának élőhelyi hatótényezői és az ugyanezen szakaszokról gyűjtött exuviumok közötti összefüggéseket vizsgáltam. A 2011–2012 közötti időszakban gyűjtött 1965 exuvium feldolgozása során 6 szitakötőfaj előfordulását azonosítottam [*G. vulgatissimus*, *G. flavipes*, *O. forcipatus*, *O. cecilia*, *C. splendens*, *P. pennipes*]. Az egyes élőhelyek fajösszetételében és a fajok élőhelyenkénti mennyiségi viszonyaiban olykor jelentős különbségeket találtam. Az egyes szitakötőfajok a különböző parttípusokat kibújási helyük megválasztásakor eltérő mértékben preferálták. A palajos alacsonypartokat és a mesterségesen átalakított védett partoldalakat a *G. vulgatissimus* faj egyedei választották a legnagyobb arányban (62,24%). Az *O. forcipatus* faj exuviumai a rombolódó magaspartokon fordultak elő gyakrabban (56,80%). Kutatásaim során összefüggéseket mutattam ki egyes élőhelyi háttérváltozók és a folyami szitakötőfajok (Gomphidae) előfordulási sajátosságai között, s külön kiemelendő, hogy a lárvák és az exuviumok alapján is a part növényborítottságának és a lombkorona záródásának mértéke bizonyult jelentős mértékűnek, ami egyértelműen utal az imágók előfordulást meghatározó szerepére. Vizsgálataim eredményei szerint a *G. vulgatissimus* faj egyedei a part növényborítottságának és a lombkorona záródásának mértékével, valamint a part jellegével, az *O. forcipatus* faj egyedei a sodorvonal mélységével, a meder mélyülési tendenciájával, a part növényborítottságának típusával és a víz hőmérsékletével, a *G. flavipes* és az *O. cecilia* fajok

exuviumai a mederfenék mozaikosságával, a partmenti sáv vízáramlási jellegével, a lombkorona záródásának mértékével és a parti növényborítottság mértékével mutattak összefüggést. Új eredményeim révén közelebb kerülhetünk a struktúrindikátorként is számon tartott folyami szitakötők (Gomphidae) élőhelyválasztási mechanizmusának jobb megismeréséhez, az egyes élőhelyek szitakötők általi benépesülésének alaposabb megértéséhez.

Terepi kutatómunkám másik részegységként a 2010–2012 közötti időszakban azt vizsgáltam, hogy milyen minőségi, illetve mennyiségi különbségek és hasonlóságok figyelhetők meg a Tiszaújlak és Huszt közötti Tisza-szakasz főág-mellékág-holtág rendszerének szitakötő-faunájában. A Tisza tiszaujlaki, tiszaujhelyi, tiszabökényi, nagyszőlősi és huszti szakaszain 8 főági, 2 mellékági és 3 holtági mederszakaszon gyűjtött 255 lárva és 1587 exuvium feldolgozása alapján 8 szitakötőfaj előfordulását azonosítottam (*G. vulgatissimus*, *G. flavipes*, *O. forcipatus*, *O. cecilia*, *S. metallica*, *C. splendens*, *P. pennipes*, *S. fusca*). Vizsgálati területem Tiszaújlak és Tiszabökény közötti szakaszának élőhelyi sokszínűségét jól jelzi, hogy itt még mind a négy Magyarországon is előforduló folyami szitakötőfaj képviselőit felleltem, Huszt térségében viszont már csak a *G. vulgatissimus* és az *O. forcipatus* fajok egyedei voltak jelen. A főági szakaszokon a lárvák esetében a *G. vulgatissimus* (48,0%), a *C. splendens* (29,6%) és az *O. forcipatus* (20,8%), míg a holtágaknál a *C. splendens* (49,5%) és a *P. pennipes* (23,7%) egyedei domináltak. A mellékágban az *O. forcipatus*, a *G. vulgatissimus* és a *C. splendens* egyedei voltak a leggyakoribbak. A Tisza tiszaujlaki, tiszaujhelyi, tiszabökényi, nagyszőlősi és huszti szakaszán a főág, a mellékágak és a holtágak szitakötő-faunájának mennyiségében és összetételében jelentős különbségeket mutattam ki. A szitakötő-fajgyűttesek alapján végzett statisztikai adatfeldolgozás eredményei a főági, mellékági és holtági élőhelytípusok között egyértelmű jellegzetességeket mutattak. A tiszaujlaki és a nagyszőlősi holtág vízteréből származó szitakötőadatok fajösszetételükben eltérést mutatnak mind a főági, mind a mellékági részek hasonló adataitól. A holtágak esetében a főág és mellékágak nagyszitakötő (Anisoptera) dominanciájától eltérően lárvaadataim a kisszitakötők (Zygoptera) egyes képviselőinek markáns jelenlétét mutatták. A főági és mellékági szakaszokon elsősorban a vízfolyásokra jellemző fajok fordultak elő, míg a holtágakban jelentős volt azoknak a fajoknak az aránya is, amelyek a lassan áramló vízfolyásokban, illetve az állóvizekben is előfordulnak. A *G. vulgatissimus*, az *O. forcipatus* és *C. splendens* fajok egyedei mindhárom medertípusnál jelen voltak. A *G. flavipes* csak a fő- és mellékági, míg a *S. metallica* és a *S. fusca* egyedei csak a holtági gyűjtőhelyekről kerültek elő.

Kutatási eredményeim a Tisza e szakaszára vonatkozóan hiánypótló jellegűek. Amennyiben Ukrajnában is folytatódnak a már korábbiakban megkezdett szabályozási munkálatok, a Tisza e szakaszának természetközeli jellege úgy tűnhet el, hogy az itt élő szitakötőfajok helyzetéről korábbi

kutatások hiányában alig vannak ismereteink. A folyómedreknek ez a sokszínűsége kiemelt fontosságú a szitakötő-fauna nagy mértékű diverzitásának fenntartásában és az értékes fajok állományainak megőrzésében. A Tisza felső szakaszának élőhelyi viszonyai igen sérülékenyek, bizonyos szakaszokon igen gyors és intenzív változások tapasztalhatók, ezért igen időszerű e vizek természeti értékeinek mielőbbi feltárása. Ha a jövőben a szabályozási munkálatok kiterjednek a folyó e szakaszára is, akkor a Tisza mentén az ilyen jellegű élőhelyek tanulmányozására már sehol sem lesz lehetőség.

## **6. SUMMARY**

During my research, first of all I tried to collect and systematize the odonatologic, faunistic literatures referring to Transcarpathia, as well as I tried to get an overall picture of the dragonfly fauna's species composition, their occurrence and quantitative proportions in the Tisza section between Tiszaújlak and Huszt in main, side and dead channels based on the data of my larvae and exuviae collections. Besides I tried to compile a natural habitat survey field method in a form of a data sheet that can be helpful in the objective and targeted surveying of dragonfly habitat background variables.

My dragonfly larvae and exuviae field samplings were carried out at Tiszaújlak [Вилок], Tiszaújhely [Нове Село], Tiszabökény [Тисабікень], Nagyszőlős [Виноградів] and Huszt [Хуст], altogether on 13 main, 2 side and 3 dead channel sampling sites, on 30 m long channel and riverside stretches between 2010 and 2012. Larvae collections were accomplished altogether 9 times in 2010, 13 times in 2011, 3 times in 2012 and as a result I could identify 255 dragonfly larvae. Exuviae collections were carried out on 50 sampling days in 2011 and on 38 days in 2012. I collected altogether 2236 dragonfly exuviae during the two examined years.

During the larvae collections in the upper part of the Tisza I often experienced that in some parts of the channel the number of larvae is higher, in other parts it is lower, and in some cases they were totally absent. The results of the larvae research as well as the exuviae collections showed that the place of emergence was preferred to a different degree on the different parts of the river bank by the dragonflies.

Based on the experience of my research on the occurrence characteristics of riverine dragonfly larvae and exuviae it can be concluded that data suitable for comparative evaluation and real monitoring can be obtained only that case, if the data collection criteria do not change throughout the whole period of the survey. I worked out a natural habitat survey method in a form of a data sheet that provides opportunity to record the habitat conditions of the watercourses in a given section (in the water body) and in a given time. Besides the 8 basic faunistic criteria the data sheet provides opportunity to record the presence and weight of 30 habitat background variables, equally paying attention to the water-mass, the peculiarities of the river bed and river banks, as well as the biotic and abiotic factors of the sampling site. Within the main standpoints I used such classification that covers the whole range of the given background variables, and based on this, the different types can be separated with sufficient clarity, considering even the measuring person's subjective decision-making situation. In case of some background variables I registered indicators that make possible the estimation of the given type according to the weight of its occurrence. The method provides solution to the unified recording of the site conditions and field background variables of odonatological or aquatic

macroinvertebrate surveys carried out on watercourses and in long term it is appropriate for the follow up and comparison of the spatial and temporal changes.

Little is known about the dragonfly fauna of Transcarpathia and the occurrence characteristics of dragonfly assemblages in the Ukrainian section of the River Tisza because there are no previous regular dragonfly researches. During the collection, processing and systematization of the faunistic literature I compiled the faunistic register and database of the Transcarpathian dragonfly species. While I was doing my research I found 25 odonatologic literatures referring to Transcarpathia and about 56 dragonfly species I catalogued 736 faunistic entry where most of the data refer to adult observations (653 sampling events), and a smaller proportion of the data (83 sampling events) is about larvae collection.

I did not find information referring to earlier exuviae collections. The Transcarpathian scientific literatures mention 20 species from the Zygoptera suborder and 36 species from the Anisoptera suborder. A significant part of the published faunistic data about Transcarpathia shows the conditions of earlier decades and in numerous cases they are from the end of the 19th and the beginning of the 20th century. The compiled faunistic database can be a good basis of contemporary researches on the Transcarpathian dragonfly fauna and it can be used to clarify the situation of those dragonfly species that are still expected to occur but have not been described yet.

The results of my field collections are divided into two different parts. In one segment of my work I analysed the correlation between the habitat active components of 13 main channel river bank and river bed sections of the Tisza between Tiszaújlak and Huszt and the exuviae collected from these sections. During the processing of the 1965 exuviae, collected between 2011 and 2012, 6 dragonfly species were identified [*G. vulgatissimus*, *G. flavipes*, *O. forcipatus*, *O. cecilia*, *C. splendens*, *P. pennipes*]. Sometimes I found significant differences between particular habitats' species composition and the species' quantitative proportion at each habitat. Particular dragonfly species preferred the different channel types to a different degree when choosing their place of emergence. Point bars and artificially reconstructed protected banks were preferred by the species of *G. vulgatissimus* (62,24%) in the greatest proportion. The exuviae of *O. forcipatus* appeared on cut banks most often (56,80%).

During my research significant correlation was found between particular habitat background variables and the occurrence peculiarities of riverine dragonfly species (Gomphidae). It can be highlighted that based on larvae and exuviae too, the extent of plant coverage and the rate of foliage closure was proved to be important and it clearly refers to the adults' role in the occurrence. According to my research results the specimen of *G. vulgatissimus* species are connected with the plant coverage of the river bank, the rate of foliage closure and the characteristics of the river bank; the specimen of *O. forcipatus* species

are associated with water depth, channel deepening tendency, type of plant coverage on the river bank and water temperature; the exuviae data of *G. flavipes* and *O. cecilia* are related to the mosaic-like bottom of the channel, the intensity of water flow near the river banks, the rate of foliage closure, and the rate of plant coverage of the river bank. With the help of my new results we can get closer to the better knowledge of riverine dragonflies' (Gomphidae) habitat selection mechanism, which are also considered to be structure indicators, and the results can also help in the better understanding of particular habitats becoming populous by dragonflies.

In the other part of my field research, between 2010 and 2012, I observed the qualitative as well as quantitative differences and similarities within the dragonfly fauna of the main-side-dead channel system, in the Tisza section between Tiszaújlak and Huszt. In the Tisza sections at Tiszaújlak, Tiszaújhely, Tiszabökény, Nagyszőlős and Huszt, from 8 sites in the main channel, 2 sites in side channels and 3 sites in dead channels, 255 larvae and 1587 exuviae were collected and based on this, 8 dragonfly species were identified (*G. vulgatissimus*, *G. flavipes*, *O. forcipatus*, *O. cecilia*, *S. metallica*, *C. splendens*, *P. pennipes*, *S. fusca*).

In my examined sections between Tiszaújlak and Tiszabökény, I still have found the specimens of all the four riverine dragonflies that occur in Hungary, which shows the habitat variegation of the given section, but in the area of Huszt only the specimen of *G. vulgatissimus* and *O. forcipatus* species were present. In case of larvae in the main channel *G. vulgatissimus* (48,0%), *C. splendens* (29,6%) and *O. forcipatus* (20,8%) dominated, while in the dead channels *C. splendens* (49,5%) and *P. pennipes* (23,7%) were found most frequently. In the side channels *O. forcipatus*, *G. vulgatissimus* and *C. splendens* were the most frequent species. In the sections of the main, side and dead channels of the Tisza at Tiszaújlak, Tiszaújhely, Tiszabökény, Nagyszőlős and Huszt I found significant differences between the quantity and composition of the dragonfly fauna. The results of the statistical data processing based on the dragonfly assemblages showed clear characteristic signs between the main, side and dead channel habitat types. The dragonfly species composition data from the dead channels at Tiszaújlak and Nagyszőlős are different from the similar data of the main and side channels. In case of the dead channels, contrary to the main and side channels' Anisoptera dominance, the larval data marked the presence of particular Zygoptera. In the main and side channel sections mostly the typical flowing water species appeared while in the dead channels the proportion of those species were prominent too, which are typical in slow-flowing water and in standing water. The specimens of *G. vulgatissimus*, *O. forcipatus* and *C. splendens* species were present in all the three channel types. *G. flavipes* appeared only in main and side channel sections while specimens of *S. metallica* and *S. fusca* could be found only in the dead channel sampling sites.

## *Summary*

---

My research results are unique regarding the given section of the Tisza. In case the already started river regulations go on in Ukraine, the naturally preserved characteristic of the given section of the Tisza may disappear such a way, that we will have only a little knowledge about the conditions of dragonfly species assemblages, as there are no previous researches. The variegated channel system here assures the excessive diversity of the dragonfly fauna and the preservation of valuable species assemblages. The habitat characteristics of the upper parts of the river Tisza are quite vulnerable, in particular sections fast and intense changes can be experienced, so exploring the natural value of the upper parts of the river needs priority. If river regulation extends to the given section of the river, there will no longer be an opportunity for studying these natural habitats along the River Tisza.

## **7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

Szeretném köszönetemet kifejezni témavezetőmnek, Dr. Dévai Györgynek, aki kárpátaljai diákként bizalmába fogadott és támogatott abban, hogy doktori tanulmányaimat a Debreceni Egyetemen végezhessem. Élettapasztalatával és bölcs iránymutatásaival kutatómunkámat mindvégig segítette. Hálával tartozom hajdani kedves tanáromnak és témavezetőmnek, néhai Krocskó Gyula Professzor Úrnak is, aki szakmai biztatásával és ajánlásával nagyban hozzájárult ahhoz, hogy megismerkedhettem a debreceni hidrobiológus képzéssel és az itt zajló szakmai munkával. Köszönet illeti volt beregszászi témavezetőimet, Illár Lénárdot, akitől sokat tanulhattam a vízi makrogerinctelenekről és Dr. Molnár Józsefet, akinek iránymutatásával tanulmányozhattam a Tisza felső szakaszának szeszélyes meder és folyásviszonyait. Köszönettel tartozom a Hidrobiológiai Tanszék minden munkatársának és doktorandusz társaimnak is. Külön köszönöm Dr. Nagy Sándor Alex tanszékvezetőnek, hogy doktoranduszi időszakomat zavartalanul és baráti légkörben tölthettem a DE Hidrobiológiai Tanszékén. Hálás vagyok Dr. Szabó László Józsefnek, aki nagyon sokat segített eredményeim statisztikai feldolgozásában. Önzetlen szakmai tanácsaiért köszönet illeti Dr. Jakab Tibort is. A folyami üledékmintáink laboratóriumi feldolgozásakor nyújtott segítségükért köszönettel tartozom a Debreceni Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszéke korábbi és jelenlegi tanszékvezetőjének, Dr. Lóki Józsefnek és Dr. Szabó Szilárdnak. Köszönetemet fejezem ki a tiszaujlaki Széchenyi István Középfiskolában és az egeri Gárdonyi Géza Ciszterci Gimnáziumban oktató volt tanárainknak is odaadó munkájukért. Tudományos előmenetelem szempontjából meghatározó szerepet játszott, hogy diák, majd fiatal kutatói éveimet a beregszászi II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskolán, annak Biológia és Kémia Tanszékén, valamint Fodor István Természettudományi Kutatóintézetében tölthettem, tölthetem. Az itt kapott tudásért és lehetőségekért hálával tartozom tanárainknak, kollégáimnak és az intézmény fenntartóinak. Kutatómunkám támogatásáért hálával tartozom néhai Dr. Szikura Józsefnek, a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola volt rektorának, valamint Dr. Kohut Erzsébetnek és Hadnagy Istvánnak, a Biológia és Kémia Tanszék koordinátorainak. Köszönöm szüleimnek és feleségemnek, valamint egész családomnak, hogy mindig maximálisan mellettem álltak, stabil alapot biztosítottak számomra és lehetőségeikhez mérten mindenben segítettek szakmai előmeneteletem. Doktoranduszi éveim alatt munkámat anyagi támogatásban részesítették Magyarország Emberi Erőforrások Minisztériuma és a Balassi Intézet által folyósított doktoranduszi ösztöndíj, az Európai Unió és Magyarország támogatásával megvalósult TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú "Nemzeti Kiválóság Program - Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése országos program" című kiemelt projekt és a Collegium Talentum.

## **8. IRODALOMJEGYZÉK**

### **8.1. AZ ÉRTEKEZÉSBEN HIVATKOZOTT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE**

#### *8.1.1. Latin betűs forrásmunkák*

- AFANASYEV, S.A. 2003: Reaction of the biota of mountain rivers to volley pollution releases. – *Hydrobiological Journal* 39/2: 3–11.
- AFANASYEV, S. – MANTUROVA, O. – IAROCHEVITCH, O. 2012: The Tisza headwaters-how pristine are they? – *Danube news* 26: 6–7.
- AFANASYEV, S.A. – LIETITSKAYA, YE.N. – MANTUROVA, O.V. 2013: Altitude Distribution and Structural organization of Hydrobionts' Communities in the Rivers of the Mountainous Part of the Tisa River Basin. – *Hydrobiological Journal* 49/4: 16–25.
- AFANASYEV, S. – LIETYTSKA, O. – MARUSHEVSKA, O. 2014: River Re-naturalisation in the Tisza River Basin after Forest Cutting Activities. – *Acta. zool. bulg., Suppl. 7*: 57–62.
- ALFÖLDI L. – SCHWEITZER F. 2003: A Tisza vízrendszerének földrajzi és hidrológiai jellemzése. In: TEPLÁN I. (szerk.): *A Tisza és vízrendszere I.* – MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, p. 41–51.
- AMBRUS A. – BÁNKUTI K. – KOVÁCS T. 1997: A szitakötők populációsztintű monitorozása. In: FORRÓ L. (szerk.): *Rákok, szitakötők és egyenesszárnyúak.* Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer V. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p. 35–49.
- AMBÜHL, H. 1959: Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. – *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 21: 133–264.
- ANDÓ M. 2002: *A Tisza vízrendszer hidrogeográfiája.* – Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi Tanszéke, Szeged, 168 pp.
- ANGELIER, E. 2003: *Ecology of streams and rivers.* – Science Publishers Inc., Enfield, XI + 215 pp.
- AQEM Consortium 2002: *Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0, February 2002.* – AQEM Consortium, III + 198 pp.
- ARMITAGE, P.D. – CANNAN, C.E. 1998: Nested multi-scale surveys in lotic systems – tools for management. In: BRETSCHKO, G. – HELEŠIĆ, J. (edit.): *Advances in river bottom ecology.* – Backhuys Publishers, Leiden, p. 293–314.
- ARMITAGE, P.D. – PARDO, I. 1995: Impact assessment of regulation at the reach level using macroinvertebrate information from mesohabitats. – *Regul. Rivers: Res. Mgmt.* 10: 147–158.

