

Acta Biol. Debr. Oecol. Hung 18: 191–201, 2008

ADATOK A DÉL-ALFÖLD KIS VÍZFOLYÁSAINAK, VALAMINT KIS ÉS KÖZEPES ÁLLÓVIZEINEK MAKROSZKOPIKUS VÍZI GERINCTELEN FAUNÁJÁHOZ

P. HOLLÓ ILDIKÓ – PETRI ATTILA – NAGY-LÁSZLÓ ZSOLT

Alsó-Tisza-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, Környezetvédelmi Laboratórium, Szeged, 6727, Irinyi u. 1.

CONTRIBUTION TO THE MACROINVERTEBRATE FAUNA OF SMALL WATERCOURSES AND SMALL AND MEDIUM SIZED STANDING WATERS FROM SOUTH PART OF THE GREAT HUNGARIAN PLAIN

I. P. HOLLÓ – A. PETRI – ZS. NAGY-LÁSZLÓ

Lower-Tisza Regional Environment, Nature Conservation and Water Management Inspectorate, Laboratory, Irinyi u. 1., H-6727 Szeged, Hungary

KIVONAT: A Dél-Alföld kis méretű víztesteinek makroszkópikus vízi gerinctelen faunája kevésbé ismert. Dolgozatunkban 11 víztest 15 mintavételi helyének 2007-ben gyűjtött faunisztikai eredményeit ismertetjük a Diptera és Oligochaeta fauna kivételével. Összesen mintegy 110 taxont azonosítottunk, és a legtöbbet faji szinten határoztuk meg. A monitorozott víztestek makroszkópikus gerinctelen faunájában legnagyobb fajszámban a Coleoptera, a Gastropoda, az Odonata és a Heteroptera rendszertani csoport képviselői reprezentáltak, melyek a magyar fauna vonatkozásában gyakoriaknak mondhatóak. A vízfolyások és állóvizek faunáját és diverzitását hierarchikus cluster elemzéssel, valamint Shannon diverzitási index számolásával hasonlítottuk össze. A faunisztikai felméréssel párhuzamosan a víztestek kémiai vizsgálatát is elvégeztük.

ABSTRACT: The macroinvertebrate fauna of the south part of the Great Hungarian Plain is less known. In this paper are summarized faunistical data results (except the Oligochaeta and Diptera fauna) of 11 water bodies and 15 sampling sites investigated during 2007. We have identified 110 taxa most of them to the species level. Most of the species are common for Hungarian fauna and belongs to the Coleoptera, Gastropoda, Odonata and Heteroptera group. The macrozoobentos fauna and diversity of different small watercourses and standing water bodies were compared with hierarchical Cluster analysis and Shannon diversity index calculation. The chemical analysis results are also given.

Key words: macroinvertebrate fauna, south part of the Great Hungarian Plain, Cluster analysis, Shannon diversity index, chemical analysis results

Bevezetés

Az utóbbi években elsősorban a Víz Keretirányelv hazai bevezetése következtében a felszíni vizek állapotának felmérésében, jellemzésében előtérbe kerültek a különböző vízi élőlénycsoportok alapján történő minőségi és mennyiségi biológiai monitorozási vizsgálatok. Ezzel lehetőség nyílt arra, hogy országos szinten eddig kevésbé kutatott víztestek esetében is rendszeres monitorozás keretében elinduljon a makroszkópikus vízi gerinctelen fauna felmérése.

A dél-alföldi kis vízfolyások és állóvizek makroszkópikus gerinctelen faunája kevésbé ismert. Az utóbbi évek felméréseinek tekintetében a terület vízbogár faunájára vonatkozóan elsősorban ÁDÁM (1983, 1985, 2001) valamint CSABAI és munkatársai (1999, 2003) munkái tartalmaznak értékes és nagy számú adatot. Valamennyi élőlény csoportra és számos, a térségben található víztestre vonatkozóan JUHÁSZ et al. (2006), KISS et al. (2006), KOVÁCS (2006), KÖDÖBÖCZ et al. (2006), MÓRA et al. (2006), MÜLLER et al. (2006) az Ecosurv országos felmérési program keretében 2005-ben végzett faunisztikai felmérés eredményeit említjük meg.