- ARMITAGE, P.D. – LATTMANN, K. – KNEEBONE, N. – HARRIS, I. 2001: Bank profile and structure as determinants of macroinvertebrate assemblages-seasonal changes and management. – Regul. Rivers: Res. Mgmt. 17: 543–556.
- ASKEW, R. R. 2004: The dragonflies of Europe. Second edition. – Harley Books, Colchester, 308 pp.
- BAKER, R.L. 1980: Use of space in relation to feeding areas by zygopteran nymphs in captivity. – Can. J. Zool. 58: 1060–1065.
- BAKER, R.L. – FELTMATE, B.W. 1989: Depth selection by larval *Ischnura verticalis* (Odonata: Coenagrionidae): effects of temperature and food. – Freshwater Biology 22: 169–175.
- BALZAN, M.V. 2012: Associations of Dragonflies (Odonata) to Habitat Variables within the Maltese Islands: A Spatio-Temporal Approach. – Journal of Insect Science 12: 1–18.
- BEAUMONT, P. 1975: Hydrology. In: WHITTON, B.A. (edit.): River ecology. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Melbourne, p. 1–38.
- BEISEL, J.-N. – USSEGLIO-POLATERA, P. – THOMAS, S. – MORETEAU, J.-C. 1998a: Stream community structure in relation to spatial variation: the influence of mesohabitat characteristics. – Hydrobiologia 389: 73–88.
- BEISEL, J.-N. – USSEGLIO-POLATERA, P. – THOMAS, S. – MORETEAU, J.-C. 1998b: A method to describe substrate heterogeneity at a microhabitat scale. First results on relationships with the macroinvertebrate community structure. In: BRETSCHKO, G. – HELEŠIĆ, J. (edit.): Advances in river bottom ecology. – Backhuys Publishers, Leiden, p. 39–46.
- BELLMANN, H. 2007: Der Kosmos Libellenführer. Die Arten Mitteleuropas sicher bestimmen. – Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart, 279 pp.
- BERECZKI, CS. – SZIVÁK, I. – MÓRA, A. – CSABAI, Z. 2012: Variation of aquatic insect assemblages among seasons and microhabitats in Hungarian second-order streams. – Aquatic Insects 34, Suppl. 1: 103–112.
- BERRIE, A.D. – WRIGHT, J.F. 1984: 7 • The Winterbourne Stream. In: WHITTON, B.A. (edit.): Ecology of European rivers. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Boston – Palo Alto – Melbourne, p. 179–206.
- BETTESS, R. 1994: Sediment transport and channel stability. – In: CALOW, P. – PETTS, G.E. (edit.): The rivers handbook: hydrological and ecological principles. Volume two. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 227–253.

- BIRD, G.A. – KAUSHIK, N.K. 1981: Coarse particulate organic matter in streams. In: LOCK, M.A. – WILLIAMS, D.D. (edit.): Perspectives in running water ecology. – Plenum Press, New York, p. 41–68.
- BRABEC, K. 1998: Influence of water level fluctuation below the dam on the structure of the macroinvertebrate community. In: BRETSCHKO, G. – HELEŠIC, J. (edit.): Advances in river bottom ecology. – Backhuys Publishers, Leiden, p. 249–262.
- BRAVARD, J.-P. – AMOROS, C. – PAUTOU, G. 1986: Impact of civil engineering works on the successions of communities in a fluvial system. A methodological and predictive approach applied to a section of the Upper Rhône River, France. – *Oikos* 47/1: 92–111.
- BRENZOVICS L. 2009: Podkarpatszka Rusz, 1919–1938. In: BARANYI B. (szerk.): Kárpátalja. – Dialóg Campus Kiadó, Pécs – Budapest, p. 78–83.
- BRETSCHKO, G. – HELEŠIC, J. (edit.) 1998: Advances in river bottom ecology. – Backhuys Publishers, Leiden, VII + 344 pp.
- BROOKES, A. 1994: River channel change. – In: CALOW, P. – PETTS, G.E. (edit.): The rivers handbook: hydrological and ecological principles. Volume two. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 55–75.
- BRUNKE, M. – HOFFMANN, A. – PUSCH, M. 2001: Use of mesohabitat-specific relationships between flow velocity and river discharge to assess invertebrate minimum flow requirements. – *Regulated Rivers: Research & Management* 17: 667–676.
- BUDAI T. – GYALOG L. (szerk./edit.) 2009: Magyarország földtani atlasza országjáróknak/Geological map of Hungary for tourists, 1:200 000. – Magyar Állami Földtani Intézet/ Geological Institute of Hungary, Budapest, 247 pp.
- BURCHER, C.L. – SMOCK, L.A. 2002: Habitat distribution, dietary composition and life history characteristics of odonate nymphs in a blackwater coastal plain stream. – *American Midland Naturalist* 148/1: 75–89.
- BUZÁS I. (szerk.) 1988: Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerkönyv 2. A talajok fizikai-kémiai és kémiai vizsgálati módszerei. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 243 pp.
- CALOW, P. – PETTS, E. (edit.) 1992: The rivers handbook: hydrological and ecological principles. Volume one. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. XI + 526 pp.
- CALOW, P. – PETTS, E. (edit.) 1994: The rivers handbook: hydrological and ecological principles. Volume two. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. XII + 523 pp.
- CARLING, P.A. 1992: In-stream hydraulics and sediment transport. – In: CALOW, P. – PETTS, G.E. (edit.): The rivers handbook: hydrological

- and ecological principles. Volume one. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 101–125., Plate 5.1.
- CARTER, L.J. – RESH, V.H. – HANNAFORD, M.J. – MYERS, M.J. 1996: Macroinvertebrates as Biotic Indicators of Environmental Quality. In: HAUER, F.R. – LAMBERTI, G.A. (eds.): *Methods in stream ecology*. Second edition. – Academic Press, 805–833.
- CHIAUDANI, G. – MARCHETTI, R. 1984: 15 • Po. In: WHITTON, B.A. (edit.): *Ecology of European rivers*. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Boston – Palo Alto – Melbourne, p. 401–436.
- CHOVANEC, A. – WARINGER, J. 2001: Ecological integrity of river–floodplain systems—assessment by dragonfly surveys (Insecta: Odonata). – *Regul. Rivers: Res. Mgmt.* 17: 493–507.
- CHURCH, M. 1992: Channel morphology and typology. – In: CALOW, P. – PETTS, G.E. (edit.): *The rivers handbook: hydrological and ecological principles*. Volume one. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 126–143.
- CLARKE, K.R. 1993: Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. – *Australian Journal of Ecology* 18: 117–143.
- CORBET, P.S. 1957: The life-history of the emperor dragonfly *Anax imperator* Leach (Odonata: Aeshnidae). – *Journal of Animal Ecology* 26: 1–69.
- CORBET, P.S. 1980: Biology of Odonata. – *Ann. Rev. Entomol.* 25: 189–217.
- CORBET, P.S. 1983: A biology of dragonflies. Facsimile reprint. – E.W. Classey Ltd., Faringdon, XVI + 274 pp., VI plates.
- CORBET, P.S. 1999: Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata. – Harley Books, Colchester, XXXIII + 829 pp., 17 plates.
- CORBET, P.S. 2003: A positive correlation between photoperiod and development rate in summer species of Odonata could help to make emergence date appropriate to latitude: a testable hypothesis. – *Journal of the Entomological Society of British Columbia* 100: 3–17.
- CORBET, P. – BROOKS, S. 2008: Dragonflies. – HarperCollins Publishers, London, XVII + 454 pp.
- CORKUM, L.D. – HANES, E.C. 1992: Effects of temperature and photoperiod on larval size and survivorship of a burrowing mayfly (Ephemeroptera, Ephemeridae). – *Can. J. Zool.* 70: 256–263.
- CSADA I. 1908: Újabb Adatok Magyarország szitakötő-faunájához. – *Rovartani Lapok* XV/1–2: 49.
- CSERKÉSZ-NAGY, Á – TÓTH, T. – VAJK, Ö. – SZTANÓ, O. 2010: Erosional scours and meander development in response to river engineering: middle Tisza region, Hungary. – *Proceedings of the Geologists' Association* 121: 238–247.

- CUMMINS, K.W. 1975: Macroinvertebrates. In: WHITTON, B.A. (edit.): River ecology. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Melbourne, p. 170–198.
- CUMMINS, K.W. – LAUFF, G.H. 1969: The influence of substrate particle size on the microdistribution of stream macrobenthos. – *Hydrobiologia* 34/2: 145–181.
- DANCE, K.W. 1981: Seasonal aspects of transport of organic and inorganic matter in streams. In: LOCK, M.A. – WILLIAMS, D.D. (edit.): Perspectives in running water ecology. – Plenum Press, New York, p. 69–95.
- DAVIS, R.J. – GREGORY, K.J. 1994: A new distinct mechanism of river bank erosion in a forested catchment. – *Journal of Hydrology* 157: 1–11.
- DE CÁCERES, M. – JANSEN, F. 2014: Package 'indicspecies' 1.7.4 – Reposition CRAN ([cran.r-project.org/web/packages/indicspecies/indicspecies.pdf](http://cran.r-project.org/web/packages/indicspecies/indicspecies.pdf)).
- DE CÁCERES, M. – LEGENDRE, P. 2009: Associations between species and groups of sites: indices and statistical inference. *Ecology* 90/12: 3566–3574.
- DÉCAMPS, H. – CAPBLANCQ, J. – TOURENQ, J.N. 1984: 8 • Lot. In: WHITTON, B.A. (edit.): Ecology of European rivers. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Boston – Palo Alto – Melbourne, p. 207–235.
- DÉVAI GY. 1976a: A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna chorológiai vizsgálata. – *Acta biol. debrecina* 13, Suppl. 1: 119–157.
- DÉVAI GY. 1976b: Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. – *Acta biol. debrecina* 13: 147–161.
- DÉVAI GY. 1977: A makroszervezetek jelentősége és szerepe a biológiai vízminőség megítélésében. In: ÖLLŐS G. (szerk.): A vízellátás vízszerezési vonatkozásai és problémái. Nyíregyházi Szeminárium, 1975. május 20–21., I. kötet. – Magyar Hidrológiai Társaság, Budapest, p. B99–B131.
- DÉVAI GY. (szerk.) 1992: Vízminőség és ökológiai vízminősítés. – *Acta biol. debrecina*, Suppl. oecol. hung. 4, 240 pp.
- DÉVAI GY. 1997a: A környezetminősítés szünbiológiai alapelvei két amfibikus rovarcsoport példáján (Odonata, Diptera: Chironomidae). Az "MTA Doktora" cím elnyeréséért benyújtott értekezés tézisei. – KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen, 49 pp.
- DÉVAI GY. 1997b: A szitakötők közösségszintű monitorozása. In: FORRÓ L. (szerk.): Rákok, szitakötők és egyeneshártyúak. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer V. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p. 50–53.
- DÉVAI GY. 1997c: IX.3.2. Vízter-tipológiai törzsadattár (V-NÉR). In: FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. (szerk.): A

- magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhelyosztályozási Rendszer. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p. 293–298.
- DÉVAI GY. 2001: A természeti és a társadalmi környezet kölcsönhatása az ökológus nézőpontjából. In: BÖHM A. – SZABÓ M. (szerk.): Vizes élőhelyek: a természeti és a társadalmi környezet kapcsolata. In: SZABÓ M. (sorozatszerk.): Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről. – ELTE-TTK & SZIE-KGI & KöM-TvH, Budapest, p. 139–167.
- DÉVAI GY. 2014a: Díszes légivadász. *Coenagrion ornatum* (SÉLYS-LONGCHAMPS, 1850). In: HARASZTHY L. (szerk.): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, p. 172–175.
- DÉVAI GY. 2014b: Erdei szitakötő. *Ophiogomphus cecilia* (FOURCROY, 1785). In: HARASZTHY L. (szerk.): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, p. 176–180.
- DÉVAI GY. 2014c: Lápi szitakötő. *Leucorrhinia pectoralis* (CHARPENTIER, 1825). In: HARASZTHY L. (szerk.): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, p. 185–189.
- DÉVAI GY. – CZÉGÉNY I. – DÉVAI I. – HEIM CS. – MOLDOVÁN J. – PRECZNER ZS. 1984: Balatoni és zalai üledékek ökológiai hatásvizsgálata az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) példáján. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 1: 3–183, 1–7 tábl., 1–59 ábra.
- DÉVAI GY. – DÉVAI I. – FELFÖLDY L. – WITTNER I. 1992b: A vízminőség fogalomrendszerének egy átfogó koncepciója. 3. rész: Az ökológiai vízminőség jellemzésének lehetőségei. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 4: 49–185.
- DÉVAI GY. – GRIGORSZKY I. – NAGY S.A. (szerk.) 2011a: Tanulmányok az Európai Unió Víz Keretirányelvének magyarországi bevezetéséről. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 25., 171 pp.
- DÉVAI GY. – JAKUCS P. 1990: Kémiai adatok felhasználása ökológiai szempontból a környezetvédelemben. In: PAPP L. (szerk.): Vegyészek a környezetvédelem kérdéseiről. – MTA DAB, Debrecen, p. 27–45.
- DÉVAI GY. – JUHÁSZ-NAGY P. – DÉVAI I. 1992a: A vízminőség fogalomrendszerének egy átfogó koncepciója. 2. rész: A hidrobiológia és a biológiai vízminőség fogalomkörének értelmezése. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 4: 29–47.
- DÉVAI GY. – MÁTYUS B.I. – MISKOLCZI M. – JAKAB T. 2010: Folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) előfordulási sajátosságai a Tiszában exuviumvizsgálatok alapján. In: LÓKI J. (szerk.): Interdiszciplinaritás a természet- és társadalomtudományokban. Tiszteletkötet Szabó József geográfus professzor 70. születésnapjára. – Debreceni Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszéke, Debrecen, p. 61–70.

- 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. – JAKAB T. 2014: Egy-egy felső- és közép-Tisza-vidéki mintaterületen végzett odonatológiai felmérés faunisztikai eredményei. – *Studia odonatol. hung.* 16: 29–56.
- 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. 1987: Javaslat a faunisztikai adatközlés és számítógépes adatfeldolgozás egységesítésére. I. rész: Adatközlés. – *Folia Mus. hist.-nat. bakony.* 6: 29–42.
- 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. – NAGY S. – WITTNER I. – ARADI CS. – CSABAI Z. – TÓTH A. 2001: A vízi és a vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. In: BÖHM A. – SZABÓ M. (szerk.): *Vizes élőhelyek: a természeti és a társadalmi környezet kapcsolata.* In: SZABÓ M. (sorozatszerk.): *Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről.* – ELTE-TTK & SZIE-KGI & KöM-TvH, Budapest, p. 11–74.
- DÉVAI GY. – TÓTHMÉRÉSZ B. – ERDEI ZS. – TÓTH A. – MISKOLCZI M. 1993a: Tájékoztató füzet a Magyarországi Vizes Élőhelyek Adatbázisa (MVÉA) adattartalmának értelmezéséhez és adatlapjainak kitöltéséhez. In: *Magyarországi Vizes Élőhelyek (Wetlands) Adatbázisa (MVÉA-Program) a Ramsari Egyezmény adatfelvételi rendszere alapján.* – KTM Természetvédelmi Hivatala, Budapest & KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen, III + 24 pp.
- DÉVAI GY. – TÓTHMÉRÉSZ B. – ERDEI ZS. – TÓTH A. – MISKOLCZI M. 1993b: Adatlap a magyarországi vízterekről, ill. vizenyős területekről (Magyarországi Vizes Élőhelyek Adatbázisa - MVÉA-Program). In: *Magyarországi Vizes Élőhelyek (Wetlands) Adatbázisa (MVÉA-Program) a Ramsari Egyezmény adatfelvételi rendszere alapján.* – KTM Természetvédelmi Hivatala, Budapest & KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen, 11 pp.
- 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.
- DÉVAI GY. – WITTNER I. – GRIGORSZKY I. – NAGY S.A. 2011b: Javaslat a háttérváltozók ökológiai szempontú kijelölésére és értéktartományaira az Európai Unió Víz Keretirányelvének magyarországi bevezetéséhez. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 25: 101–171.

- DÉVAI I. – DÉVAI GY. 1979: A víz fizikai és kémiai tulajdonságai. In: DÉVAI GY. (szerk.) 1979: A víz fizikai és kémiai tulajdonságai – Bevezetés a halpopulációk dinamikáiba. Oktatási segédanyag. – Kossuth Lajos Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Debrecen, p. 7–74.
- DIETRICH, W.E. – SMITH, J.D. 1983: Influence of the point bar on flow through curved channels. – *Water Resources Research* 19/5: 1173–1192.
- DIJKSTRA, K.-D.B. – KALKMAN, V.J. 2012: Phylogeny, classification and taxonomy of European dragonflies and damselflies (Odonata): a review. – *Organisms Diversity & Evolution* DOI: 10.1007/s13127-012-0080-8.
- DIJKSTRA, K.-D.B. – BECHLY, G. – BYBEE, S.M. – DOW, R.A. – DUMONT, H.J. – FLECK, G. – GARRISON, R.W. – HÄMÄLÄINEN, M. – KALKMAN, V.J. – KARUBE, H. – MAY, M.L. – ORR, A.G. – PAULSON, D.R. – REHN, A.C. – THEISCHINGER, G. – TRUEMAN, J.W.H. – VAN TOL, J. – VON ELLENRIEDER, N. – WARE, J. 2013: The classification and diversity of dragonflies and damselflies (Odonata). – (In: ZHANG Z.-Q. (Ed.) *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness* (Addenda 2013). *Zootaxa* 3703: 1–82) *Zootaxa* 3703/1: 36–45.
- DOCTERS VAN LEEUWEN, K. 2005: River hydrology/morfology. In: Giesen, W. – Iarochevitch, O. (red.): *The Tisza floodplain. – Project of the European Union "Flood Risk Assessment and Management in Zakarpattia Oblast"*, Kyiv, p. 4–5.
- DOEG, T.J. – DAVEY, G.W. – BLYTH, J.D. 1987: Response of the aquatic macroinvertebrate communities to dam construction on the Thomson River, Southeastern Australia. – *Regulated Rivers: Research & Management* 1: 195-209.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere. Második, átdolgozott és bővített kiadás. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 pp.
- DZIĘDZIELEWICZ, J. 1919: Owady siatkoskrzydłowe ziem Polski (Insecta neuropteroidae Poloniae terrarum). – *Rozprawy i Wiadomości z Muzeum Dzieduszyckich, Lwów* 3: 105–168.
- FARKAS A. – JAKAB T. – DÉVAI GY. 2011: A folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) lárváinak kirepülést megelőző viselkedése a Tisza vízrendszerén exuviumfelmérések alapján. – *Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung.* 26: 53–66.
- FARKAS, A. – JAKAB, T. – TÓTH, A. – KALMÁR, A.F. – DÉVAI, GY. 2012: Emergence patterns of riverine dragonflies (Odonata: Gomphidae) in Hungary: variations between habitats and years. – *Aquatic Insects* 34, Suppl. 1: 77–89.

- FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. (szerk.) 1997: A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.
- FELFÖLDY L. 1981: A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 290 pp.
- FELFÖLDY L. 1984: Hidrobiológia – szavakban. In: Vízügyi hidrobiológia 13. – Vízgazdálkodási Intézet, Budapest, II + 250 pp.
- FELFÖLDY L. 1987: A biológiai vízminősítés. 4. javított és bővített kiadás. In: Vízügyi hidrobiológia 16. – Vízgazdálkodási Intézet, Budapest, 258 pp.
- FÉLEGYHÁZI E. – KISS T. – SZABÓ J. 2006: Természetföldrajzi gyakorlatok (Különös tekintettel a geomorfológiai vizsgálatokra). – Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, XI + 170 pp.
- FEY, J.-M. – MÜLLER, R. (zusammengestellt) 1998: Die Ruhr – elf flußbiologische Exkursionen. – Martina Galunder-Verlag, Wiehl, 312 pp.
- FLANNAGAN, J.F. 1970: Efficiencies of various grabs and corers in sampling freshwater benthos. – J. Fish. Res. Bd. Canada 27/10: 1691–1700.
- FORRÓ L. (szerk.) 1997: Rákok, szitakötők és egyenesszárnyúak. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer V. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 81 pp.
- FRIEDRICH, G. – MÜLLER, D. 1984: 10 • Rhine. In: WHITTON, B.A. (edit.): Ecology of European rivers. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Boston – Palo Alto – Melbourne, p. 265–315.
- FRISNYÁK S. 1996: A Kárpát-medence történeti földrajza. Honfoglalás 1100, Nyíregyháza, p. 311–330.
- FRIVALDSZKY J. 1873: Adatok Máramaros vármegye faunájához. – Matematikai és Természettudományi Közlemények, Budapest, 9 (1871)/5: 183–232.
- FUDAKOWSKI, J. 1932: Nowe przyczynki do fauny ważek Polski. – Fragmenta Faunistica, Musei Zoologici Polonici 1: 389–401.
- FUDAKOWSKI, J. 1935: Przyczynek do znajomości fauny Czarnogory. Ważki (Odonata). – Instytut badawczy lasów Państwowych. Serja A, Nr. 8: 38–42.
- FURSE, M. – HERING, D. – MOOG, O. – VERDONSCHOT, P. – JOHNSON, R.K. – BRABEC, K. – GRITZALIS, K. – BUFFAGNI, A. – PINTO, P. – FRIBERG, N. – MURRAY-BLIGH, J. – KOKES, J. 2006: The STAR project: context, objectives and approaches. – Hydrobiologia 566/1: 3–29.
- FURSE, M.T. – WRIGHT, J.F. – ARMITAGE, P.D. – MOSS, D 1981: An appraisal of pond-net samples for biological monitoring of lotic macro-invertebrates. – Water Research 15: 679–689.