A cikkben az Alsó-Tisza-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség területén, 2007 folyamán, a VKI-hez kapcsolódó monitorozás során vizsgált kis vízfolyások (kis folyók, csatornák, és erek), valamint állóvizek (tavak és holt-medrek) faunisztikai felmérésének eredményeit mutatjuk be, és adatokat közlünk ezek főbb kémiai paramétereiről.

Anyag és módszer

2007-ben az Alsó-Tisza és a Körösök vidékén több állóvízen és vízfolyáson történt makroszkópikus gerinctelen állatok mintavétele, amelyek közül jelen munkában 5 vízfolyás és 6 állóvíz faunájával foglalkozunk.

Hidrogeológiai adottságai tekintetében a monitorozott víztestek közül valamennyi síkvidéki, a vízfolyások meszes hidrogeokémiai jellegűek, finom mederanyagúak, közöttük találhatóak kis vízgyűjtőjű erek, közepes vízgyűjtőjű patakok (csatornák) és kis folyók. Az állóvizek meszes, szikes, szerves-szikes és meszes-szerves jellegű sekély, illetve mélyebb, állandó, vagy időszakosan kiszáradó víztestek.

A monitorozási program megtervezésekor, a mintavételi helyek kijelölésekor figyelembe vettük az előző évek felméréseinek a tapasztalatait. Így a nagyobb vízgyűjtő területű, vagy jelentősebb kiterjedésű víztestek esetében (Madarász-tó, Atkai Holt-Tisza, Élővíz-csatorna, Dong-ér-főcsatorna) két, egymástól esetleg ökológiai adottságaiban is eltérő helyről, a többi víztest esetében egy szelvényből vettünk mintát, összesen 15 ponton (1. táblázat).

1. táblázat. Mintavételi helyek listája

| víztér neve | EOVX | EOVY | mintavételi időpontok | | | tipológia | méret | | |
|-------------------------------|--------|--------|-----------------------|------------|------------|-----------|---------------|---|-----------------|
| | | | | | | | hossz (km) | vízgyűjtő nagysága (km ²) | felület (ha) |
| Pusztaszeri Búdösszék | 134410 | 725231 | 2007.05.14 | | | T05 | | | 180 |
| Atkai Holt-Tisza (alsó) | 116014 | 738514 | 2007.05.08 | 2007.06.25 | 2007.10.22 | T06 | | | 83 |
| Atkai Holt-Tisza (felső) | 118076 | 736997 | 2007.06.25 | 2007.10.02 | | T06 | | | |
| Madarász-tó dél (4. tó) | 93639 | 718047 | 2007.05.14 | 2007.08.27 | | T04 | | | 75 |
| Madarász-tó észak (2. tó) | 94549 | 717454 | 2007.05.14 | 2007.08.27 | | T04 | | | |
| Kelebiai-halastavak | 95407 | 695885 | 2007.06.13 | | | T09 | | | 165 |
| Tiszaugi Holt-Tisza | 167880 | 727511 | 2007.05.21 | 2007.08.13 | | T06 | | | 37 |
| Szarvasi-holtág | 169450 | 761816 | 2007.07.04 | 2007.09.10 | | T06 | | | 227 |
| Dong-éri-főcsatorna (Baks) | 135234 | 729923 | 2007.05.23 | 2007.08.22 | | F16 | 15,2 | 10-100 | |
| Dong-éri-főcsatorna (E5ös út) | 139416 | 717023 | 2007.05.23 | 2007.08.22 | | F18 | 65,8 | 100-1000 | |
| Élővíz-csatorna, Békés | 163740 | 809250 | 2007.06.27 | 2007.09.12 | | F18 | 38,6 | 100-1000 | |
| Élővíz-csatorna, Veszely | 149781 | 812882 | 2007.06.27 | 2007.09.12 | | F18 | | | |
| Holt-Sebes-Körös | 179211 | 816038 | 2007.06.27 | 2007.09.12 | | F17 | 52,2 | 100-1000 | |
| Gyepes-csatorna | 158797 | 826853 | 2007.06.27 | 2007.09.12 | | F16 | 45,9 | 10-100 | |
| Kurca-csatorna (Mindszent) | 133763 | 737099 | 2007.05.30 | 2007.08.13 | | F17 | 38,9 | 100-1000 | |

A fauna szezonális változékonysága és fenológiai sajátosságai miatt minden mintavételi helyen kétszer végeztünk felmérést a május-júniusi, illetve az augusztus-októberi időszakban. A Kelebiai-halastó, valamint a Pusztaszeri Búdösszék július-augusztus hónap folyamán kiszáradt, ezért ezek esetében egyszer, a tavasz-nyári időszakban gyűjtöttünk mintát.