- FÜLÖP J. 1989: Bevezetés Magyarország geológiájába. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 246 pp., V melléklet.
- GÁBRIS GY. – LÓCZY D. 2013: 2.4. A felszínen lefolyó víz munkája. In: GÁBRIS GY. (szerk.): Általános természetföldrajz II. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, p. 142–179.
- GERKEN, B. – STERNBERG, K. 1999: Die Exuvien europäischer Libellen (Insecta, Odonata). – Arnika & Eisvogel, Höxter & Jena, 354 pp.
- GERKING, S.D. 1957: A method of sampling the littoral macrofauna and its application. – Ecology 38/2: 219–226.
- GIBBONS, D.W. – PAIN, D. 1992: The influence of river flow rate on the breeding behaviour of *Calopteryx* damselflies. – Journal of animal Ecology 61: 283–289.
- GILLER, P.S. – MALMQVIST, B. 1998: The biology of streams and rivers. – Oxford University Press, Oxford – New York – Toronto, VIII + 296 pp.
- GOLTERMAN, H.L. 1975: Chemistry. In: WHITTON, B.A. (edit.): River ecology. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Melbourne, p. 39–80.
- GÖNCZY S. – MOLNÁR J. 2004: A tiszai vízjárás változások valószínű okai. – Műszaki Szemle 25: 10–16.
- GRIBBIN, S.D. – THOMPSON, D.J. 1990: A quantitative study of mortality at emergence in the damselfly *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer) (Zygoptera: Coenagrionidae). – Freshwater Biology 24: 295–302.
- HAAS, J. (edit.) 2001: Geology of Hungary. – Eötvös University Press, Budapest, 317 pp., 9 plates.
- HAAS J. (szakszerk.) 2002: Geológiai viszonyok és talajok. In: MÉSZÁROS E. – SCHWEITZER F. (szerk.): Föld, víz, levegő. In: GLATZ F. (főszerk.): Magyar tudománytár. Első kötet. – MTA Társadalomkutató Központ & Kossuth Kiadó, Budapest, p. 21–121.
- HAKALA, I. 1971: A new model of the Kajak bottom sampler, and other improvements in the zoobenthos sampling technique. – Ann. zool. fenn. 8: 422–426.
- 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)).
- HANUSZ Á. 2009: Öko-turisztikai lehetőségek Kárpátalján. In: FRISNYÁK S. – GÁL A. (szerk.): A Kárpát-medence környezetgazdálkodása. – Nyíregyházi Főiskola Turizmus és Földrajztudományi Intézete és a szerencsi Bocskai István Gimnázium és Közgazdasági Szakközépiskola, Nyíregyháza–Szerencs, p. 183–197.
- HARGRAVE, B.T. 1969: Epibenthic algal production and community respiration in the sediments of Marion Lake. – J. Fish. Res. Bd. Canada 26/8: 2003–2026.

- HARRISON, S.S.C. – HARRIS, I.T. 2002: The effects of bankside management on chalk stream invertebrate communities. – *Freshwater Biology* 47: 2233–2245.
- HASLAM, S.M. 1990: River pollution: an ecological perspective. – Belhaven Press, London – New York, XIII + 253 pp.
- HAUER, F.R. – LAMBERTI, G.A. (edit.) 1996: *Methods in stream ecology*. – Academic Press, San Diego – London – Boston – New York – Sydney – Tokyo – Toronto, XVII + 674 pp.
- HAWKES, H.A. 1975: River zonation and classification. In: WHITTON, B.A. (edit.): *River ecology*. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Melbourne, p. 312–374.
- HELEŠIĆ, J. – KUBIČEK, F. – ZAHRAĐKOVÁ, S. 1998: The impact of regulated flow and altered temperature regime on river bed macroinvertebrates. In: BRETŠCHKO, G. – HELEŠIĆ, J. (edit.): *Advances in river bottom ecology*. – Backhuys Publishers, Leiden, p. 225–243.
- HEUFF, H. – HORKAN, K. 1984: 13 • Caragh. In: WHITTON, B.A. (edit.): *Ecology of European rivers*. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Boston – Palo Alto – Melbourne, p. 363–384.
- HEY, R.D. 1994: Environmentally sensitive river engineering. – In: CALOW, P. – PETTS, G.E. (edit.): *The rivers handbook: hydrological and ecological principles*. Volume two. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 337–362.
- HICKIN, E.J. 1984: Vegetation and river channel dynamics. – *Canadian Geographer* XXVIII/2: 111–126.
- HOFFMAN, D.F. – GABET, E.J. 2007: Effects of sediment pulses on channel morphology in a gravel-bed river. – *Geological Society of America Bulletin* 119/1–2: 116–125.
- HOFMANN, T.A. – MASON, C.F. 2005: Habitat characteristics and the distribution of Odonata in a lowland river catchment in eastern England. – *Hydrobiologia* 539:137–147.
- HOLUŠA, O. 2009: New records of *Cordulegaster bidentata* and *Somatochlora alpestris* in the Ukrainian Carpathians (Odonata: Cordulegastridae, Corduliidae). – *Libellula* 28/3–4: 191–201.
- HORVÁTH F. – RAPCSÁK T. – SZILÁGYI G. (szerk.) 1997: *Informatikai alapozás. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer I.* – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 164 pp.
- HÖLL, K. 1968: *Wasser. Untersuchung • Beurteilung • Aufbereitung. Chemie • Bakteriologie • Biologie*. 4., völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage. – Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin, XVI + 393 pp.
- HRABÁR S. 1905: Ung és Ugocsa megye szitakötő faunája. – *Rovartani Lapok* XII: 101–103.

- HYNES, H.B.N. 1975: The stream and its valley. Edgardo Baldi memorial lecture. – *Verhandlungen der internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 19/1: 1–15.
- INGRAM, B.R. – JENNER, C.J. 1976: Influence of photoperiod and temperature on developmental time and number of molts in nymphs of two species of Odonata. – *Can. J. Zool.* 54/12: 2033–2045.
- ISTOCK, C.A. 1967: The evolution of complex life cycle phenomena: an ecological perspective. – *Evolution* 21/3: 592–605.
- IZSÁK T. – BERGHAUER S. – DARCSI K. – FODOR GY. – FRISNYÁK S. – SZAMBOROVSKYNÉ-NAGY I. 2012: Kárpátalja. In: DÖVÉNYI Z. (szerk.): *A Kárpát-medence földrajza*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 942–970.
- JACKSON, M.L. 1958: *Soil chemical analysis*. – Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, XIV + 498 pp.
- JAKAB T. – DÉVAI GY. 2008: A folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) előfordulása Magyarországon a lárva- és exuviumadatok alapján. – *Acta biologica Debrecina, Suppl. oecologica hungarica* 18: 53–65.
- JAKOB, C. – SUHLING, F. 1999: Risky times? Mortality during emergence in two species of dragonflies (Odonata: Gomphidae, Libellulidae). – *Aquatic Insects* 21: 1–10.
- JAKUCS P. – DÉVAI GY. (szerk.) 1985: *Környezetvédelmi Információrendszer: Természetes Élővilágvédelmi Részrendszer. Fajokra és élőhelyekre vonatkozó adatfelvételi lapok értelmezési és kitöltési útmutatója*. – Javaslattev. KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen & OKTH, Budapest, 185 pp., XVIII tábla.
- KARDOS K. 1876: A megye állatrajzi ismertetése. In: SZILÁGYI I. (szerk.): *Máramaros vármegye egyetemes leírása. A magyar orvosok és természetvizsgálók 1876-ban Szigeten tartott XIX-dik Nagygyűlésének alkalmából*, Budapest, p. 211–235.
- KÁDÁR L. 1965: *Biogeográfia. A Föld és a földi élet*. – Tankönyvkiadó, Budapest, 407 pp., XXXVIII tábla.
- KEMP, A.L.W. – SAVILE, H.A. – GRAY, C.B. – MUDROCHOVA, A. 1971: A simple corer and a method for sampling the mud–water interface. – *Limnol. Oceanogr.* XVI/4: 689–694.
- KIRBY, P. 2001: *Habitat management for invertebrates: a practical handbook*. – Royal Society for the Protection of Birds, Sandy, VIII + 150 pp.
- KISH, R. – MIHALY, A. 2005: Vegetation of the Tisza floodplain [Рослинність заплави Тиси]. In: Giesen, W. – Iarochevitch, O. (red.): *The Tisza floodplain. – Project of the European Union "Flood Risk Assessment and Management in Zakarpattia Oblast"*, Kyiv, p. 11–14.
- KOHAUT R. 1896: *A magyarországi szitakötőfélék természetrajza (Libellulidae Auct., Odonata Fabr.)*. – K. M. Természettudományi Társulat, Budapest, 78 pp., III tábla.

- KOHUT E. 2013: Természetvédelem (oktatási segédlet). Kézirat. – II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Biológia és Kémia Tanszék, 108 pp.
- KOVÁCS S. 2007: Máramarosi bércek között. – Romanika Kiadó, Budapest, 347 pp.
- KOVÁCS, T. – GODUNKO, R.J. 2008: Faunistical records of larvae of Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera from the Zakarpats'ka Region, Ukraine. – *Folia hist.-nat. Mus. Matr.* 32: 87–91.
- KOVÁCS, T. – GODUNKO, R.J. – JUHÁSZ, P. – KISS, B. – MÜLLER, Z. (2008): Quantitative records of larvae of Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera from the Zakarpats'ka Region, Ukraine (2004, 2006). – *Folia hist.-nat. Mus. Matr.* 32: 135–147.
- KRISKA GY. 2003: Az édesvizek és védelmük. Elméleti és gyakorlati kézikönyv. – Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 190 pp.
- KRISHNARAJ, R. – PRITCHARD, G. 1995: The influence of larval size, temperature, and components of the functional response to prey density on growth rates of the dragonflies *Lestes disjunctus* and *Coenagrion resolutum* (Insecta: Odonata). – *Can. J. Zool.* 73: 1672–1680.
- KRNO, I. – ŠPORKA, F. – BULÁNKOVÁ, E. – TIRJAKOVÁ, E. – ILLYOVÁ, M. – ŠTEFKOVÁ, E. – TOMAJKA, J. – HALGOŠ, J. – BITUŠIK, P. – ILLÉŠOVÁ, D. – LUKÁŠ, J. 1998: The influence of organic inputs, acidification and fluctuating discharge on a spring ecosystem. In: BRETSCHKO, G. – HELEŠIĆ, J. (edit.): *Advances in river bottom ecology*. – Backhuys Publishers, Leiden, p.99–106.
- KRUZHYLINA, S. – VELYKOPOLSKY, I., – DIDENKO, O. 2014: Macrozoobenthos of mountain rivers of the Transcarpathian region as a forage base of benthophagous fishes and saprobity indicator. – *Рибогосподарська наука України* 4: 5–14.
- LAJTER I. – MÓRA A. – GRIGORSZKY I. – NAGY S.A. – DÉVAI GY. 2010: A Tisza magyarországi és a főbb mellékfolyók torkolatközei szakaszának jellemzése vízi makroszkopikus gerinctelen állatközösségekkel. – *Studia odonatol. hung., Suppl.* 1: 9–122.
- LARGE, A.R.G. – PETTS, G.E. 1994: Rehabilitation of river margins. – In: CALOW, P. – PETTS, G.E. (edit.): *The rivers handbook: hydrological and ecological principles. Volume two*. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 401–418., Plate 21.1.
- LAWTON, J.H. 1970: A population study on larvae of the damselfly *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer) (Odonata: Zygoptera). – *Hydrobiologia* 36/1: 33–52.
- LÁSZLÓFFY W. (ismert.) 1949: A folyómedrek vándorlása. A vicksburgi laboratórium kismintatanulmányai. FRIEDKIN J. F. tanulmánya nyomán. – *Vízügyi Közlemények XXXI/1–2*: 98–115.

- LÁSZLÓFFY W. 1982: A Tisza. Vízi munkálatok és vízgazdálkodás a tiszai vízrendszerben. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp., 3 melléklet.
- LEICHTFRIED, M. 1998: Proteins: a very important fraction of particulate organic matter in river-bed sediments. In: BRETSCSKO, G. – HELEŠIC, J. (edit.): Advances in river bottom ecology. – Backhuys Publishers, Leiden, p. 65–76.
- LEIPELT, K.G. – SUHLING, F. 2001: Habitat selection of larval *Gomphus graslinii* and *Oxygastra curtisii* (Odonata: Gomphidae, Corduliidae). – International Journal of Odonatology 4 (1): 23–34.
- LELKES GY. 2011: Magyar helységnevé-azonosító szótár. – Talma Könyvkiadó, Baja, 999 pp.
- LEWIN, J. 1992: Floodplain construction and erosion. – In: CALOW, P. – PETTS, G.E. (edit.): The rivers handbook: hydrological and ecological principles. Volume one. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 144–161.
- LOCK, M.A. – WILLIAMS, D.D. (edit.) 1981: Perspectives in running water ecology. – Plenum Press, New York, X + 430 pp.
- LOHR, M. 2010: Libellen zweier europäischer Flusslandschaften. Besiedlungsdynamik und Habitatnutzung von Libellengemeinschaften am Unteren Allier (Frankreich) und an der Oberweser (Deutschland). – Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie, Nr. 17, Münster, IV +vi + 183 pp.
- LÓKI J. – SZABÓ J. 2006: A külső erők geomorfológiája környezetten és környezettudományi szakosoknak. – Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 223 pp.
- LUTZ, P.E. 1974: Effects of temperature and photoperiod on larval development in *Tetragoneuria cynosura* (Odonata: Libellulidae). – Ecology 55/2: 370–377.
- Magyarország Nemzeti Atlasza/National Atlas of Hungary. – Kartográfiai Vállalat/Cartographia, Budapest 1989, XV + 395 pp., 1 melléklet/supplement.
- MACAN, T.T. 1964: The Odonata of a Moorland Fishpond. – Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 49/2: 325–360.
- MACKEY, A.P. – COOLING, D.A. – BERRIE, A.D. 1984: An evaluation of sampling strategies for qualitative surveys of macro-invertebrates in rivers, using pond nets. – Journal of Applied Ecology 21: 515–534.
- MACKLIN, M.G. – BREWER, P.A. – BALTEANU, D. – COULTHARD, T.J. – DRIGA, B. – HOWARD, A.J. – ZAHARIA, S. 2003: The long term fate and environmental significance of contaminant metals released by the January and March 2000 mining tailings dam failures in Maramureş County, upper Tisa Basin, Romania. – Applied Geochemistry 18: 241–257.

- MALANSON, G.P. 1993: Riparian landscapes. – Cambridge University Press, Cambridge – New York – Melbourne, X + 296 pp.
- MARTYNOV, A.V. – MARTYNOV, V.V. 2010: Distribution of *Cordulegaster bidentata* Selys, 1843 (Odonata, Cordulegasteridae) in Ukraine. – Eurasian Entomological Journal 9/2: 303–307.
- MAUERSBERGER, R. 1994: Zur wirklichen Verbreitung von *Orthetrum coerulescens* (Fabricius) und *O. ramburi* (Selys) = *O. anceps* (Schneider) in Europa und die Konsequenzen für deren taxonomischen Rang (Odonata, Libellulidae). – Deutsche entomologische Zeitschrift 41: 235–256.
- MENZIES, R.J. – ROWE, G.T. 1968: The LUBS, a large undisturbed bottom sampler. – Limnol. Oceanogr. XIII/4: 708–714.
- MIKE K. 1991: Magyarország ösvízrajza és felszíni vizeinek története. – Aqua, Budapest, 698 pp.
- MISKOLCZI M. – DÉVAI GY. – KERTÉSZ GY. – BAJZA Á. 1997: A magyarországi helységek kódjegyzéke az UTM rendszerű, 10x10 km beosztású hálótérkép szerint. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 8: 43–194.
- MOCSÁRY S. 1876: Adatok Zemplén és Ung megyék. Jelentés az 1874-ik év nyarán e megyék területén gyűjtött állatokról. – Matematikai és Természettudományi Közlemények XIII (1875)/V: 131–185.
- MOLNÁR, J. 2009: Vízrajzi adottságok. In: BARANYI B. (szerk.): Kárpátalja. – Dialóg Campus Kiadó, Pécs – Budapest, p. 130–141.
- MOLNÁR J. – MOLNÁR D.I. 2005: Kárpátalja népessége és magyarsága a népszámlálási és népmozgalmi adatok tükrében. – Kárpátaljai Magyar Pedagógusszövetség, Beregszász, 115 pp.
- MONTGOMERY, D.R. – BUFFINGTON, J.M. 1997: Channel-reach morphology in mountain drainage basins. – Geological Society of America Bulletin 109/5: 596–611.
- MORDUHAJ-BOLTOVSZKOJ, F.B. 1958: Uszoversensztvovannaja szisztjema trubcsatovo dnocserpatyelja. – Buletiny Insztjyituta Biologiji Vodohranyiliscs 1: 47–49.
- MORIN, P.J. 1984: The impact of fish exclusion on the abundance and species composition of larval odonates: results of short-term experiments in a North Carolina farm pond. – Ecology, Vol. 65/1: 53–60.
- MÓRA A. – CSÉPES E. – TÓTH M. – DÉVAI GY. 2005: A makrozoobentosz tér- és időbeli változásai a Tisza Tiszaogyorós és Lónya közötti keresztaszelvényében. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 13: 131–139.
- MÜLLER, O. 1995: Ökologische Untersuchungen an Gomphiden (Odonata: Gomphidae) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Larvenstadien. Dissertation. – Cuvillier Verlag, Göttingen, VI + 235 pp.

- MÜLLER, O. 2002: Die Habitate von Libellenlarven in der Oder (Insecta, Odonata). – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 11/3: 205–212.
- MÜLLER, O. 2004: Steinschüttungen von Buhnen als Larval-Lebensraum für *Ophiogomphus cecilia* (Odonata: Gomphidae). – Libellula 23/1–2: 45–51.
- MYRUTENKO, V. 2005: Dragonfly diversity [Багатоманіття бабок]. In: Giesen, W. – Iarochevitch, O. (szerk.): The Tisza floodplain. – Project of the European Union "Flood Risk Assessment and Management in Zakarpattia Oblast", Kyiv, p. 19–20.
- NAGY B. – KOMONYI É. – MOLNÁR J. – GÖNCZY S. – IZSÁK T. – KUCSINKA I. – SÁNDOR A. 2002: A felső-tiszai árvizek kialakulásának tényezői, különös tekintettel az utóbbi évek katasztrófáira, illetve azok elhárításának lehetőségeire. Kézirat. – Kárpátaljai Magyar Tanárképző Főiskola adattára, Beregszász, 55 pp.
- NEEDHAM, J.G. 1941: Life history studies on Progomphus and its nearest allies. – Trans. Amer. Ent. Soc. LXVII: 221–246.
- NÉMETH E. 1954: Hidrológia és hidrometria. Egyetemi tankönyv. – Tankönyvkiadó, Budapest, 662 pp., XXXII tábla, 1 melléklet.
- NÉMETH J. 1998: A biológiai vízminősítés módszerei. In: Vízi természet- és környezetvédelem 7. – Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 304 pp.
- NOSEK J. 2007: Gerinctelen makrofauna kutatások a Duna magyarországi szakaszán. In: NOSEK J. – OERTEL N. (szerk.): „A Dunának, mely múlt, jelen s jövő...”. 50 éves az MTA Magyar Dunakutató Állomása (1957–2007). Szemelvények az Állomás tudományos eredményeiből. – MTA ÖBKI & MDÁ, Vácrátót & Göd, p. 65–81.
- OBRDLÍK, P. 1998: Spatial distribution of the macrozoobenthos biomass, a lesson for floodplain restoration. In: BRETSCHKO, G. – HELEŠIĆ, J. (edit.): Advances in river bottom ecology. – Backhuys Publishers, Leiden, p. 331–338.
- PAAVOLA, R. – MUOTKA, M. – VIRTANEN, R. – HEINO, J. – KREIVI, P. (2003): Are biological classifications of headwater streams concordant across multiple taxonomic groups? – Freshwater Biology 48: 1912–1923.
- PADISÁK, J. 2005: Általános limnológia. Egyetemi tankönyv. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 311 pp.
- PAGE, A.L. – MILLER, R.H. – KEENEY, D.R. (edit.) 1982: Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Second edition. – American Society of Agronomy, Inc. & Soil Science Society of America, Inc., Madison, XXIV + 1159 pp.
- PARDO, I. – ARMITAGE, P.D. 1997: Species assemblages as descriptors of mesohabitats. – Hydrobiologia 344: 111–128.

- PETTS, G.E. 1984: Impounded rivers: perspectives for ecological management. – John Wiley & Sons Ltd., Chichester – New York – Brisbane – Toronto – Singapore, XVIII + 326 pp..
- PINTÉR, I. – BACKHAUS, D. 1984: 11 • Neckar. In: WHITTON, B.A. (edit.): Ecology of European rivers. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Boston – Palo Alto – Melbourne, p. 317–344.
- POFF, N.L. – WARD, J.V. 1990: Physical habitat template of lotic systems: recovery in the context of historical pattern of spatiotemporal heterogeneity. – Environmental Management 14/5: 629–645.
- PONGRÁCZ S. 1914: Magyarország Neuropteroidái (Enumeratio Neuropteroideum Regni Hungariae). – Rovartani Lapok XXI/9–12: 109–155.
- PONYI J. 1976: Vízbiológiai gyakorlatok. Kézirat. Budapesti Műszaki Egyetem, Vízgazdálkodási Főiskolai Kar, Baja. – Tankönyvkiadó, Budapest, 191 pp.
- PUTARICH IVÁNSZKY V. 2006: Hidrológia. – Apáczai Közalapítvány & Vajdasági Magyar Tudományos Társaság, Újvidék, X + 298 pp.
- RAAB, R. – CHOVANEC, A. – PENNERSTORFER, J. 2007: Libellen Österreichs. – Umweltbundesamt GmbH & Springer-Verlag, Wien, X + 345 pp.
- R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- REMSBURG, A. 2011: Relative Influence of Prior Life Stages and Habitat Variables on Dragonfly (Odonata: Gomphidae) Densities among Lake Sites. – Diversity 3: 200–216.
- RICHARD, G.A. – JULIEN, P.Y. – BAIRD, D.C. 2005: Statistical analysis of lateral migration of the Rio Grande, New Mexico. – Geomorphology 71: 139–155.
- RIPLEY, B. 2014: Package 'tree' 1.0-35 – Reposition CRAN ([cran.r-project.org/web/packages/tree/tree.pdf](http://cran.r-project.org/web/packages/tree/tree.pdf)1-19).
- ROBERT, A. 2003: River processes. An introduction to fluvial dynamics. – Arnold, London, XVII + 214 pp.
- ROBERT, A. 2011: Flow resistance in alluvial channels. – Progress in physical Geography 35/6: 765–781.
- RODRIGUEZ, P. – REYNOLDS, T.B. 1999: Laboratory methods and criteria for sediment bioassessment. In: MUDROCH, A. – AZCUE, J.M. – MUDROCH, P. (edit.): Manual of bioassessment of aquatic sediment quality. – Lewis Publishers, Boca Raton – London – New York – Washington, D.C., p. 83–133.
- SAMWAYS, M.J. 1989: Taxon turnover in Odonata across a 3000 m altitudinal gradient in Southern Africa. – Odonatologica XVIII/3: 263–274.

- SCHIEMER, F. 2001: Limnological research in the Danube wetlands with emphasis on environmental management and restoration scenarios. In: GRIEBLER, C. – DANIELOPOL, D.L. – GIBERT, J. – NACHTNEBEL, H.P. – NOTENBOOM, J. (edit.): Groundwater ecology — A tool for management of water resources. European Commission, Environment and climate programme, EUR 19887. – Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, p. 289–305.
- SCHINDLER, M. – FESL, C. – CHOVANEC, A. 2003: Dragonfly associations (Insecta: Odonata) in relation to habitat variables: a multivariate approach. – *Hydrobiologia* 497: 169–180.
- SCHORR, M. 1990: Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. – Ursus Scientific Publishers, Biltoven, V + 512 pp., 1 Deckfolie.
- SCHORR, M. – PAULSON, D. 2015: World Odonata list. Retrieved from <http://www.pugetsound.edu/academics/academic-resources/slater-museum/biodiversity-resources/dragonflies/world-odonata-list2/>, Slater Museum of Natural History.
- SCHÖNBORN, W. 1992: Fließgewässerbiologie. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 504 pp.
- SCHWOERBEL, J. 1994: Methoden der Hydrobiologie, Süßwasserbiologie. 4., neubearbeitete Auflage. In: UTB für Wissenschaft: Uni-Taschenbücher 979. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – Jena – New York, XI + 368 pp.
- SEBESTYÉN O. 1963: Bevezetés a limnológiába. A belvizek életéről. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 235 pp., 1 színes melléklet.
- SMITH, J. – SAMVAYS, M.J. – TAYLOR, S. 2007: Assessing riparian quality using two complementary sets of bioindicators. – *Biodivers. Conserv.* 16: 2695–2713.
- SOMLYÓDY L. (szerk.) 2002: A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. In: GLATZ F. (szerk.): Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián. VIII. A víz és vízgazdálkodás helyzete és jövője Magyarországon. – Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, XXIV + 402 pp.
- SOMMERHÄUSER, M. – SCHUHMACHER, H. (hrsg.) 2003: Handbuch der Fließgewässer Norddeutschlands. Typologie – Bewertung – Management. Atlas für die limnologische Praxis. – ecomed verlagsgesellschaft AG & Co. KG, Landsberg, X + 278 pp.
- SOMOGYI S. 2003: A Tisza vízgyűjtőjének földrajzi helyzete. In: TEPLÁN I. (szerk.): A Tisza és vízrendszere I. – MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, p. 17–27.

- SOMOGYI S. – SZABÓ J. 2012: A Kárpát-medence vízföldrajza. In: DÖVÉNYI Z. (szerk.): A Kárpát-medence földrajza. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 187–212.
- SPELLERBERG, I.F. 1991: Monitoring ecological change. – Cambridge University Press, Cambridge – New York – Melbourne, XVI + 334 pp.
- SPENCE, J.R. – SPENCE, D.H. – SCUDDER, G.G.E. 1980: Submergence behavior in Gerris: Underwater basking. – *American Midland Naturalist* 103/2: 385–391.
- STERNBERG, K. – BUCHWALD, R. (bearb. u. hrsg.) 1999: Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil, Kleinlibellen (Zygoptera). – Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, 468 pp.
- STERNBERG, K. – BUCHWALD, R. (bearb. u. hrsg.) 2000: Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera), Literatur. – Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, 712 pp.
- STOKES, R. – CÓRDOBA-AGUILAR, A. 2012: Evolutionary ecology of Odonata: a complex life cycle perspective. – *Annu. Rev. Entomol.* 57:249–65.
- SUHLING, F. 1996: Interspecific competition and habitat selection by the riverine dragonfly *Onychogomphus uncatus*. – *Freshwater Biology* 35: 209–217.
- SUHLING, F. – MÜLLER, O. 1996: Die Flußjungfern Europas - Gomphidae. In: Die Neue Brehm-Bücherei 628. – Westarp Wissenschaften, Magdeburg & Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 237 pp.
- SWEENEY, B.W. 1992: Streamside forests and the physical, chemical, and trophic characteristics of Piedmont streams in eastern North America. – *Water Science & Technology* 26/12: 2653–2673.
- SZABÓ J. 2013: 4.3. A vízfolyások földrajza (potamológia). In: SZABÓ J. (szerk.): Általános természetföldrajz I. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, p. 150–172.
- SZILÁGYI F. 2002: Előzetes javaslat az Európai Unió Víz Keretirányelvének megfelelő hazai felszíni víztér tipológia elemeire. In: HANYUS E. (szerk.): Az EU Víz Keretirányelvének bevezetése a Dráva vízgyűjtőjén. A WWF Magyarország tudományos tanácskozásának összefoglalója. – WWF Magyarország, Budapest, p. 13–33.
- SZIVÁK, I. – CSABAI, Z. 2012: Are there any differences between taxa groups having distinct ecological traits based on their responses to environmental factors? – *Aquatic Insects* 34, Supp. 1: 173–187.
- TOLKAMP, H.H. 1980: Organism-substrate relationships in lowland streams. Proefschrift. – Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, XI + 211 pp.
- TOWNSEND, C.R. – HILDREW, A.C. 1994: Species traits in relation to a habitat template for river system. – *Freshwater Biology* 31: 265–275.

- TROTTIER, R. 1973: Influence of temperature and humidity on the emergence behaviour of *Anax junius* (Odonata: Aeshnidae). – Canadian Entomologist 105: 975–984.
- VAJDA CS. – DÉVAI GY. 2015: A magyar szitakötő-fauna (Odonata) áttekintése. – Studia odonatol. hung. 17: 5–22.
- VANNOTE, R.L. – MINSHALL, G.W. – CUMMINS, K.W. – SEDELL, J.R. – CUSHING, C.E. 1980: The river continuum concept. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37: 130–137.
- VAN URK, G. 1984: 16 • Lower Rhine-Meuse. In: WHITTON, B.A. (edit.): Ecology of European rivers. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Boston – Palo Alto – Melbourne, p. 437–468.
- VIZSLÁN, T. – HUBER, A. 2001: Odonate records from sub-Carpathia, southwestern Ukraine. – Notulae odonatologicae 5/8: 103–105.
- WADE, P.M. 1994: Management of macrophytic vegetation. – In: CALOW, P. – PETTS, G.E. (edit.): The rivers handbook: hydrological and ecological principles. Volume two. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 363–385.
- WARD, L. – MILL, P.J. 2005: Habitat factors influencing the presence of adult *Calopteryx splendens* (Odonata: Zygoptera). – European Journal of Entomology 102: 47–51.
- WARD, J.V. – STANFORD, J.A. 1982: Thermal responses in the evolutionary ecology of aquatic insects. – Ann. Rev. Entomol. 27: 97–117.
- WARD, J.V. – STANFORD, J.A. 1995: Ecological connectivity in alluvial river ecosystems and its disruption by flow regulation. – Regul. Rivers: Res. Mgmt. II: 105–119.
- WARD, J.V. – TOCKNER, K. – ARSCOTT, D.B. – CLARE, C. 2002: Riverine landscape diversity. – Freshwater Biology 47: 517–539.
- WETZEL, R.G. – LIKENS, G.E. 1979: Limnological analyses. – W. B. Saunders Company, Philadelphia – London – Toronto, IX + 357 pp.
- WHITTON, B.A. (edit.) 1975: River ecology. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Melbourne, X + 725 pp.
- WHITTON, B.A. (edit.) 1984: Ecology of European rivers. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Boston – Palo Alto – Melbourne, XII + 644 pp.
- WILBUR, H.M. 1980: Complex Life Cycles. – Annual Review of Ecology and Systematics 11: 67–93.
- WILDERMUTH, H. – GONSETH, Y. – MAIBACH, A. (hrsg.) 2005: Odonata – Die Libellen der Schweiz. In: Fauna Helvetica 12. – Centre suisse de cartographie de la faune/Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 398 pp.

- WILHM, J.L. 1975: Biological indicators of pollution. In: WHITTON, B.A. (edit.): River ecology. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Melbourne, p. 375–402.
- WILLIAMS, D.D. 1996: Environmental constraints in temporary fresh waters and their consequences for the insect fauna. – J. N. Am. Benthol. Soc. 15/4: 634–650.
- WILLIAMS, D.D. 1981: Migrations and distributions of stream benthos. In: LOCK, M.A. – WILLIAMS, D.D. (edit.): Perspectives in running water ecology. – Plenum Press, New York, p.155–207.
- WISSINGER, S.A. 1988a: Life history and size structure of larval dragonfly populations. – Journal of the North American Benthological Society 7/1: 13–28.
- WISSINGER, S.A. 1988b: Spatial distribution, life history and estimates of survivorship in a fourteen-species assemblage of larval dragonflies (Odonata: Anisoptera). – Freshwater Biology 20: 329–340.
- WOLDA, H. (1981): Similarity indices, sample size and diversity. Oecologia (Berlin) 50: 296–302.
- WOOD, P. 1998: Reach-scale mesohabitat variations in a small chalk stream under low flow conditions. In: BRETSCCHKO, G. – HELEŠIĆ, J. (edit.): Advances in river bottom ecology. – Backhuys Publishers, Leiden, p. 31–38.
- WOYNAROVICH E. 2003: Vizeinkről mindenkinek. – Agroinform Kiadó, Budapest, 271 pp.
- ZAHNER, R. 1959: Über die Bindung der mitteleuropäischen Calopteryx-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Wassers. I. Der Anteil der Larven an der Biotopbindung. – Int. Revue ges. Hydrobiol. 44: 51–130.
- ZOBELL, C.E. 1946: Studies on redox potential of marine sediments. – Bulletin - American Association of Petroleum Geologists 30/4: 477–513.
- ZSUGA K. 2003: A Tisza vizének minősége. In: TEPLÁN I. (szerk.): A Tisza és vízrendszere I. – MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, p. 151–183.

### *8.1.2. Cirill betűs forrásmunkák*

- АНТОСЯК, В.М –ДОВГАНИЧ, Я.О. –ПАВЛЕЙ, Ю.М. – ПОКИНЬЧЕРЕДА, В.Ф. –ПОЛЯНОВСЬКИЙ, А.О. –ЧУМАК, В.О. 1998: Природно-заповідний фонд Закарпатської області. – Держ. упр. екол. безпеки в Закарпат. обл., Рахів, 303 pp.
- АФАНАСЬЄВ, С. 2006: Структура біотичних угруповань та оцінка екологічного статусу річок басейну Тиси. – Національна Академія наук України, Інститут гідробіології, Київ, 101 pp.

- БЕДЕЙ, М.І. – БУНДЗЯК, Й.Й. – ГАМОР, Ф.Д. – ГОДОВАНЕЦЬ, Б.Й. – ДОВГАНИЧ, Я.О. – ЛЯШЕНКО, Є.К. – ПОКИНЬЧЕРЕДА, В.Ф. 2005: Капратський біосферний заповідник. In: КУШНІР, Б.Г. (red.): Зачаровані Карпати. – Видавництво Карпати, Ужгород, р. 20–41.
- БОДНАР, В.Л. 1987: Природні багатства Закарпаття. – Карпати, Ужгород, 287 pp.
- ГАБЧАК, Н. 2004: Еколого-геоморфологічні та гідроекологічні проблеми річкових систем Закарпаття. – Вісник Львів. ун-ту, Серія географічна, 30: 40–45.
- ГЕРЕНЧУК, К.І. 1981: Природа Закарпатської області. – Вища школа, Львів, 156 pp.
- ГОРЬ, С.Н. – ПАВЛЮК, Р.С. – СПУРІС, З.Д. 2000: Бабки (Odonata) України: фауністичний огляд. – Vestnik zoologii, Supplement 15: 3–155.
- ГРАБАР, А. 1933: Важки Підкарпатської Русі. Odonata Carpathorossica – Підкарпатська Русь, 10: 34–38.
- ДОБЕЙ, В. – БОНДАРЧУК, С. 1998: Фенологія рівнокрилих бабок (Odonata, Zygoptera) в умовах Закарпатської низовини. – Науковий вісник Ужгородського Державного Університету, Серія Біологія 5: 137.
- ЄРМОЛЕНКО, В.М. – ТИТАР, В.М. 2009а: Дозорець-імператор. *Anax imperator* Leach, 1815. In: Акімова, І.А. (red.): Червона книга України. Тваринний світ. – Глобалконсалтинг, Київ, р. 67.
- ЄРМОЛЕНКО, В.М. – ТИТАР, В.М. 2009b: Красуня діва. *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758). In: Акімова, І.А. (red.): Червона книга України. Тваринний світ. – Глобалконсалтинг, Київ, р. 65.
- ЗАСТАВЕЦЬКА, О.В. – ЗАСТАВЕЦЬКИЙ, Б.І. – ДІТЧУК, І.Л. – ТКАЧ, Д.В. 1996: Географія Закарпатської області. – Підручники & посібники, Тернопіль. 96 pp.
- КІШ, Р. – ПРОЦЬ, Б. – ПОЛЯНОВСЬКИЙ, А. – БАШТА, Т.А. – ВОВК, О. – ГОДУНЬКО, Р. – ДАНИЛИК, І. – ДРЕШЕР, А. – ЛУГОВОЙ, О. – МАТЕЛЕШКО, О. – МИГАЛЬ, А. – МІРУТЕНКО, В. – МОУНФОРД, О. – ОРЛОВ, О. – ПОПОВ, С. – ПОТІШ, Л. – РІЗУН, В. – САБАДОШ, В. – ЯМЕЛИНЕЦЬ, Т. 2009: Регіональний ландшафтний парк Притисянський. – Мистецька Лінія, Ужгород, 21 pp.
- КОНОВАЛЕНКО, О. 2007: Оцінка розповсюдження типів русел річок басейн Верхньої Тиси за їх висотним положенням. – Фізична географія та геоморфологія 53: 104–115.
- КОЗЛОВСЬКИЙ, В. – РОМАНЮК, Н. – ТЕРЕК, О. – ЧОНКА, І. – КОЛЕСНИК, О. – БОЛАШІ, Ш. – БОЙКО, Н. 2005: Важкі метали у ґрунтах та рослинах заплави ріки Тиса. – Вісник Львів. УН-ТУ. Серія біологічна. Вип. 40: 35–50.

- ЛЕВКІВСЬКИЙ, С.С. – ПАДУН, М.М. 2006: Раціональне використання і охорона водних ресурсів. – Либідь, Київ, 280 pp.
- ЛЕВЧАК, О.Ю. – ЛЕТА, В.В. – ОСІЙСЬКИЙ, Е.Й. 2013: Гідроекологічна характеристика Верхньої Тиси (в межах Закарпатської області). – Науковий вісник Ужгородського університету, Серія: Географія. Землеустрій. Природокористування 2: 13–20.
- ЛЄТИЦЬКА, О.М. – АФНАСЬЄВ, С.О. 2010: Оцінка екологічного стану річок Закарпаття в умовах впливу різних антропогенних чинників. – Наук. зап. пед. ун.-ту. Сер. Біол. 2 (43): 319–322.
- ЛУГОВИЙ, А.Е. – САИК, Д.С. – СУХАРЮК, Д.Д. – СТОЙКО, С.М. – ТАТАРИНОВ, К.А. 1987: Карпатский заповедник. In: СОКОЛОВА, В.Е. – СЫРОЕЧКОВСКОГО, Е.Е. [red.]: Заповедники СССР. Заповедники Украины и Молдавии. – Мысль, Москва, p. 52–72.
- МАРИНИЧ, О.М. – ШИЩЕНКО, П.Г. 2006: Фізична географія України. – Знання, Київ, 512 pp.
- МАРТЫНОВ, А.В. – МАРТЫНОВ, В.В. 2002: Заметка - Новая находка *Cordulegaster bidentatus* (Insecta, Odonata) на территории Украины. – Vestnik zoologii, 36/3: 24.
- МАРТЫНОВ, А.В., – МАРТЫНОВ, В.В. 2009: Заметка - New Interesting Finds of Dragonflies (Odonata) in Ukraine. – Vestnik zoologii 43/2: 150.
- МАТЕЛЕШКО, О.Ю. 2011a: Бабка перев'язана. *Sympetrum pedemontanum* (Allioni, 1776). In: МАТЕЛЕШКО, О.Ю. – ПОТІШ, Л.А. (red.): Червона книга Українських Карпат. – Карпати, Ужгород, p. 26.
- МАТЕЛЕШКО, О.Ю. 2011b: Дозорець-імператор. *Anax imperator* (Leach, 1815). In: МАТЕЛЕШКО, О.Ю. – ПОТІШ, Л.А. (red.): Червона книга Українських Карпат. – Карпати, Ужгород, p. 22.
- МАТЕЛЕШКО, О.Ю. 2011c: Дідок цецилія. *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785). In: МАТЕЛЕШКО, О.Ю. – ПОТІШ, Л.А. (red.): Червона книга Українських Карпат. – Карпати, Ужгород, p. 24.
- МАТЕЛЕШКО, О.Ю. 2011d: Красуня-діва. *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758). In: МАТЕЛЕШКО, О.Ю. – ПОТІШ, Л.А. (red.): Червона книга Українських Карпат. – Карпати, Ужгород, p. 21.
- МАТЕЛЕШКО, О.Ю. – КАНАРСЬКИЙ, Ю. 2011a: Кордулегастер двозубчастий. *Cordulegaster bidentata* Selys, 1843. In: МАТЕЛЕШКО, О.Ю. – ПОТІШ, Л.А. (red.): Червона книга Українських Карпат. – Карпати, Ужгород, p. 23.
- МАТЕЛЕШКО, О.Ю. – КАНАРСЬКИЙ, Ю. 2011b: Соматохлора альпійська. *Somatochlora alpestris* (Selys, 1840). In: МАТЕЛЕШКО, О.Ю. – ПОТІШ, Л.А. (red.): Червона книга Українських Карпат. – Карпати, Ужгород, p. 25.