A mintavételeket 1 mm-es lyukbőségű nyeles kézhálóval végeztük, melyet kézi egyeléssel egészítettük ki. A megtalálható élőhely típusokról azok előfordulási arányában gyűjtöttünk az AQEM protokoll szerint. A mintákat 70 %-os etanolban tartósítottuk. A vizsgálatok során a következő rendszertani csoportok képviselőinek faji szintű határozására törekedtünk: Hirudinea, Mollusca, Crustacea, Odonata, Heteroptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Coleoptera. Az állatok határozásához az alábbi munkákat használtuk: ASKEW (1988), CSABAI (2000), CSABAI et al. (2002), CSABAI (2003), GLEDHILL et al. (1993), HARKER (1988), HASKO (1997), MACAN (1965), RICHNOWSKI és PINTÉR (1979), SAVAGE (1989), SAVAGE (1999), WARINGER és GRAF (1997). Jelen munkában az Oligochaeta és Diptera csoport képviselőiről nem közlünk adatokat, mert ezek faji szintű határozását nem állt módunkban elvégezni.

A mintavételi helyek taxonlistáit külön az álló- és a folyóvizekre hierarchikus cluster analízissel hasonlítottuk össze, melyhez a Kovach Computing Services-Multivariate Statistical package MVSP 3.1 programcsomagot használtuk. A vizsgált szelvények makroszkópikus gerinctelen faunájának sokféleségét Shannon diverzitási index számításával elemeztük.

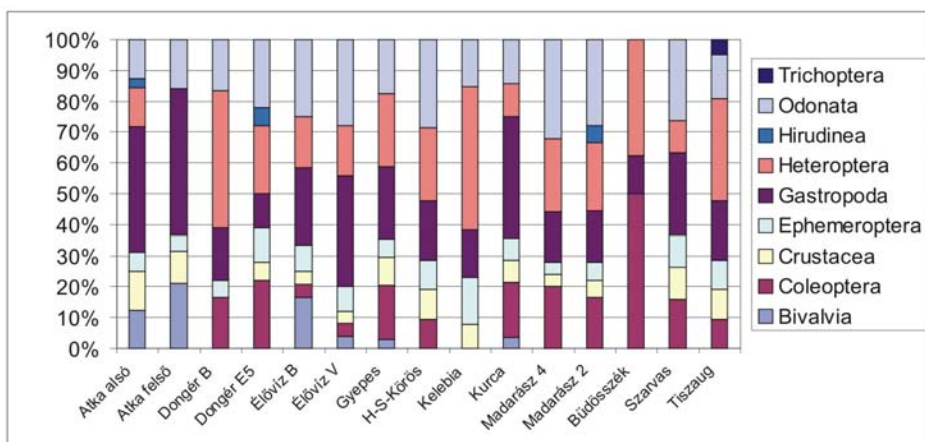
A makroszkópikus vízi gerinctelenekre vonatkozó eredményeinket vízkémiai adatokkal vetettük egybe, és összefüggéseket kerestünk közöttük.

Eredmények

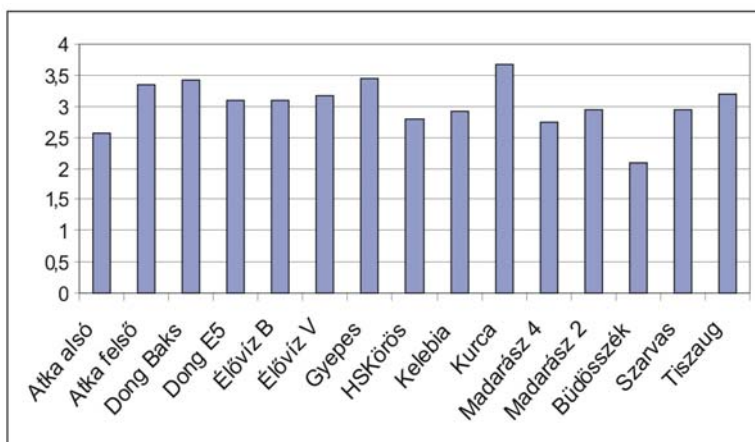
Munkánk során összesen 110 makroszkópikus vízi gerinctelen taxont azonosítottunk az alábbi összetételben: Hirudinea: 4, Gastropoda: 23, Bivalvia: 7, Crustacea: 6, Odonata: 21, Heteroptera: 20, Ephemeroptera: 3, Trichoptera: 2, Coleoptera: 24 taxon. Az összesített taxon listát az egyes mintavételi helyeken megtalált egyedszámokkal a 2. táblázatban tüntettük fel.