- МАТУШКІНА, Н.О. – ХРОКАЛО, Л.А. 2002: Визначник бабок (Odonata) України личинки та екзувії. Учебний посібник для студентів біологічних спеціальностей. – Фітосоціоцентр, Київ, 72 pp.
- ОБОДОВСЬКИЙ, Ю.О. (2013): Русліві процеси річок верхньої частини басейну Тиси (в межах України). Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія 4: 25–36.
- ПАВЛЮК, Р.С. 1990: Стрекозы западных областей Украины. – *Latvijas Entomologs* 33: 37–80.
- ПОП, С.С. 2003: Природні ресурси Закарпаття. – Спектраль, Ужгород, 296.
- ПОПОВА, А.Н. 1953: Личинки стрекоз фауни СССР (Odonata). – Академии Наук СССР, Москва–Ленинград, 235 pp.
- РЯЗАНОВА, Г. И. 2007: Репродуктивная тактика самцов *Lestes sponsa* (Hansemann) (Odonata, Zygoptera): индивидуальный репродуктивный успех или успех популяции. In: ГОЛУБ, В. Б. (red.): Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран. – Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, Воронеж, p. 287–292.
- ТИТАР, В.М. 2009а: Бабка перев'язана. *Sympetrum pedemontanum* (Allioni, 1776). In: Акімова, І.А. (red.): Червона книга України. Тваринний світ. – Глобалконсалтинг, Київ, p. 72.
- ТИТАР, В.М. 2009b: Кордулегастер двозубчастий. *Cordulegaster bidentata* Selys, 1843. In: Акімова, І.А. (red.): Червона книга України. Тваринний світ. – Глобалконсалтинг, Київ, p. 69.
- ТИТАР, В.М. 2009с: Офігомфус цецилія. *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785). In: Акімова, І.А. (red.): Червона книга України. Тваринний світ. – Глобалконсалтинг, Київ, p. 70.
- JELENTÉS, 2012a: Jelentés Kárpátalja megye természeti környezetének 2012. évi állapotáról – Kárpátalja Megyei Állami Adminisztráció, Ökológiai és Természeti Erőforrások Osztálya, Ungvár, 2013 [Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2012 рік – Закарпатська обласна державна адміністрація, Департамент екології та природних ресурсів, Ужгород, 2013]. Interneten: <http://www.menr.gov.ua/dopovidi/regionalni/1124-rehionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnoho-pryrodnoho-seredovyshcha-u-2012-rotsi>
- JELENTÉS, 2012b: Nemzeti jelentés Ukrajna természeti környezetének 2012. évi állapotáról – Ukrajna Ökológiai és Természeti Erőforrások Minisztériuma [Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році – Міністерство екології та природних ресурсів України]. Interneten: <http://www.menr.gov.ua/index.php/dopovidi>

## **8.2. A JELÖLT TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉGÉNEK JEGYZÉKE**

### *8.2.1. Az értekezés témakörében megjelent vagy közlésre elfogadott impakt faktoros publikációk jegyzéke*

KOLOZSVÁRI, I. – SZABÓ, L.J. – DÉVAI, GY. 2015: Dragonfly assemblages in the upper parts of the River Tisza: a comparison of larval and exuvial data in three channel types. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 61/2: 189–204. IF: 0,5 (2014).

KOLOZSVÁRI, I. – DÉVAI, GY. – SZABÓ, L.J. 2015: Occurrence pattern analysis of dragonflies (Odonata) on the river Tisza between Vilok and Huszt based on exuviae. – *Applied Ecology and Environmental Research* 13/4: 1183–1196. IF: 0,557 (2014).

### *8.2.2. Az értekezés témakörében megjelent vagy közlésre elfogadott referált publikációk jegyzéke*

KOLOZSVÁRI I. – ILLÁR L. 2009: A Tisza tiszaujlaki szakaszán élő szitakötőfajok faunisztikai felmérése. – *Acta beregsasiensis* VIII/1: 231–240.

SZIKURA J. – KOLOZSVÁRI I. 2012: Környezeti változások a Felső-Tisza kárpátaljai vízgyűjtőjén. – *Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica*, 27: 187–194.

KOLOZSVÁRI I. – JAKAB T. – DÉVAI GY. 2015: Javaslat a vízfolyásokon végzett odonatológiai felmérések élőhelyi háttérváltozóinak adatlapon történő egységes rögzítésére. – *Studia odonologica hungarica* 17 (85–123).

ILLÁR M. – KOLOZSVÁRI I. 2015: A ráti bányatóban és a Latorca csapi morotvájának vízterében élő makrogerinctelen fauna összehasonlító faunisztikai vizsgálata. – *Limes* (in print).

### *8.2.3. Egyéb megjelent, vagy közlésre elfogadott publikációk jegyzéke*

KOLOZSVÁRI I. 2013: Európa szitakötőfaunájának klímafüggő elterjedésvizsgálata irodalmi források tükrében. In: Szanyi Sz. (szerk.): *Klímaváltozás Kárpát-medencében: múlt, jelen, jövő.* – Márton Áron Szakkollégium, Debrecen, p. 52–66.

KOLOZSVÁRI I. 2013: Recenzió: Матушкіна Н.О., Хрокало Л.А.: *Визначник бабок (Odonata) України личинки та екзувії.* – *Studia odonologica hungarica*, 15: 141–145.

### *8.2.4. Az értekezés témakörében elhangzott előadások jegyzéke*

KOLOZSVÁRI I. 2010: A Tisza tiszaujlaki szakaszán honos szitakötőfajok faunisztikai felmérése. – *Fiatal Kárpátaljai Magyar Kutatók VII. Konferenciája*, 2010. május 5., Ukrajna, Beregszász.

- KOLOZSVÁRI I. 2012: Odonatológiai kutatások múltja és jelene Kárpátalján. – Feltáró kutatások a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Fodor István Kutatóműhelyében–nemzetközi tudományos konferencia, 2012. november 16., Ukrajna, Beregszász.
- KOLOZSVÁRI I. 2012: Odonatológiai felmérő vizsgálatok a Tisza Tiszaújlak feletti szakaszán. – Főiskolai végzősök és a tudományos utánpótlás, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, 2012. november. 21., Ukrajna, Beregszász.
- KOLOZSVÁRI I. 2013: A Tisza Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszának főági víztereiben élő szitakötő populációk faunisztikai felmérése exuviumadatok alapján. – Velünk élő tudomány – Nemzetközi Tudományos Konferencia, 2013. november 15. Ukrajna, Beregszász.
- KOLOZSVÁRI I. 2014: Jelenkori ismereteink a Tisza kárpátaljai vízgyűjtőjén honos szitakötőfajok élőhelyi és előfordulási viszonyairól – Öregdiákok a tudományok világában-II. Öregdiák Tudományos Konferencia, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, 2014. november 27., Beregszász.
- KOLOZSVÁRI, I. – DÉVAI, GY. 2014: Occurrence patterns of dragonflies in Transcarpathia in the light of scientific literature. – II. Sustainable development in the Carpathian Basin international conference, 11–12 December 2014, Budapest, Hungary.
- KOLOZSVÁRI I. – JAKAB T. – DÉVAI GY. 2015: Vízfolyásokon végzett odonatológiai felmérések élőhelyi háttérváltozónak adatain történő rögzítési lehetőségei. – Tavasz Szél Konferencia, 2015. április 10–12., Eger.
- KOLOZSVÁRI, I. 2015: The past and present of dragonfly (Insecta: Odonata) research in Transcarpathia. – International Scientific Conference devoted to the 200<sup>th</sup> anniversary of Lajos Vágner's birthday, 14–16 May 2015, Beregovo, Ukraine.
- KOLOZSVÁRI I. 2015: A Tiszaújlak és Huszt közötti Tisza-szakasz főág-mellékág-holtág rendszerének szitakötő faunája. – Fialtal Kárpátaljai Magyar Kutatók XII. Konferenciája, 2015. november 13., Ukrajna, Beregszász.

#### *8.2.5. Egyéb előadások jegyzéke*

- SZIKURA, J. – HADNAGY, I. – KOLOZSVÁRI, I. – KOPOR, Z. – LJUBKA, T. – ZSELICKI, I. 2014: Global and local problem of alien plants and animals in general ecology and economics (environmental and economic security). – CERECO-2014, 26–28 March 2014, Beregovo, Ukraine.

*8.2.6. Az értekezés témakörében elhangzott poszterelőadások jegyzéke*

- KOLOZSVÁRI I. – DÉVAI GY. 2012: A Tiszaújlak és Huszt közötti Tiszaszakaszon a főág, a mellékágak és a holtágak szitakötő-faunája lárva és exuviumadatok alapján. – LIV. Hidrobiológus napok, 2012. október 3–5., Tihany.
- KOLOZSVÁRI I. – DÉVAI, GY. 2013: Dragonfly fauna of the main, side and dead channels of River Tisza in Ukrainian section. – 32. Jahrestagung der Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen (GdO) E. V., 2013. März 15–17., Fulda, Petersberg, Germany.
- KOLOZSVÁRI I. – DÉVAI, GY. – SZABÓ, L.J. 2013: Occurrence pattern analysis of dragonflies (Odonata) on the river Tisza between Vilok and Huszt based on exuviae. – VIII. Carpathian Basin Biological Symposium – I. Sustainable development in the Carpathian Basin" international conference, 21–23 November 2013, Budapest, Hungary.
- KIS O. – SIMON E. – HARANGI S. – BARANYAI E. – JAKAB T. – KOLOZSVÁRI I. – MISKOLCZI M. – DÉVAI GY. 2014: Toxikus elemek vizsgálata a sárgás szitakötőnél [*Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825)]. IV. Ökotoxikológiai Konferencia. 2014. november 21., Budapest.

*8.2.7. Egyéb poszterelőadások jegyzéke*

- KARÁCSONYI, K. – PIFKÓ, D. – ANDRIK, É. – SHEVERA, M. – KOHUT, E. – KISH, R. KOLOZSVÁRI I. 2015: Vágner Lajos (1815–1888) – International Scientific Conference devoted to the 200<sup>th</sup> anniversary of Lajos Vágner's birthday, 14–16 May 2015, Beregovo, Ukraine.

*8.2.8. Egyéb szakmaspecifikus alkotások jegyzéke*

- KOHUT E. – KOLOZSVÁRI I. – LJUBKA T. – HADNAGY I. – KOPOR Z. – KURTYÁK Á. – KISS F. – DOBRÓNÉ T.M. – KENYERES SZ. – BURJÁN E. – MIKNYÓCZKI K. – PITUK D. 2012: A környezeti és a természeti nevelés és a Tisza kapcsolata. Interneten: <http://tiszaiakornyezet.weebly.com>
- KOLOZSVÁRI I. 2013: A Tisza ukrajnai felső szakaszának szitakötő élőhelyei. – Magyar Chirodonomilógiai és Odonatológiai Kutatási Alapítvány (CHIRODON). Interneten: <http://chirodonalapitvany2.webnode.hu/palyazatok-publications/cikkek-articles/>

## 9. FÜGGELÉK

### 9.1. KÁRPÁTALJA TERÜLETÉRŐL KORÁBBAN PUBLIKÁLT SZITAKÖTŐ ELŐFORDULÁSI ADATOK JEGYZÉKE

Az adatokat a lelőhelyek latin abc betűrendjének megfelelő sorrendben tüntettük fel. Az adatok felsorolásánál használt írásjeleket DÉVAI és munkatársai (2014) ajánlásait figyelembe véve a következőképpen alkalmaztuk. A település nevét félkövér betűtípussal emeltük ki, majd a település jelenlegi, az ország nyelve szerinti hivatalos elnevezését szögletes zárójelben közöltük, ezután vesszővel elválasztva a település lokalizálását elősegítendő, az adott településhez tartozó járás nevét is ismertettük. A járás neve után kettőspontot tettünk, majd a gyűjtés időpontját, az egyedszámot, ill. példányszámot és a forrásműre történő hivatkozást tüntettük fel, az egyes egységek közé vesszőket tettünk. A pontos faunisztikai adatközlés követelményeinek megteremtése érdekében, amennyiben erre lehetőségünk volt, az összegyed, illetve összpéldányszámot, továbbá kerek zárójelben ('+' jellel összekapcsolva) a hímek és a nőstények mennyiségét is megadtuk. Ha zárójelbe téve három szám szerepel, akkor az utolsó szám azoknak a példányoknak felel meg, amelyeknél az ivari hovatarozást nem közölték a gyűjtők. Ahol a forrásműben folyóra, tóra, vagy egyéb jól körülhatárolható földrajzi objektumra történt utalás, annak jelenlegi, az ország nyelve szerinti elnevezését is megadtuk szögletes zárójelbe téve. Gondolatjellel különítettük el az egyes lelőhelyekhez tartozó adatszoportokat. Az egyes adatsorok heterogenitása és hiányosságai miatt számos faunisztikai bejegyzés esetében csak részleges adatismertetést tudunk nyújtani. Az adatok típusától függően külön egységként tüntettük fel az imágó- és lárvaadatokat. Amennyiben az adott faj egyedeit fellelték a Tisza környezetében, azt külön egységként kezeltünk, emellett az általános előfordulási adatokat is külön ismertettük. A lelőhelyek könnyebb azonosítása céljából a korábbiakban publikált szitakötő lelőhelyeket térképen is jelöltük.

#### (1) *Chalcolestes parvidens* (ARTOBOLEVSKY, 1929)

##### **Imágóadatok:**

**Csap** [Чоп], Latorca holtmedre [стариця р. Латориця], Ungvári járás: 2005.08.07., 2(2+0), МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2009.

#### (2) *Chalcolestes viridis* (VANDER LINDEN, 1825)

##### **Imágóadatok:**

**Beregleányfalva** [Лалово], mocsár, Munkácsi járás: 1973.09.25–27., 78(44+34), ПАВЛЮК, 1990 – **Hársfalva** [Неліпино], Latorca [р. Латориця], Szolyvai járás: 1997.07.28., 2(1+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001–**Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: HRABÁR, 1905 – **Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: PONGRÁCZ, 1914 – **Munkács** [Мукачево],

Latorca [р. Латориця] hullámtér, Munkácsi járás: 1997.07.28., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.09.13., 4(2+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 4(4+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 4(3+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], III. csatorna, Ungvári járás: 1997.09.13. 5(4+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.28., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Ungdaróc** [Дравці], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás, HRABÁR, 1905 – **Ungvár**, Bozos tanya [Ужгород, Бозош], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

#### **A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 1966.09.10–8., 19(11+8), ПАВЛЮК, 1990.

#### **Általános előfordulási adatok:**

- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

#### **(3) *Lestes barbarus* (FABRICIUS, 1798)**

##### **Imágóadatok:**

**Cigányócs** [Циганівці], mocsár, Ungvári járás: 1967.07.13., 5(4+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Huszt** [Хуст], Huszti járás, ГРАБАР, 1933 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 1966.09.8–10., 13(11+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 1968.06.14, 28(16+12), ПАВЛЮК, 1990 – **Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Нат-рácз”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 2(11+12), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtérén lévő réten, Ungvári járás: 1997.07.25., 5(5+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nevice** [Невицьке], mocsár, Ungvári járás: 1967.07.07., 3(1+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Perecseny** [Перечин], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – **Szerednye** [Середнє], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Szerednye** [Середнє], mocsár, Ungvári járás, 1967.07.12., 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás, ГРАБАР, 1933.

#### **A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmeder, Huszti járás: 1966.09.10., 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Huszt** [Хуст], Tisza holtmeder, Huszti járás: 1968.06.14., 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990.

**Általános előfordulási adatok:**

- Máramaros vármegyében előfordul (KARDOS, 1876).
- Kárpátalján általában gyakori előfordulású faj (HRABÁR, 1905).
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

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

**Imágóadatok:**

**Cigányócs** [Циганівці], mocsár, Ungvári járás: 1967.07.13., 16(16+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Dimicső** [Демечі], mocsár, Ungvári járás: 1967.07.08., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Kisdobrony** [Мала Добронь], mocsár, Ungvári járás: 1967.07.08., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Szerednye** [Середнє], mocsár, Ungvári járás: 1967.07.12., 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungordas** [Вовкове], mocsár a **Szolyva** [Свалява] nevű pisztrángtenyésztő telepen, Ungvári járás: 1967.07.18., 20(15+5), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914.

**Általános előfordulási adatok:**

- Általában gyakori fajnak tekinthető Kárpátalján (HRABÁR, 1905).
- A Breszkul [Брескул] hegycsúcs környezetében is fellelhetők populációi (FUDAKOWSKI, 1932; 1935).
- ГРАБАР (1933) Kárpátalján előforduló fajként említi, viszont konkrét gyűjtési adatokat nem említi.
- Megfigyelték a Turkul [Туркул] hegycsúcs lábánál található tónál: 1965.08.10., 7(5+2), ПАВЛЮК, 1990.
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

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

**Imágóadatok:**

**Csap** [Чоп], Latorca holtmedre [стариця р. Латориця], Ungvári járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Dimicső** [Демечі], mocsár, Ungvári járás: 6(4+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Magyarkomját** [Великі ком'яти], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Munkács** [Мукачево], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Munkácsi járás: 1997.07.28., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.12., 2(1+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 7(7+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.09.13., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás:

1997.08.11., 2(1+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], III. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 7(7+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], III. csatorna, Ungvári járás: 1997.08.11., 2(1+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.27., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.28., 7(5+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.28., 3(1+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtérén lévő réten, Ungvári járás: 1997.07.12., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtérén lévő réten, Ungvári járás: 1997.07.25., 5(2+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Szapati”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 3(3+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, Ungvári járás: 1997.07.12., 4(3+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Nevicke** [Невицьке], mocsár, Ungvári járás: 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

#### **Általános előfordulási adatok:**

- Kárpátalján általában gyakori előfordulású faj (HRABÁR, 1905).
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).
- Kárpátalján a Borzsa folyó környezetében előfordul (РЯЗАНОВА, 2007).

#### **A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 16(8+8), ПАВЛЮК, 1990.

#### **(6) *Lestes virens* (CHARPENTIER, 1825)**

##### **Imágóadatok:**

**Понокújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Kisdobrony** [Мала Добронь], mocsár, Ungvári járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nevicke** [Невицьке], mocsár, Ungvári járás: 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Szerednye** [Середне], Ungvári járás: ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

#### **Általános előfordulási adatok:**

- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).
- Kárpátalján általában gyakori fajnak tekinthető (HRABÁR, 1905).

**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmeder, Huszti járás: 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990.

**(7) *Sympsecta fusca* (VANDER LINDEN, 1820)**

**Imágóadatok:**

**Huszt** [Хуст], Huszti járás: ГРАБАР, 1933 – **Понokújfal** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Köblér** [Кибляри], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Magyarkomját** [Великі ком'яти], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 2(1+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Perecseny** [Перечин], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – **Szerednye** [Середнє], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungdaróc** [Дравці], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás, ГРАБАР, 1933.