Fajokban leggazdagabbnak a Coleoptera, a Gastropoda, az Odonata és a Heteroptera csoport bizonyult. Kis taxonszámban voltak jelen az Ephemeroptera és a Trichoptera csoport képviselői, míg Plecoptera taxont egyáltalán nem találtunk. Mindezek elsősorban a vizsgált víztestek síkvidéki jellegével és ökológiai adottságaival magyarázhatóak.

A vizsgált víztestek közül legtöbb taxont az Atkai Holt-Tiszából, a Gyepes-csatornából, a Kurca mindszei szakaszából és a Madarász-tó 4. töegységéből azonosítottunk. Az egyes mintavételi helyeken leírt rendszertani csoportok százalékos megoszlását a 1. ábrán mutatjuk be. Legdiverzebb élőhelynek a Shannon diverzitási index alapján a Kurca, a Gyepes-csatorna és a Dong-éri-főcsatorna baksi szakasza bizonyult (2. ábra).



1. ábra. Rendszertani csoportok megoszlása mintavételi helyenként



2. ábra. A mintavételi helyek Shannon diverzitási index értékei

2. táblázat. Összesített taxonlista az egyes mintavételi helyeken megtalált egyedszámokkal

| | Átkai Holt-Tisza, alsó | Átkai Holt-Tisza, felső | Dong-ér, Baks | Dong-ér, E5-ös főút | Élővíz-csatorna, Békés | Élővíz-csatorna, Veszely | Gyepes-csatorna | Holt-Sebes-Körös | Kelebiai halastavak | Kurca-csatorna, Mindszent | Madarász-tó, 4-es tó | Madarász-tó, 2-es tó | Pusztaszeri Búdószék | Szarvasi holtág, HAKI | Tiszaugi Holt-Tisza |
|--|------------------------|-------------------------|---------------|---------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|------------------|---------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Hirudinea | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Erpobdellidae</i> Gen. sp. Blanchard, 1894 | 2 | 0 | 0 | 2 | 26 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| <i>Hirudinea</i> Gen. sp. Lamarck, 1818 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hirudo medicinalis</i> Linnaeus, 1758 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus, 1761) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gastropoda | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> O.F. Müller, 1774 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anisus spirorbis</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0 | 27 | 0 | 0 |
| <i>Bithynia leachii</i> (Sheppard, 1823) | 7 | 2 | 0 | 0 | 3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758) | 35 | 4 | 0 | 0 | 8 | 19 | 4 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 64 | 6 |
| <i>Fagotia esperi</i> (Férussac, 1823) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gyraulus albus</i> (O.F. Müller, 1774) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 |
| <i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838) | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 8 | 45 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Lithoglyphus naticoides</i> (C. Pfeiffer, 1828) | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Lymnaea auricularia</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 7 |
| <i>Lymnaea columella</i> (Say, 1817) | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Lymnaea palustris</i> (O.F. Müller, 1774) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| <i>Lymnaea peregra</i> (O.F. Müller, 1774) | 21 | 1 | 2 | 0 | 11 | 12 | 5 | 1 | 64 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 |
| <i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Physa</i> sp. Draparnaud, 1801 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 |
| <i>Physella acuta</i> Draparnaud, 1805 | 22 | 15 | 3 | 0 | 0 | 4 | 14 | 1 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 84 | 123 |
| <i>Planorbis cornutus</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Planorbis planorbis</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 8 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Valvata naticina</i> Menke, 1845 | 2 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Valvata piscinalis piscinalis</i> (O.F. Müller, 1774) | 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Viviparus acerosus</i> (Bourguignat, 1862) | 11 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Viviparus contectus</i> (Millet, 1873) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bivalvia | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anodonta cygnea</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771) | 603 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea, 1834) | 24 | 11 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sphaerium rivicola</i> Lamarck, 1818 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758) | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Crustacea | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 0 | 0 | 27 | 113 | 48 | 79 | 54 | 18 | 90 | 3 | 47 | 0 | 12 | 13 |
| <i>Chelicorophium curvispinum</i> (G.O. Sars, 1895) | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald, 1841) | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Dikerogammarus villosus</i> (Sowinsky, 1894) | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky, 1882 | 508 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 17 | 108 |

2. táblázat (folytatás). Összesített taxonlista az egyes mintavételi helyeken megtalált egyedszámokkal

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----|----|----|
| <i>Niphargus valachicus</i> (Dobreanu & Manolache, 1933) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Odonata | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aeshna affinis</i> Van den Linden, 1820 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anax imperator</i> Leach, 1815 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anax parthenope</i> (Sélys-Longchamps, 1839) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anax</i> sp. Leach, 1815 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 29 | 2 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| <i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coenagrionidae Gen. sp. Kennedy, 1920 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758) | 123 | 0 | 34 | 66 | 12 | 137 | 77 | 195 | 0 | 3 | 179 | 0 | 0 | 23 | 2 |
| <i>Coenagrion pulchellum</i> (Charpentier, 1825) | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Gomphus flavipes</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Ischnura elegans</i> Schmidt, 1938 | 0 | 57 | 16 | 8 | 27 | 19 | 62 | 13 | 28 | 23 | 8 | 9 | 0 | 21 | 98 |
| <i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825) | 3 | 26 | 0 | 0 | 9 | 0 | 3 | 12 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Libellulidae Gen. sp. Rambur, 1842 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Orthetrum albistylum</i> (Sélys-Longchamps, 1848) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837) | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Platynemis pennipes</i> (Pallas, 1771) | 17 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Sympetrum sanguineum</i> (O.F. Müller, 1764) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sympetrum</i> sp. Newman, 1833 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Heteroptera | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aquarius najas</i> (Degeer, 1773) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Aquarius paludum</i> (Fabricius, 1794) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Corixinae Gen sp. Enderlein, 1915 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 1 | 60 | 5 | 0 | 1 |
| <i>Gerris</i> sp. Fabricius, 1794 | 3 | 1 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 4 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 2 | 11 |
| <i>Gerris thoracicus</i> Schummel, 1832 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hesperocorixa linnaei</i> (Fieber, 1848) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758) | 15 | 0 | 18 | 11 | 2 | 16 | 3 | 6 | 31 | 8 | 30 | 2 | 0 | 0 | 50 |
| <i>Mesovelia furcata</i> Mulsant & Rey, 1852 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| <i>Micronecta minutissima</i> (Linnaeus, 1758) | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Micronecta poweri</i> (Douglas & Scott, 1869) | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Micronecta scholtzi</i> (Fieber, 1860) | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Nepa cinerea cinerea</i> Linnaeus, 1758 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Notonecta glauca glauca</i> Linnaeus, 1758 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Notonecta viridis</i> Delcourt, 1909 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Plea minutissima</i> Leach, 1817 | 0 | 0 | 8 | 5 | 0 | 0 | 37 | 13 | 5 | 37 | 111 | 4 | 5 | 1 | 11 |
| <i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | 0 | 2 | 6 | 2 | 1 | 5 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Sigara falleni</i> (Fieber, 1848) | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sigara lateralis</i> (Leach, 1818) | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 |
| <i>Sigara</i> sp. Fabricius, 1775 | 2 | 305 | 0 | 0 | 50 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Sigara striata</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 14 | 0 | 9 | 0 | 7 | 0 | 4 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 3 |
| Ephemeroptera | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Baetis muticus</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Caenis robusta</i> Eaton, 1885 | 10 | 0 | 0 | 0 | 115 | 16 | 15 | 20 | 12 | 24 | 0 | 0 | 0 | 4 | 30 |
| <i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1761) | 9 | 11 | 28 | 4 | 44 | 128 | 108 | 46 | 33 | 33 | 93 | 13 | 0 | 1 | 45 |