**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст]-Tisza holtmedre, Huszti járás: 1966.09.10., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990.

**Általános előfordulási adatok:**

- Kárpátalján általában gyakori előfordulású fajnak tekinthető (HRABÁR, 1905).
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

**(8) *Calopteryx splendens* (HARRIS, 1780)**

**Imágóadatok:**

**Beregszász** [Берегово], Vérke [р. Верке], Beregszászi járás: 1968.06.13., 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Csap** [Чоп], Latorca [р. Латориця], Ungvári járás: 1968.06.12., 40(30+10), ПАВЛЮК, 1990 – **Hársfalva** [Неліпино], Latorca [р. Латориця], Szolyvai járás: 1997.07.28., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Munkács** [Мукачево], Latorca [р. Латориця], Munkácsi járás: 1967.07.16–17., 14(12+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Munkács** [Мукачево], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Munkácsi járás: 1997.07.28., 7(6+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagybocskó** [Великий Бичків], Rahói járás: КОНАУТ, 1896; – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 8(5+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.12., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.11., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика

Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.27., 5(2+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, Ungvári járás: 1997.07.12., 2(1+1) VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], halastó, Nagyszőlősi járás: 1968.06.12., 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Nevicke** [Невицьке], „Nevicke”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.29., 26(17+9), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nevicke** [Невицьке], „Nevicke”-patak, Ungvári járás: 1997.07.29., 10(7+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nevicke** [Невицьке], Ung [р. Уж], Ungvári járás: 1967.07.07., 13(10+3), ПАВЛЮК, 1990 – **Nevicke** [Невицьке], Ung [р. Уж] hullámtere, Ungvári járás: 1997.07.29., 50(27+23), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nevicke** [Невицьке], Ung [р. Уж] vízésés, Ungvári járás: 1997.07.29., 5(2+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Szerednye** [Середне], Vilja patak [р. Віля], Ungvári járás, 1967.07.12., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: KOHAUT, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ung [р. Уж], Ungvári járás: 1997.07.29., 7(4+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Ungvár** [Ужгород], Ung folyó [р. Уж], Ungvári járás: 1967.07.12., 37(28+9), ПАВЛЮК, 1990 – **Vorocsó** [Ворочово], Ung [р. Уж] hullámtere, Perecsenyi járás: 1997.07.29., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001.

#### Lárvaadatok:

**Alsóapsa** [Діброва], Apsica patak [р. Апшіца], Técsői járás: 2004.05.07., 1(0+0+1), lárva, KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Bustyaháza** [Буштино], Talabor folyó [р. Теребля], Técsői járás: 2004.05.07., 1(0+0+1), KOVÁCS & GODUNKO, 2008.

#### Általános előfordulási adatok:

- Máramaros vármegyében előfordul (KARDOS, 1876).
- Kárpátalja folyóiban általában gyakori (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933).
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).
- Kárpátalján a Borzsa folyó környezetében előfordul (РЯЗАНОВА, 2007).

#### (9) *Calopteryx virgo* (LINNAEUS, 1758)

##### Imágóadatok:

**Bresztó** [Брестів], Munkácsi járás: KOHAUT, 1896 – **Cigányóc** [Циганівці], Cigány-patak, Ungvári járás: 1967.07.13., 2(2+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Antalóc** [Анталовці "Антонівка"], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Köblér** [Кибляри], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagybocskó** [Великий Бичків], Rahói járás: KOHAUT, 1896 – **Nevicke** [Невицьке], „Nevicke”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.29., 9(8+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nevicke** [Невицьке], „Nevicke”-patak, Ungvári járás: 1997.07.29., 10(7+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nevicke** [Невицьке], Ung [р. Уж] vízésés, Ungvári járás: 1997.07.29.,

3(3+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Rahonca** [Оріховиця], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: 1997.07.29., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Ungvár** [Ужгород], Ung [p. Уж], Ungvári járás: 1997.07.29., 11(10+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Vorocsó** [Ворочово], Perecsényi járás: ГРАБАР, 1933.

#### Általános előfordulási adatok:

- Máramaros vármegyében előfordul (KARDOS, 1876).
- Kárpátalján általában gyakori előfordulású faj (HRABÁR, 1905).
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).
- Lárvai jelen vannak a Latorca [p. Латориця] vízterében (АФАНАСЬЕВ, 2006).
- Lárvai jelen vannak a Tisza felső folyásánál (AFANASYEV et al. 2013).

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

##### Imágóadatok:

**Cigányóc** [Циганівці], mocsár, Ungvári járás: 1967.07.13., 11(7+4), ПАВЛЮК, 1990 – **Csap** [Чоп], Latorca [p. Латориця], Ungvári járás: 1968.06.12., 47(30+17), ПАВЛЮК, 1990 – **Hársfalva** [Неліпино], Latorca [p. Латориця], Szolyvai járás: 1997.07.28., 22(17+5), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Magyarkomját** [Великі ком'яти], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Munkács** [Мукачево], Latorca [p. Латориця], Munkácsi járás: 1967.07.16., 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Munkács** [Мукачево], Latorca [p. Латориця] hullámtér, Munkácsi járás: 1997.07.28., 11(6+5), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.30., 3(2+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Szapati”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 7(4+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.12., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 2(1+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], III. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 4(2+2), VIZSLÁN–HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [p. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.25., 14(7+7), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [p. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.27., 24(12+12), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [p. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.28., 3(1+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, Ungvári járás: 1997.07.12., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], halastó, Nagyszőlősi járás: 1968.06.13., 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Nevicke** [Невицьке], „Nevicke”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.29.,

19(11+8), VIZSLÁN & HUBER, 2001, – **Nevicke** [Невицьке], tavak az Ung [p. Уж] közelében, Ungvári járás: 1997.07.29., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nevicke** [Невицьке], Ung [p. Уж] hullámtere, Ungvári járás: 1997.07.29., 29(18+11), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nevicke** [Невицьке], Ung [p. Уж] vízesés, Ungvári járás: 1997.07.29., 12(7+5), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nevicke** [Невицьке], Ung folyó [p. Уж], Ungvári járás: 1967.07.07., 14(9+5), ПАВЛЮК, 1990 – **Szerednye** [Середне], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Szerednye** [Середне], Vilja patak [p. Віля], Ungvári járás: 1967.07.12., 35(25+10), ПАВЛЮК, 1990, – **Ungordas** [Вовкове], patak a Szolyva [Свалява] nevű pizstrángtenyésztő telep, Ungvári járás: 1967.07.18., 2(2+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ung [p. Уж], Ungvári járás: 1997.07.28., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Ungvár** [Ужгород], Ung [p. Уж], Ungvári járás: 1997.07.29., 10(5+5), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Ungvár** [Ужгород], Ung folyó [p. Уж], Ungvári járás: 1967.07.10–12., 41(34+7), ПАВЛЮК, 1990 – **Vorocsó** [Ворочово], Ung [p. Уж] hullámtere, Perecsenyi járás: 1997.07.29., 5(3+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001.

#### Lárvaadatok:

**Alsóapsa** [Діброва], Apsica patak [p. Апшица], Técsői járás: 2004.05.07., 1(0+0+1), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Alsóapsa** [Діброва], Apsica patak [p. Апшица], Técsői járás: 2004.06.30, 12(0+0+12), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Bene** [Бене], Borzsa folyó [p. Боржава], Beregszászi járás: 2004.05.07., 2(0+0+2), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Bene** [Бене], Borzsa folyó [p. Боржава], Beregszászi járás: 2004.06.30., 1(0+0+1), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Bene** [Бене], Borzsa folyó [Боржава], Beregszászi járás: 2004.05.07., 2(0+0+2), KOVÁCS et al. 2008 – **Bene** [Бене], Borzsa folyó [Боржава], Beregszászi járás: 2004.06.30., 1(0+0+1), KOVÁCS et al. 2008 – **Bene** [Бене], Borzsa folyó [Боржава], Beregszászi járás: 2004.10.19., 3(0+0+3), KOVÁCS et al. 2008 – **Beregszász** [Берегово], Vérke [p. Верке], Beregszászi járás: 1968.06.13., 4(4+0), ПАВЛЮК, 1990.

#### Általános előfordulási adatok:

- Kárpátalján általában gyakori előfordulású faj (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933).
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЇ & БОНДАРЧУК, 1998).
- Lárvai jelen vannak a Borzsa folyó [p. Боржава] vízterében (АФАНАСЬЕВ, 2006).
- Imágói Kárpátalján a Borzsa folyó környezetében előfordulnak (РЯЗАНОВА, 2007).

(11) *Coenagrion hastulatum* (CHARPENTIER, 1825)

**Imágóadatok:**

**Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- Előfordul Kárpátalja alföldi, síkvidéki részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

**(12) *Coenagrion ornatum* (SELYS, 1850)**

**Imágóadatok:**

**Magyarkomját** [Великі ком'яти], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- Kárpátalján általánosan előforduló faj (HRABÁR, 1905).
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

**(13) *Coenagrion puella* (LINNAEUS, 1758)**

**Imágóadatok:**

**Beregszász** [Берегово], Vérke [р. Верке], Beregszászi járás: 18(16+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Csap** [Чоп], Latorca holtmedre [стариця р. Латориця], Ungvári járás: 20(13+7), ПАВЛЮК, 1990 – **Dimicsó** [Демечі], mocsár, Ungvári járás: 7(7+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Felsőverecke** [Верхні Ворота], Verecke-hágó, Volóci járás: 1997.07.28., 6(6+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Hársfalva** [Неліпино], Latorca [р. Латориця], Szolyvai járás: 1997.07.28., 15(12+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Ilonokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Kisdobrony** [Мала Добронь], mocsár, Ungvári járás: 27(24+3), ПАВЛЮК, 1990 – **Szerednye** [Середне], mocsár, Ungvári járás: 4(3+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungordas** [Вовкове], patak a Szolyva [Свалява] nevű pisztrángtenyésztő telepen, Ungvári járás: 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ung folyó [р. Уж], Ungvári járás: 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 10(8+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.30., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Szapati”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 3(3+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.12., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 16(15+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика

Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 5(4+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 5(4+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.25., 12(6+6), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás, 1997.07.26., 5(5+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.27., 15(15+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.28., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, Ungvári járás: 1997.07.12., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів]-halastó, Nagyszőlősi járás: 24(20+4), ПАВЛЮК, 1990 – **Nevicke** [Невицьке], mocsár, Ungvári járás: 38(35+3), ПАВЛЮК, 1990 – **Pisztraháza** [Пістрялово], tó, Munkácsi járás: 11(10+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Szerednye** [Середнє], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**  
**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 2(2+0), ПАВЛЮК, 1990.

#### Általános előfordulási adatok:

- Máramaros vármegyében előfordul (KARDOS, 1876).
- Kárpátalján általánosan előforduló faj (HRABÁR, 1905).
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

(14) *Coenagrion pulchellum* (VANDER LINDEN, 1823)

#### Imágóadatok:

**Beregszász** [Берегово], Vérke [р. Верке], Beregszászi járás: 19(15+4), ПАВЛЮК, 1990 – **Csap** [Чоп], Latorca holtmedre [стариця р. Латориця], Ungvári járás: 4(4+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Dimicsó** [Демечі], mocsár, Ungvári járás: 14(12+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Huszt** [Хуст], Huszti járás: ГРАБАР, 1933 – **Понокújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Kisdobrony** [Мала Добронь], mocsár, Ungvári járás: 7(7+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 3(3+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyszőlős** [Виноградів], halastó, Nagyszőlősi járás: 7(5+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Nevicke** [Невицьке], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Nevicke** [Невицьке], mocsár, Ungvári járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Perecsény** [Перечин], Perecsényi járás: ГРАБАР, 1933 – **Szerednye** [Середнє], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- Kárpátalján általánosan előforduló faj (HRABÁR, 1905).
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

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

**Imágóadatok:**

**Beregkisalmás** [Залужжя], halastó, Munkácsi járás: 9(7+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Hársfalva** [Неліпино], Latorca [р. Латориця], Szolyvai járás: 1997.07.28., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Szerednye** [Середне], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás, ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- Kárpátalján általánosan előforduló faj (HRABÁR, 1905; ГРАБАР, 1933).
- Előfordul Kárpátalja alföldi területein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

**(16) *Erythromma najas* (HANSEMANN, 1823)**

**Imágóadatok:**

**Beregszász** [Берегово], Vérke [р. Верке], Beregszászi járás: 4(3+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Csap** [Чоп], Latorca holtmedre [стариця р. Латориця], Ungvári járás: 3(3+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Kisdobrony** [Мала Добронь], mocsár, Ungvári járás: 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Köblér** [Кибляри], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyszőlős** [Виноградів], halastó, Nagyszőlősi járás: 17(14+3), ПАВЛЮК, 1990 – **Szerednye** [Середне], Ungvári járás, ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 3(3+0), ПАВЛЮК, 1990.

**Általános előfordulási adatok:**

- Kárpátalján általában gyakori előfordulású faj (HRABÁR, 1905).
- Előfordul Kárpátalja alföldi részein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

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

**Imágóadatok:**

**Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 16(16+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.30., 3(3+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Szapati”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 20(15+5), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás, 1997.07.25., 5(5+0), VIZSLÁN &

HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.27., 10(10+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], **Nagydobronyi** Vadvédelmi Rezervátum, Ungvári járás: 1997.07.27., 3(3+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Szerednye** [Середне], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

#### Általános előfordulási adatok:

- Kárpátalján általában gyakori előfordulású fajnak tekinthető (HRABÁR, 1905).
- Előfordul Kárpátalja alföldi területein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

#### (18) *Ischnura elegans* (VANDER LINDEN, 1820)

##### Imágóadatok:

**Beregkisalmás** [Залужжя], halastó, Munkácsi járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Beregleányfalva** [Лалово], mocsár, Munkácsi járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Beregszász** [Берегово], Vérke [р. Верке], Beregszászi járás: 12(7+5), ПАВЛЮК, 1990 – **Csap** [Чоп], Latorca holtmedre [стариця р. Латориця], Ungvári járás: 4(4+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Dimicsó** [Демечі], mocsár, Ungvári járás: 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Hársfalva** [Неліпино], Latorca [р. Латориця], Szolyvai járás: 1997.07.28., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 41(19+22), ПАВЛЮК, 1990 – **Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Munkács** [Мукачево], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Munkácsi járás: 1997.07.28., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Munkács** [Мукачево], tó [пруд], Munkácsi járás: 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 54(4+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Szapati”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 8(6+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 23(11+12), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 4(3+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], III. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 3(1+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.25., 13(7+6), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.26., 20(10+10), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.27., 10(6+4), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, Ungvári járás: 1997.07.27., 19(13+6), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás:

ГРАБАР, 1933 – **Nevicke** [Невицьке], Ung folyó [р. Уж], Ungvári járás: 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Pisztraháza** [Пістрялово], tó, Munkácsi járás: 7(5+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ung folyó [р. Уж], Ungvári járás: 4(2+2), ПАВЛЮК, 1990.

#### Általános előfordulási adatok:

- Kárpátalján általánosan előforduló fajnak tekinthető (HRABÁR, 1905).
- Előfordul Kárpátalja alföldi területein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

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

#### Imágóadatok:

**Beregkisalmás** [Залужжя], halastó, Munkácsi járás: 6(4+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Cigányóc** [Циганівці], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Cigányóc** [Циганівці], mocsár, Ungvári járás: 2(2+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Hársfalva** [Неліпино]-Latorca [р. Латориця], Szolyvai járás: 1997.07.28., 3(3+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Понokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Magyarkomját** [Великі ком'яти], Nagyszőlősi járás: HRABÁR, 1905 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nevicke** [Невицьке], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Pisztraháza** [Пістрялово], tó, Munkácsi járás: 17(7+10), ПАВЛЮК, 1990 – **Rákócziszállás** [Завадка], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Volóci járás: 1997.07.28., 5(5+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Szerednye** [Середне], mocsár, Ungvári járás: 7(2+5), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungdaróc** [Дравці], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

#### A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmeder, Huszti járás: 63(49+14), ПАВЛЮК, 1990.

#### Általános előfordulási adatok:

- Előfordul Kárpátalja alföldi területein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).
- A faj imágói Kárpátalján a Borzsa folyó környezetében előfordulnak (РЯЗАНОВА, 2007).

(20) *Pyrrhosoma nymphula* (SULZER, 1776)

#### Imágóadatok:

**Tiszaborkút** [Кваси], patak, Rahói járás: 1978.06.20., 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990.

#### Általános előfordulási adatok:

- Előfordul Kárpátalja alföldi területein (ДОБЕЙ & БОНДАРЧУК, 1998).

**(21) *Aeshna affinis* VANDER LINDEN, 1820**

**Imágóadatok:**

**Fenyvesvölgy** [Ставне], Nagybereznai járás: ГРАБАР, 1933 – **Köblér** [Кибляри], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Nevicke** [Невицьке], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Perecseny** [Перечин], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – **Rahó** [Рахів], Rahói járás: ГРАБАР, 1933 – **Tiszaborkút** [Кваси], Rahói járás: ГРАБАР, 1933 – **Unghuta** [Гута], – Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Uzsok** [Ужок], Nagybereznai járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- Máramaros vármegyében előfordul (PONGRÁCZ, 1914).

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

**Imágóadatok:**

**Antalóc** [Анталовці], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Árok** [Ярок], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Beregleányfalva** [Лалово], mocsár, Munkácsi járás: 1973.09.25., 8(8+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Beregleányfalva** [Лалово], mocsár, Munkácsi járás: 1973.09.27., 7(7+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Felsőverecke** [Верхні Ворота], Vereckei-hágó, Volóci járás: 1997.07.28., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Huszt** [Хуст], Huszti járás: ГРАБАР, 1933 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 1966.09.08., 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Nevicke** [Невицьке], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Nevicke** [Невицьке], tavak az Ung [p. Уж] közelében, Ungvári járás: 1997.07.29., 6(5+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Salánk** [Шаланки], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Tiszaborkút** [Кваси], Rahói járás: ГРАБАР, 1933 – **Tiszapéterfalva** [Пийтерфолво "Петрово"], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungcsertész** [Чертеж], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- A Vihorláton és a Róna-havas [Полонина руна] térségében előfordul (HRABÁR, 1905).

**(23) *Aeshna grandis* (LINNAEUS, 1758)**

**Imágóadatok:**

**Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**(24) *Aeshna juncea* (LINNAEUS, 1758)**

**Imágóadatok:**

**Понокújфалу** [Онок], Nagyszólósi járás: HRABÁR, 1905 – **Neszamovite-tó** [Озеро Несамовите, Csornohorai-masszívum], FUDAKOWSKI, 1935.

**(25) Aeshna mixta** LATREILLE, 1805

**Imágóadatok:**

**Beregújфалу** [Берегуйфолу "Новое Село"], Beregszászi járás: ГРАБАР, 1933 – **Fenyvesvölgy** [Ставне], Nagybereznai járás: ГРАБАР, 1933 – **Köblér** [Кибляри], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.09.13., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.12., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nevicke** [Невицьке], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Pisztraháza** [Пістрялово], tó [пруд], Munkácsi járás: 1973.09.26., 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: KOHAUT, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- Előfordul a Breszkul hegycsúcs [Брескул] közelében, Rahói járás, FUDAKOWSKI, 1935.

**(26) Anaciaeschna isoceles** (MÜLLER, 1767)

**Imágóadatok:**

**Felsődomonya** [Оноківці], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: KOHAUT, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914 – **Ungvár**, Bozos tanya [Ужгород, Бозош], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 1968.06.14., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990.

**(27) Anax imperator** LEACH, 1815

**Imágóadatok:**

**Beregszász** [Берегово]; Vérke [р. Верке], Beregszászi járás: 1968.06.13., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Felsőszinevér** [Синевирська Поляна], Szinevértó [озеро Синевир], Ökörmezői járás: 1970.07.04., 4(2+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Homok** [Холмок], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Kisdobrony** [Мала Добронь]- tó [пруд], Ungvári járás: 1967.07.08., 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 1(0+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, Ungvári járás: 1997.07.27., 1(1+0), VIZSLÁN &

HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyszőlős** [Виноградів], halastó, Nagyszőlősi járás: 1968.06.13., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Nevicke** [Невицьке], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Palágykomoróc** [Паладь-Комарівці], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Pisztraháza** [Пістрялово], tó [пруд], Munkácsi járás: 1967.07.15., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Szerednye** [Середне], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 –

**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 1968.06.14., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990.

**Általános előfordulási adatok:**

- Kárpátalja alföldi és dombvidéki részein gyakori, a hegyvidéki területek kivételével (HRABÁR, 1905).

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

**Imágóadatok:**

**Понокújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Palágykomoróc** [Паладь-Комарівці], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Szerednye** [Середне], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár**, Bozos tanya [Ужгород, Бозош], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

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

**Imágóadatok:**

**Csap** [Чоп], Latorca [р. Латориця], Ungvári járás: 1968.06.12., 10(5+5), ПАВЛЮК, 1990

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

**Imágóadatok:**

**Alsókaraszló** [Заріччя], Plosvai járás: HRABÁR, 1905 – **Csap** [Чоп], Latorca [р. Латориця], Ungvári járás: 1968.06.12., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Turjaremete** [Тур'ї Ремети], Perecsenyi járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**Lárvaadatok:**

**Alsóapsa** [Діброва], Apsica patak [Апшица], Técsői járás: 2004.05.07., 10(0+0+10), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Alsóapsa** [Діброва], Apsica patak [Апшица], Técsői járás: 2004.06.30., 8(0+0+8), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Bene** [Бене], Borzsa folyó [Боржава], Beregszászi járás:

2004.10.19., 2(0+0+2), KOVÁCS et al. 2008 – **Iza** [Иза], Nagyág folyó [Ріка], Huszti járás: 2004.06.30., 1(0+0+1), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Taracköz** [Тересва], Tarac folyó [Тересва], Técsői járás: 2004.06.30., 1(0+0+1), KOVÁCS & GODUNKO, 2008.

### **A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt lárvális előfordulása:**

**Técső** [Тячів], Tisza, Técsői járás, 2004.05.06., 1(0+0+1), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Visk** [Вишково], Tisza, Huszti járás: 2004.05.06., 1(0+0+1), KOVÁCS & GODUNKO, 2008.

### **Általános előfordulási adatok:**

- Lárvai jelen vannak a Borzsa folyó [Боржава] vízterében (АФАНАСЬЕВ, 2006).

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

#### **Imágóadatok:**

**Bresztó** [Брестів], Munkácsi járás: КОНАУТ, 1896 – **Köblér** [Кибляри], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Munkács** [Мукачево], Latorca [р. Латориця], Munkácsi járás: 1967.07.16., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Nevicke** [Невицьке], Ung [р. Уж] hullámtere, Ungvári járás: 1997.07.29., 9(6+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nevicke** [Невицьке], Ung [р. Уж] vízesés, Ungvári járás: 1997.07.29., 3(3+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Perecseny** [Перечин], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – Unggesztenyés [Лінці], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Vorocsó** [Ворочово], Ung [р. Уж] hullámtere, Perecsenyi járás: 1997.07.29., 1(1+0), VIZSLÁN–HUBER, 2001.

#### **Lárvaadatok**

**Alsóapsa** [Діброва], Apsica patak [Апшица], Técsői járás: 2004.05.07., 33(0+0+33), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Alsóapsa** [Діброва], Apsica patak [Апшица], Técsői járás: 2004.06.30., 24(0+0+24), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Alsóapsa** [Діброва], Apsica patak [Апшица], Técsői járás: 2004.05.07., 7(0+0+7), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Alsóapsa** [Діброва], Apsica patak [Апшица], Técsői járás: 2004.06.30., 10(0+0+10), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Bene** [Бене], Borzsa folyó [Боржава], Beregszászi járás: 2004.05.07., 2(0+0+2), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Bustyaháza** [Буштино], Talabor folyó [Теребля], Técsői járás: 2004.05.07., 7(0+0+7), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Bustyaháza** [Буштино], Talabor folyó [Теребля], Técsői járás: 2004.06.30., 19(0+0+19), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Bustyaháza** [Буштино], Talabor folyó [Теребля], Técsői járás: 2004.05.07., 5(0+0+5), KOVÁCS et al. 2008 – **Bustyaháza** [Буштино],

Talabor folyó [Теребля], Técsői járás: 2004.06.30., 5(0+0+5), KOVÁCS et al. 2008 – **Bustyaháza** [Буштино], Talabor folyó [Теребля], Técsői járás: 2004.10.19., 20(0+0+20), KOVÁCS et al. 2008 – **Iza** [Иза], Nagyág folyó [Ріка], Huszti járás: 2004.05.07., 5(0+0+5), KOVÁCS et al. 2008 – **Iza** [Иза], Nagyág folyó [Ріка], Huszti járás: 2004.06.30., 3(0+0+3), KOVÁCS et al. 2008 – **Iza** [Иза], Nagyág folyó [Ріка], Huszti járás: 2004.05.07., 1(0+0+1), KOVÁCS et al. 2008 – **Iza** [Иза], Nagyág folyó [Ріка], Huszti járás: 2004.06.30., 1(0+0+1), KOVÁCS et al. 2008 – **Nagybocskó** [Великий Бичків], Sopurka [Шопурка], Rahói járás: 2004.05.06., 10(0+0+10), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Nagybocskó** [Великий Бичків], Sopurka [Шопурка], Rahói járás: 2004.06.29., 3(0+0+3), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Nagybocskó** [Великий Бичків], Sopurka [Шопурка], Rahói járás: 2004.05.06., 2(0+0+2), KOVÁCS et al. 2008 – **Nagybocskó** [Великий Бичків], Sopurka [Шопурка], Rahói járás: 2004.06.29., 1(0+0+1), KOVÁCS et al. 2008 – **Nagybocskó** [Великий Бичків], Sopurka [Шопурка], Rahói járás: 2004.10.20., 6(0+0+6), KOVÁCS et al. 2008 – **Taracköz** [Тересва], Tarac folyó [Тересва], Técsői járás: 2004.05.07., 15(0+0+15), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Taracköz** [Тересва], Tarac folyó [Тересва], Técsői járás: 2004.06.30., 5(0+0+5), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Taracköz** [Тересва], Tarac folyó [Тересва], Técsői járás: 2004.05.07., 1(0+0+1), KOVÁCS et al. 2008.

### **A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt lárvális előfordulása:**

**Komlós** [Хмелів], Tisza, Rahói járás: 2004.05.06., 1(0+0+1), KOVÁCS et al. 2008 – **Lonka** [Луг], Tisza, Rahói járás: 2004.05.06., 1(0+0+1), KOVÁCS et al. 2008 – **Técső** [Тячів], Tisza, Técsői járás: 2004.05.06., 23(0+0+23), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Técső** [Тячів], Tisza, Técsői járás: 2004.06.29., 3(0+0+3), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Técső** [Тячів], Tisza, Técsői járás: 2004.05.06., 5(0+0+5), KOVÁCS et al. 2008 – **Técső** [Тячів], Tisza, Técsői járás: 2004.06.29., 2(0+0+2), KOVÁCS et al. 2008 – **Técső** [Тячів], Tisza, lárva, Técsői járás: АФАНАСЬЕВ, 2006 – **Tekeháza** [Теково], Tisza, Nagyszőlősi járás: 2004.05.07., 3(0+0+3), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Tekeháza** [Теково], Tisza, Nagyszőlősi járás: 2004.06.30., 1(0+0+1), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Tekeháza** [Теково], Tisza, Nagyszőlősi járás: 2004.05.07., 5(0+0+5), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Tekeháza** [Теково], Tisza, Nagyszőlősi járás: 2004.06.30., 2(0+0+2), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Terebesfejrpaták** [Ділове], Tisza, Rahói járás: АФАНАСЬЕВ, 2006 – **Visk** [Вишково], Tisza, Huszti járás: 2004.05.06., 28(0+0+28), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Visk** [Вишково], Tisza, Huszti járás: 2004.06.29., 5(0+0+5), KOVÁCS & GODUNKO, 2008 – **Visk** [Вишково], Tisza, Huszti járás: 2004.05.06., 4(0+0+4), KOVÁCS &

GODUNKO, 2008 – **Visk** [Вишково], Tisza, Huszti járás: 2004.06.29., 1(0+0+1), KOVÁCS & GODUNKO, 2008.

**Általános előfordulási adatok:**

- Lárvai jelen vannak a Tisza felső folyásánál (AFANASYEV et al. 2013), illetve a Nagyg [Ріка], Tarac [Тересва], Talabor [Теребля] és Sopurka Шопурка folyók vízterében (АФАНАСЬЕВ, 2006).

**(32) *Ophiogomphus cecilia*** (GEOFFROY in FOURCROY, 1785)

**Imágóadatok:**

**Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**(33) *Cordulegaster bidentata*** SELYS, 1843

**Imágóadatok:**

**Kisugolyka** [Малая Уголька], Técsői járás: 2001.08.19–22., МАРТЫНОВ, 2002 – **Lonka** [Луг], Kuzij patak, Kuziji védett terület, Rahói járás: 2003.07.22–23., МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2010 – **Nagyturica** [Туриця], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nevice** [Невицьке], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ókemence** [Кам'яниця], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Terebesfejérpatak** [Ділове], Tempa-hegycsúcs, Rahói járás: 2003.08.02., МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2010 – **Tiszabogdány** [Богдан], a Máramarosi-masszívum Pip-Ivan nevű csúcsa felé vezető út mentén, **Tiszabogdány** településtől 10 km-re, Rahói járás: 2007.07.18., МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2010 – **Tiszaborkút** [Кваси], Rahói járás: 2005.07.29., МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2010 – **Unghuta** [Гута], Ungvári járás: 2005.08.01., МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2010 – **Vorocsó** [Ворочово], Perecsenyi járás: 2005.08.13., МАРТЫНОВ & МАРТЫНОВ, 2010.

**Általános előfordulási adatok:**

- A Csornohorai-masszívum területén előfordul (HOLUŠA, 2009).
- Lárvai jelen vannak a Tisza felső folyásánál (AFANASYEV et al. 2013).

**(34) *Cordulia aenea*** (LINNAEUS, 1758)

**Imágóadatok:**

**Nagybocskó** [Великий Бичків], Rahói járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: HRABÁR, 1905 – **Nagyszőlős** [Виноградів], halastó, Nagyszőlősi járás: 1968.06.13., 2(2+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Nevice** [Невицьке], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Nevice** [Невицьке], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Perecseny** [Перечин], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – **Rónafüred** [Лумшори], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Uzsok** [Ужок], Nagybereznai járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- Lárváik előfordulnak a Latorca [р. Латориця] vízterében (АФАНАСЬЕВ, 2006).

**(35) *Epitheca bimaculata* (CHARPENTIER, 1825)**

**Lárvaadatok:**

**Aknaszlatina** [Солотвино], Tisza, Técsői járás: KRUSZYCZ et al. 2014.

**(36) *Somatochlora flavomaculata* (VANDER LINDEN, 1825)**

**Imágóadatok:**

**Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: HRABÁR, 1905 – **Rahonca** [Оріховиця], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Sztrippa** [Стрипа], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: KOHAUT, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**(37) *Somatochlora metallica* (VANDER LINDEN, 1825)**

**Imágóadatok:**

**Felsőszinevér** [Синевирська Поляна], Szinevéri-tó [озеро Синевир], Ökörmezői járás: 1970.07.04., 6(0+0+6), ПАВЛЮК, 1990 – **Понокújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: HRABÁR, 1905 – **Понокújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Magyarkomját** [Великі ком'яти], Nagyszőlősi járás: HRABÁR, 1905 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: HRABÁR, 1905 – **Neviceke** [Невицьке], tavak az Ung [р. Уж] közelében, Ungvári járás: 1997.07.29., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Uzsok** [Ужок], Nagybereznai járás: HRABÁR, 1905.

**Lárvaadatok:**

**Felsőszinevér** [Синевирська Поляна], Szinevéri-tó [озеро Синевир], Ökörmezői járás: АФАНАСЬЕВ, 2006.

**(38) *Somatochlora alpestris* (SELYS, 1840)**

**Imágóadatok:**

**Berlebaska** [Берлебашка] nevű hegycsúcs környezetében (47°57'15.40" N, 24°17'56.68" E), Rahói járás: 2006.08.01., 1(1+0), HOLUŠA, 2009 – **Obnizs** [Обниж] hegycsúcs környezetében található tőzeglápos területen (47°57'23.97" N, 24°17'23.97" E), Rahói járás: 2004.08.12. 4(4+0), HOLUŠA, 2009 – **Breszkul** hegycsúcs [Брескул], DZIĘDZIELEWICZ, 1919 – **Breszkul** hegycsúcs [Брескул], Rahói járás: FUDAKOWSKI, 1935 – **Neszamovite-tó** [Озеро Несамовите], Csornohorai-masszívum, Rahói járás: DZIĘDZIELEWICZ, 1919 – **Neszamovite-tó** [Озеро Несамовите], Csornohorai-masszívum, Rahói járás: FUDAKOWSKI, 1935 – **Pip Ivan**

hegycsúcs [Піп Іван], Rahói járás: DZIĘDZIELEWICZ, 1919 – **Pip Ivan** hegycsúcs [Піп Іван], Rahói járás: FUDAKOWSKI, 1935 – **Turkul** hegycsúcs [Туркул], Rahói járás: DZIĘDZIELEWICZ, 1919 – **Turkul** hegycsúcs [Туркул], Rahói járás: FUDAKOWSKI, 1935.

**(39) *Crocothemis erythraea* (BRULLÉ, 1832)**

**Imágóadatok:**

**Munkács** [Мукачево], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Munkácsi járás: 1997.07.28., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Munkács** [Мукачево], tó [пруд], Munkácsi járás: 1973.09.26., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.30., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 5(5+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 1968.06.14., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990.

**(40) *Leucorrhinia dubia* (VANDER LINDEN, 1825)**

**Imágóadatok:**

**Breszkul** hegycsúcs [Брескул], Rahói járás: FUDAKOWSKI, 1935 – **Felsődomonya** [Оноківці], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok**

- FRIVALDSZKY (1873) szerint előfordul a Gutin-hegység (Románia) és a Máramarosi-havasok környezetében.
- Máramaros vármegyében előfordul (KARDOS, 1876).
- A Máramarosi-havasokban előfordul (PONGRÁCZ, 1914).

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

**Imágóadatok:**

**Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**(42) *Libellula depressa* LINNAEUS, 1758**

**Imágóadatok:**

**Beregkisalmás** [Залужжя], halastó, Munkácsi járás: 7(1+6), ПАВЛЮК, 1990 – **Cigányócs** [Циганівці], mocsár a Cigány pataknál, Ungvári járás: 3(1+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Csap** [Чоп], Latorca holtmedre [стариця р. Латориця], Ungvári járás: 2(0+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Hársfalva** [Неліпино], Latorca [р.

Латориця], Szolyvai járás: 1997.07.28., 4(2+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 3(3+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Munkács** [Мукачево], Latorca [р. Латориця], Munkácsi járás: 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Nagybocskó** [Великий Бичків], Rahói járás: KOHAUT, 1896 – **Nagyszőlős** [Виноградів], halastó, Nagyszőlősi járás: 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Pisztraháza** [Пістрялово], tó, Munkácsi járás: 5(3+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Rákóczi szállás** [Завадка], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Volóci járás: 1997.07.28., 4(4+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Szerednye** [Середнє], patak, Ungvári járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: KOHAUT, 1896.

#### **A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmeder, Huszti járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990.

#### **Általános előfordulási adatok:**

- Máramaros vármegyében előfordul (KARDOS, 1876).
- Kárpátalján közönségesnek tekinthető faj (ГРАБАР, 1933).
- Kárpátalján a Borzsa folyó környezetében előfordul (РЯЗАНОВА, 2007).

#### **(43) *Libellula fulva* MÜLLER, 1764**

##### **Imágóadatok:**

**Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

#### **(44) *Libellula quadrimaculata* LINNAEUS, 1758**

##### **Imágóadatok:**

**Dimicsó** [Демечі], mocsár, Ungvári járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Понokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Lehóc** [Лягівці], Ungvári járás, ГРАБАР, 1933 – **Magyarkomját** [Великі ком'яти], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyberezna** [Великий Березний], Nagybereznai járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Perecsény** [Перечин], Perecsényi járás: ГРАБАР, 1933 – **Pisztraháza** [Пістрялово], tó, Munkácsi járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Poroskó** [Порошково], Perecsényi járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: HRABÁR, 1905 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

#### **Általános előfordulási adatok:**

- Máramaros vármegyében előfordul (KARDOS, 1876).

#### **(45) *Orthetrum albistylum* (SELYS, 1848)**

##### **Imágóadatok:**

**Beregkisalmás** [Залужжя], tó, Munkácsi járás: 1967.07.14., 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Beregszász** [Берегово], Vérke [р. Верке], Beregszászi járás: 1968.06.13., 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Csap** [Чоп], Latorca holtmedre [стариця р. Латориця], Ungvári járás: 1968.06.12., 6(0+6), ПАВЛЮК, 1990 – **Dimicsó** [Демечі], tó, Ungvári járás: 1967.07.08., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Понокújfalu** [Онок], Nagyszőlósi járás: ГРАБАР, 1933 – **Kisdobrony** [Мала Добронь], mocsár, Ungvári járás: 1967.07.08., 4(4+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.28., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 2(1+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 1(0+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Нат-рácз”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 1(0+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь]-Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, Ungvári járás: 1997.07.27., 3(1+2) – VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlós** [Виноградів], Nagyszőlósi járás: HRABÁR, 1905 – **Nagyszőlós** [Виноградів], halastó, Nagyszőlósi járás: 1968.06.13., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Pisztraháza** [Пістрялово], tó, Munkácsi járás: 1967.07.15., 4(2+2), ПАВЛЮК, 1990 – Ungvár [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ung [р. Уж], Ungvári járás: 1997.07.29., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001.

#### **A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

Huszt [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 1968.06.14., 3(1+2), ПАВЛЮК, 1990.

#### **(46) *Orthetrum brunneum* (FONSCOLOMBE, 1837)**

##### **Imágóadatok:**

**Beregkisalmás** [Залужжя], halastó, Munkácsi járás: 1967.07.14., 2(1+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Cigányócs** [Циганівці], mocsár, Ungvári járás: 1967.07.13., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Понокújfalu** [Онок], Nagyszőlósi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyszőlós** [Виноградів], Nagyszőlósi járás: HRABÁR, 1905 – **Nevicke** [Невицьке], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Salánk** [Шаланки], Nagyszőlósi járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás, ГРАБАР, 1933.

##### **Lárvaadatok:**

**Taracköz** [Тересва], Tarac folyó [р. Тересва], Técsői járás: 2004.05.07., 1(0+0+1), KOVÁCS & GODUNKO, 2008.

#### **(47) *Orthetrum cancellatum* (LINNAEUS, 1758)**

##### **Imágóadatok:**

**Hársfalva** [Неліпино], Latorca [р. Латориця], Szolyvai járás: 1997.07.28., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.27., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, Ungvári járás: 1997.07.27., 3(2+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: HRABÁR, 1905 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**(48) *Orthetrum coerulescens* (FABRICIUS 1798)**

**Imágóadatok:**

**Munkács** [Мукачево], Munkácsi járás: 1986., MAUERSBERGER, 1994 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: KOHAUT, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914.

**Általános előfordulási adatok:**

- Kárpátalján a Borzsa folyó környezetében előfordul (РЯЗАНОВА, 2007).

**(49) *Sympetrum danae* (SULZER, 1776)**

**Imágóadatok:**

**Beregleányfalva** [Лалово], mocsár, Munkácsi járás: 1973.09.27., 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Perecseny** [Перечин], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: KOHAUT, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: PONGRÁCZ, 1914 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- Ung és Ugocsa vármegyékben gyakori (HRABÁR, 1905).

**(50) *Sympetrum depressiusculum* (SELYS, 1841)**

**Imágóadatok:**

**Beregleányfalva** [Лалово], mocsár, Munkácsi járás: 4(2+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 3(0+3), ПАВЛЮК, 1990 – **Munkács** [Мукачево], tó és mocsár, Munkácsi járás: 6(3+3), ПАВЛЮК, 1990.

**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990.

**(51) *Sympetrum flaveolum* (LINNAEUS, 1758)**

**Imágóadatok:**

**Breszkul hegycsúcs** [Брескул], Rahói járás: FUDAKOWSKI, 1935 – **Szerednye** [Середне], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungordas** [Вовкове], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- A Kis-Hoverla hegycsúcs közelében előfordul (FUDAKOWSKI, 1935).
- Kárpátalján gyakori fajnak tekinthető (HRABÁR, 1905).
- Máramaros vármegyében előfordul (KARDOS, 1876).