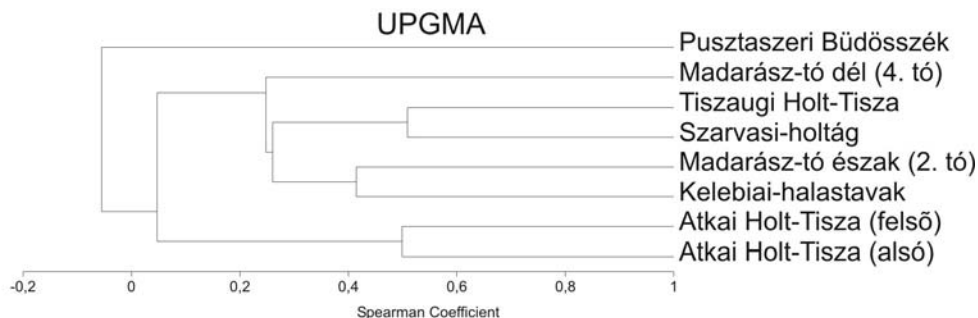
2. táblázat (folytatás). Összesített taxonlista az egyes mintavételi helyeken megtalált egyedszámokkal

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trichoptera | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur, 1842) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Trichoptera Gen. sp. Kirby, 1815 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coleoptera | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Berosus</i> sp. Leach, 1817 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coleoptera Gen. sp. Lv Linnaeus, 1758 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Dytiscidae Gen. sp. Ad. Leach, 1815 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dytiscidae Gen. sp. Lv. Leach, 1815 | 6 | 0 | 2 | 3 | 1 | 4 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| <i>Dytiscus marginalis</i> Linnaeus, 1758 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Enochrus affinis</i> (Thunberg, 1794) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Enochrus</i> sp. Thomson, 1859 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 |
| <i>Halipius heydeni</i> Wehncke, 1875 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Halipius immaculatus</i> Gerhardt, 1877 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 9 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| <i>Helochaes lividus</i> (Forster, 1771) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Helochaes obscurus</i> (O.F. Müller, 1776) | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hydrophilidae Gen. sp. Lv. Latreille, 1802 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| Hydrophilinae Gen. sp. Ad. Latreille, 1802 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| <i>Hydrophilus piceus</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hydrovatus cuspidatus</i> (Kunze, 1818) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hygrotus parallelogrammus</i> (Ahrens, 1812) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hyphydrus ovatus</i> (Linnaeus, 1761) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Laccophilus poecilus</i> Klug, 1834 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Noterus clavicornis</i> (DeGeer, 1774) | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 0 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| <i>Noterus crassicornis</i> (O.F. Müller, 1776) | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | 5 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 |
| <i>Peltodytes caesus</i> (Duftschmid, 1805) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Spercheus emarginatus</i> Schaller, 1783 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Suphrodytes dorsalis</i> (Fabricius, 1787) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

A meghatározott 93 fajból mindössze 28 került elő a mintavételi helyek legalább negyed részén. Ezek gyakori, általában közönséges, sok esetben tág tűrésű fajok, mint például az *Ischnura elegans*, *Cloeon dipterum*, *Ilyocoris cimicoides*, *Ranatra linearis* és a *Lymnaea peregra*.

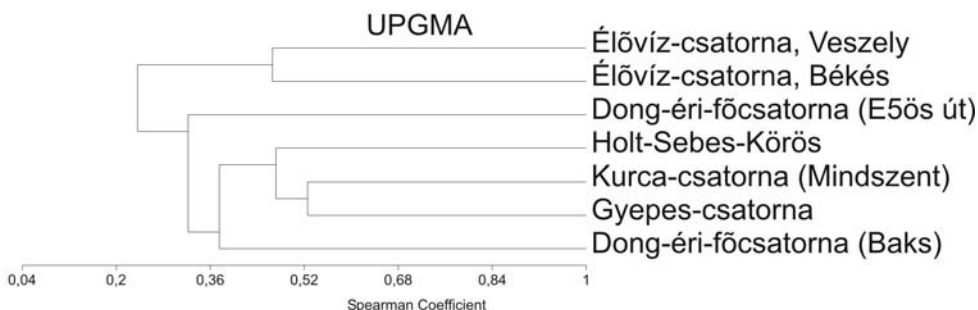
Jóval nagyobb azon „ritka” fajok száma (65), melyek a vizsgált mintavételi pontok közül legfeljebb 3 helyről kerültek beazonosításra. Ezen fajok többsége országos szinten gyakori, bár közülük kerülnek ki védett fajok is, mint a *Lestes dryas*, *Orthetrum brunneum* és az *Aquarius najas*.