**(52) *Sympetrum meridionale*** (SELYS, 1841)

**Imágóadatok:**

**Beregkisfalud** [Сільце], Posvai járás: ГРАБАР, 1933 – **Huszt** [Хуст], Huszti járás, ГРАБАР, 1933 – **Ponokújfalú** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Perecseny** [Перечин], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – **Szerednye** [Середне], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**Általános előfordulási adatok:**

- Máramaros vármegyében előfordul (KARDOS, 1876).
- Kárpátalján gyakori fajnak tekinthető (HRABÁR, 1905).

**(53) *Sympetrum pedemontanum*** (MÜLLER, 1766)

**Imágóadatok:**

**Ponokújfalú** [Онок], Nagyszőlősi járás: HRABÁR, 1905 – **Ponokújfalú** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Minaj** [Минай], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933.

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

**Imágóadatok:**

**Beregleányfalva** [Лалово], mocsár, Munkácsi járás: 28(27+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Cigányóc** [Циганівці], mocsár, Ungvári járás: 3(2+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Homok** [Холмок], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Huszt** [Хуст], Huszti járás: ГРАБАР, 1933 – **Huszt** [Хуст], Tisza mocsár, Huszti járás: 2(2+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Kisdobrony** [Мала Добронь], mocsár, Ungvári járás: 3(3+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Magyarkomját** [Великі ком'яти], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagybocskó** [Великий Бичків], Rahói járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Hat-rác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.30., 3(2+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.08.11., 1(0+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 –

**Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.27., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: CSADA, 1908 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nevicke** [Невицьке], mocsár, Ungvári járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Pisztraháza** [Пістрялово], tó [озеро], Munkácsi járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Szerednye** [Середнє], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Szürte** [Сюрте "Струмківка"], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás, КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 3(2+1), ПАВЛЮК, 1990.

#### Általános előfordulási adatok

- Kárpátalján gyakori előfordulású fajnak tekinthető (HRABÁR, 1905).
- Kárpátalján a Borzsa folyó környezetében előfordul (РЯЗАНОВА, 2007).

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

#### Imágóadatok:

**Beregkisfalud** [Сільце], Ilosvai járás: ГРАБАР, 1933 – **Beregleányfalva** [Лалово], mocsár, Munkácsi járás: 1973.09.25–27., 46(25+21), ПАВЛЮК, 1990 – **Bustyaháza** [Буштино], Técsői járás: ГРАБАР, 1933 – **Huszt** [Хуст], Huszti járás: ГРАБАР, 1933 – **Huszt** [Хуст], mocsár, Huszti járás: 1968.06.14., 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Понокújfalv** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Perecseny** [Перечин], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – **Szerednye** [Середнє], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Szerednye** [Середнє], mocsár, Ungvári járás: 1967.07.12., 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933.

**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**

**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 1966.09.8–10., 7(4+3), ПАВЛЮК, 1990.

#### Általános előfordulási adatok:

- Kárpátalján gyakori előfordulású fajnak tekinthető (HRABÁR, 1905).

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

#### Imágóadatok:

**Beregkisfalud** [Сільце], Ilosvai járás: ГРАБАР, 1933 – **Beregleányfalva** [Лалово], mocsár, Munkácsi járás: 5(3+2), ПАВЛЮК, 1990 – **Beregszász** [Берегово], Beregszászi járás: ГРАБАР, 1933 – **Csap** [Чоп], Ungvári járás:

ГРАБАР, 1933 – **Duszina** [Дусина], Szolyvai járás: ГРАБАР, 1933 – **Eszeny** [Есень], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Huszt** [Хуст], Huszti járás: ГРАБАР, 1933 – **Ponokújfalu** [Онок], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Munkács** [Мукачево], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Munkácsi járás: 1997.07.28., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Munkács** [Мукачево], tó, Munkácsi járás: 1(0+1), ПАВЛЮК, 1990 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], „Natrác”-csatorna, Ungvári járás: 1997.07.27., 3(3+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 7(4+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], I. csatorna, Ungvári járás, 1997.09.13., 4(1+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.07.25., 4(0+4), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], II. csatorna, Ungvári járás: 1997.08.11., 1(0+1), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], III. csatorna, Ungvári járás: 1997.08.11., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], III. csatorna, Ungvári járás: 1997.09.13., 2(2+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámtér, Ungvári járás: 1997.07.27., 1(1+0), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámterén lévő réten, Ungvári járás: 1997.07.25., 7(4+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Latorca [р. Латориця] hullámterén lévő réten, Ungvári járás: 1997.07.25., 5(2+3), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagydobrony** [Велика Добронь], Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, Ungvári járás: 1997.07.27., 12(10+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001 – **Nagyszőlős** [Виноградів], Nagyszőlősi járás: ГРАБАР, 1933 – **Nevicke** [Невицьке], Ungvári járás, ГРАБАР, 1933 – **Nevicke** [Невицьке], mocsár, Ungvári járás: 2(2+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Perecseny** [Перечин], Perecsenyi járás: ГРАБАР, 1933 – **Pisztraháza** [Пістрялово], tó [озеро], Munkácsi járás: 1(1+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungordas** [Вовкове], patak és mocsár a Szolyva [Свалява] nevű pisztrángtenyésztő telepen, Ungvári járás: 2(2+0), ПАВЛЮК, 1990 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: КОНАУТ, 1896 – **Ungvár** [Ужгород], Ungvári járás: ГРАБАР, 1933 – **Ungvár** [Ужгород], Ung [р. Уж], Ungvári járás: 1997.07.29., 3(1+2), VIZSLÁN & HUBER, 2001.

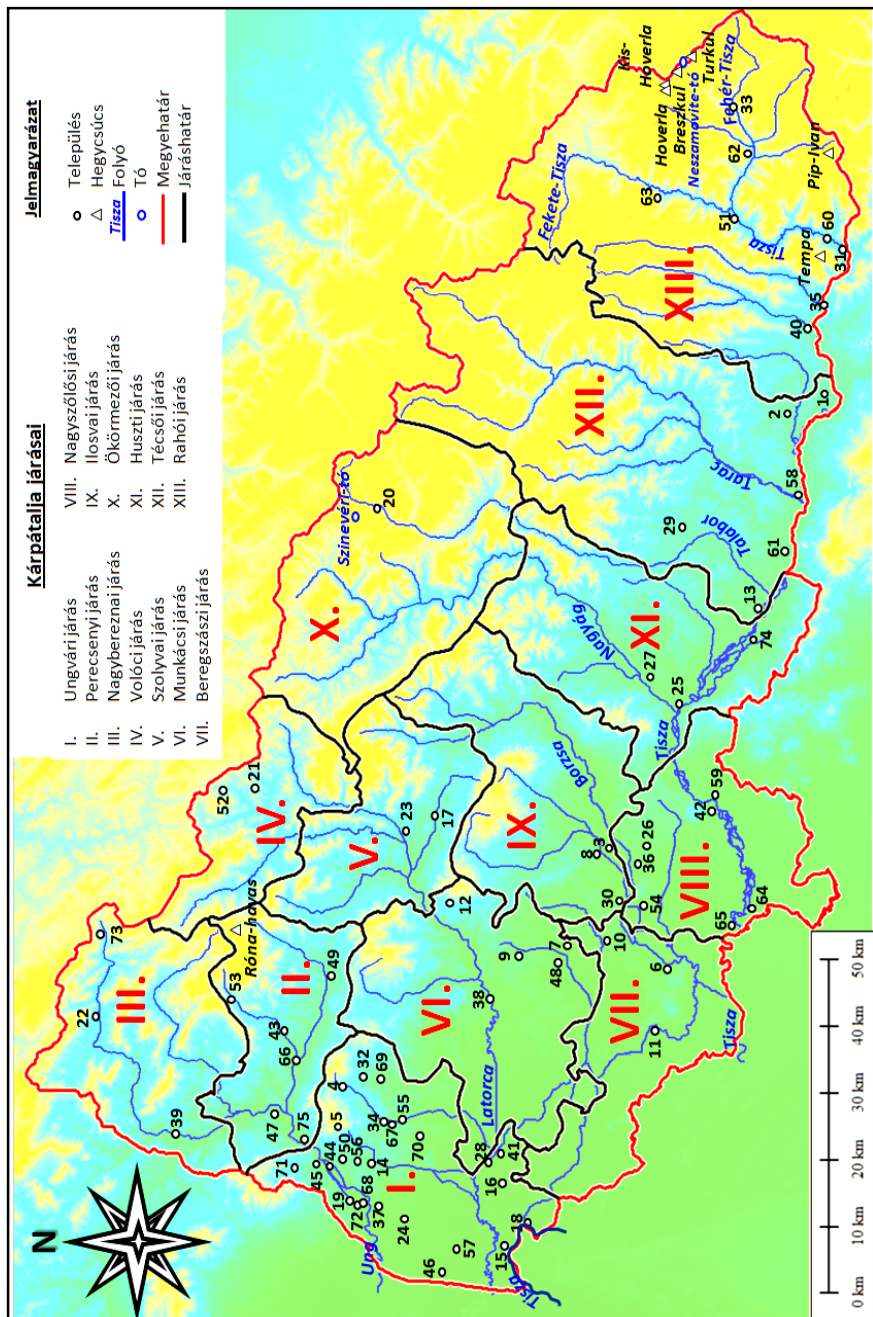
**A Tisza kárpátaljai szakaszának környezetében észlelt előfordulása:**  
**Huszt** [Хуст], Tisza holtmedre, Huszti járás: 4(4+0), ПАВЛЮК, 1990.

#### **Általános előfordulási adatok:**

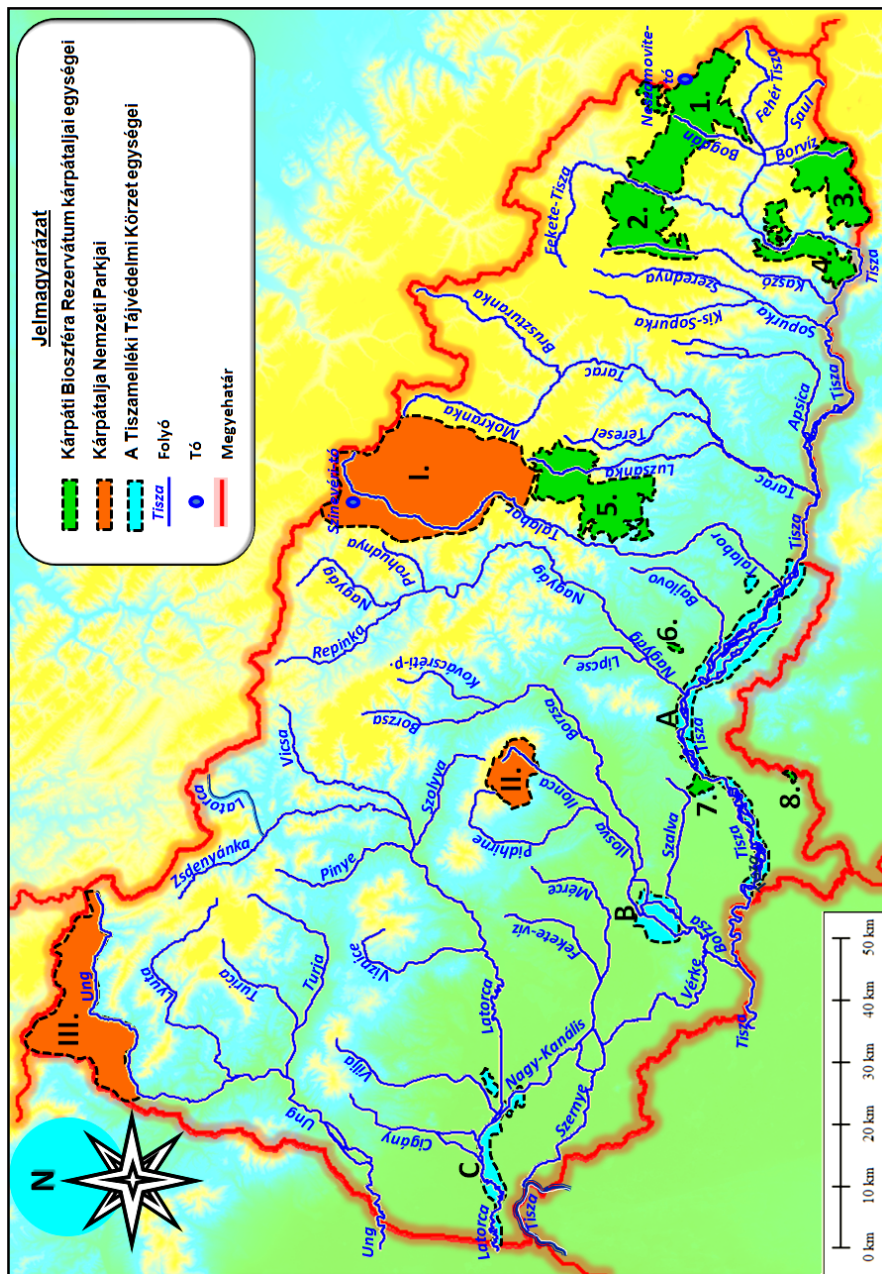
- Kárpátalján gyakori előfordulású fajnak tekinthető (HRABÁR, 1905).

**9.2. KÁRPÁTALJAI FAUNISZTIKAI KUTATÁSOKBAN ÉRINTETT TELEPÜLÉSEK  
JEGYZÉKE**

1. Aknaszlatina [Солотвино], Técsői járás
2. Alsóapsa [Діброва/Нижня Апша], Técsői járás
3. Alsókaraszló [Заріччя], Plosvai járás
4. Antalóc [Анталовці "Антонівка"], Ungvári járás
5. Árok [Ярок], Ungvári járás
6. Bene [Бене], Beregszászi járás
7. Beregkisalmás [Залужжя], Munkácsi járás
8. Beregkisfalud [Сільце], Plosvai járás
9. Beregleányfalva [Лалово], Munkácsi járás
10. Beregújfalú [Берегуйфолу "Новое Село"], Beregszászi járás
11. Beregszász [Берегово], Beregszászi járás
12. Bresztó (Ormód) [Брестів], Munkácsi járás
13. Bustyaháza [Буштино], Técsői járás
14. Cigányóc (Cigányos) [Циганівці], Ungvári járás
15. Csap [Чоп], Ungvári járás
16. Dimicső [Демечі], Ungvári járás
17. Duszina (Zajgó) [Дусина], Szolyvai járás
18. Eszeny [Есень], Ungvári járás
19. Felsődomonya (Onokóc) [Оноківці], Ungvári járás
20. Felsőszinevér [Синевирська Поляна], Ökörmezői járás
21. Felsőverecke [Верхні Ворота], Volóci járás
22. Fenyvesvölgy [Ставне], Nagybereznai járás
23. Hársfalva [Хеліпино], Szolyvai járás
24. Homok [Холмок], Ungvári járás
25. Huszt [Хуст], Huszti járás
26. Ilonokújfalú [Онок], Nagyszőlősi járás
27. Iza [Іза], Huszti járás
28. Kisdobrony [Мала Добронь], Ungvári járás
29. Kisugolyka [Мала Уголька], Técsői járás
30. Komlós [Хмільник], Plosvai járás
31. Komlós [Хмелів], Rahói járás
32. Köblér [Кибляри], Ungvári járás
33. Láposmező [Луги], Rahói járás
34. Lehóc [Лягівці], Ungvári járás
35. Lonka [Луг], Rahói járás
36. Magyaromját [Великі ком'яти], Nagyszőlősi járás
37. Minaj [Минай], Ungvári járás
38. Munkács [Мукачево], Munkácsi járás
39. Nagyberezna [Великий Березний], Nagybereznai járás
40. Nagybooskó [Великий Бичків], Rahói járás
41. Nagydobrony (Велика Добронь)
42. Nagyszőlős [Виноградів], Nagyszőlősi járás
43. Nagyturica (Nagyturjaszög) [Туриця], Perecsenyi járás
44. Nevicke [Невицьке], Ungvári járás
45. Ókemence [Кам'яниця], Ungvári járás
46. Palágykomoróc [Паладь-Комарівці], Ungvári járás
47. Perecseny [Перечин], Perecsenyi járás
48. Pisztraháza [Пістрялово], Munkácsi járás
49. Poroskó (Poroskó) [Порошково], Perecsenyi járás
50. Rahonca [Оріховиця], Ungvári járás
51. Rahó [Рахів], Rahói járás
52. Rákócziszállás [Завадка], Volóci járás
53. Rónafüred [Лумшори], Perecsenyi járás
54. Salánk [Шаланки], Nagyszőlősi járás
55. Szerednye [Середне], Ungvári járás
56. Sztrippa [Стрипа], Ungvári járás
57. Szürte [Сюрте "Струмківка"], Ungvári járás
58. Taracköz [Тересва], Técsői járás
59. Tekeháza [Теково], Nagyszőlősi járás
60. Terebesfejérpatak (Trebusafejérpatak) [Ділове], Rahói járás
61. Técső [Тячів], Técsői járás
62. Tiszabogdány [Богдан], Rahói járás
63. Tiszaborkút [Кваси], Rahói járás
64. Tiszapéterfalva [Пийтерфолво "Петрово"], Nagyszőlősi járás
65. Tiszaujlak [Вилок], Nagyszőlősi járás
66. Turjaremete [Тур'ї Ремети], Perecsenyi járás
67. Ungcsertész [Чертеж], Ungvári járás
68. Ungdaróc [Дравці], Ungvári járás
69. Unggesztenyés (Iglinc) [Лінці], Ungvári járás
70. Ungordas (Valkaja) [Вовкове], Ungvári járás
71. Unghuta [Гута], Ungvári járás
72. Ungvár [Ужгород], Ungvári járás
73. Uzsok [Ужок], Nagybereznai járás
74. Visk [Вишково], Huszti járás
75. Vorocsó (Kapuszög) [Ворочово], Perecsenyi járás



**1. ábra.** Kárpátalja járásai és azon települései, ahol a korábbiakban szitakötő-gyűjtéseket végeztek (az arab számok a településjegyzékben szereplő települések sorszámanak felelnek meg; a római számok a járásokat jelölik).



**2. ábra.** Kárpátalja folyóhálózata és egyes védett területeirészei. **A Kárpáti Bioszféra Rezervátum egységei:** 1. Csornohorai; 2. Szvidoveci; 3. Máramarosi; 4. Kuzijiski; 5. Ugojizsko-Sirokoluzsanzski; 6. Nárciszok-völgye; 7. Fekete-hegy; 8. Gyulai hegy. – **Kárpátalja Nemzeti Parkjai:** I. Szinevéri N.P.; II. Elvarázsolt-vidék N.P.; III. Ungi N.P. – **A Tiszamelléki Tájvédelmi Körzet egységei:** A - Tiszai-részleg; B - Borszai-részleg; C - Latorcai-részleg

**9.3. GYŰJTŐHELYEINK BEMUTATÁSA**

---



**1. kép.** Az F1 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Tiszaújlaknál.



**2. kép.** Az F2 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Tiszaújlaknál.



**3. kép.** Az F3 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Tiszaújlaknál.



**4. kép.** Az F4 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Tiszaújlaknál.



**5. kép.** Az F5 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Tiszaújhelynél.



**6. kép.** Az F6 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Tiszaújhelynél.



**7. kép.** Az F7 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Tiszabökénynél.



**8 kép.** Az F8 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Tiszabökénynél.



**9. kép.** Az F9 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Nagyszőlősnél.



**10. kép.** Az F10 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Nagyszőlősnél.



**11. kép.** Az F11 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Husztnál.



**12. kép.** Az F12 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Husztnál.



**13. kép.** Az F13 jelzésű gyűjtőhely a Tisza főágán Husztnál.



**14. kép.** Az M1 jelzésű gyűjtőhely a Tisza mellékágán Tiszaújhelynél.



**15. kép.** Az M2 jelzésű gyűjtőhely a Tisza mellékágán Tiszaújhelynél.



**16. kép.** A H1 jelzésű gyűjtőhely a Tisza holtágán Tiszaújlaknál.



**17. kép.** A H2 jelzésű gyűjtőhely a Tisza holtágán Tiszaújlaknál.



**18. kép.** A H3 jelzésű gyűjtőhely a Tisza holtágán Nagyszőlősnél.