A hierarchikus cluster elemzés eredményeit az álló- és a folyóvizekre a 3. és 4. ábrán mutatjuk be. Az állóvizek esetében három jól elkülönülő csoportot figyelhetünk meg, melyek közül legnagyobb mértékben a Pusztaszéri Büdösszék különül el a többi ponttól, ami egyrészt a tó valódi szikes jellegéből, másrészt az igen alacsony fajszámból adódhat. Külön csoportot alkot az Atkai Holt-Tisza két mintavételi pontja, melyek közötti hasonlóság várakozásainknak megfelelő, hasonló ökológiai adottságokra utal.



3. ábra. Az állóvizek csoportosulása

A folyóvizek szintén három csoportot alkotnak. Az Atkai Holt-Tiszához hasonlóan az Élővíz-csatorna két mintavételi pontja jól elkülönülő csoportba kerül. Ugyanakkor a Dong-éri-főcsatorna baksi és E5-ös úti szakasza két különálló csoport tagja, ami az eltérő élőhelyi adottságokkal magyarázható.



4. ábra. A folyóvizek csoportosulása

A kémiai vizsgálati eredményeket tekintve (3. táblázat) megállapíthatjuk, hogy a vizsgált víztestek többsége növényi tápanyagformák, illetve szerves anyag tekintetében nagy mértékben terhelt. Kiemelkedő a Pusztaszeri Büdösszék összes foszfor koncentrációja és a kémiai oxigénfogyasztása, amit minden bizonnyal a szikes tó környezetében élő, ill. átvonuló gazdag madárvilág jelenléte okoz.

Összefoglalásképpen megállapítható, hogy a vizsgált álló- és folyóvizek kémiai szempontból közepes, esetenként gyenge vízminősége indokolhatja a makroszkópikus vízi gerinctelen fauna mérsékelt fajgazdagságát és a tág tűrésű fajok széleskörű elterjedését.

Vizsgálati eredményeink bizonyítják, hogy a nagyobb víztesteken általában nem elegendő egyetlen ponton mintázni, hiszen jelentős különbségek adódhatnak az eltérő adottságú részek faunájában.

A fentiekhez hasonlóan felmérésünk eredményei alátámasztják, hogy szükséges az évi több alkalommal történő mintavétel ahhoz, hogy megfelelően jellemezhesük az adott víztest makrogerinctelen állategyűjtését.

3. táblázat. Kémiai vizsgálati eredmények

| Minta- vételi helye | Pusztaszeri Búdósszék, Kutatóház | Atkai Holt-Tisza, felső vége | Atkai Holt-Tisza, Gátórház, horgászlejárati | Madarászti, 2. töegység | Madarászti, 4. töegység | Kelebiai halastó, Körös- éri csatorna felőli vég | Tiszaugri Holt-Tisza, Tiszaug, csónakkikötő | Szarvasi holtág, Haki halracs | Dongéri főcsatorna, E5-ös út | Dongéri főcsatorna, Baks- Csongrád közúti híd | Élővíz főcsatorna, Békés, torkolati zsillip | Élővíz-csatorna, Békéscsaba, Veszely | Holt-Sebes-Körös, Mágóni híd | Gyepes csatorna, Matus tiltó felett | Kurca főcsatorna, Mindszent, |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|---|--|----------------------------------|---------------------------------|--|--|---|---------------------------------|--|---------------------------------|
| Oldott O ₂ mg/l | 4,2 | 7,7 | 8,9 | 7,6 | 4,6 | 7,4 | 8,7 | 8,3 | 2,5 | 9,1 | 8,9 | 7,8 | 7,2 | 7,9 | 7,2 |
| O ₂ tel. % | 53 | 84 | 92 | 90 | 51 | 85 | 102 | 85 | 25 | 107 | 78 | 75 | 69 | 76 | 82 |
| pH | 8,73 | 8,59 | 8,62 | 8,99 | 8,69 | 8,10 | 8,84 | 8,00 | 8,72 | 8,71 | 7,97 | 7,82 | 7,84 | 7,62 | 8,09 |
| Vez. kép. μS/cm | 3630 | 1123 | 1016 | 1883 | 1853 | 880 | 874 | 511 | 1024 | 1068 | 509 | 528 | 591 | 375 | 1035 |
| NH ₄ -N mg/l | 2,03 | 0,07 | 0,07 | 0,16 | 0,22 | 0,05 | 0,12 | 1,43 | 0,06 | 1,92 | 0,19 | 0,09 | 0,10 | 0,28 | 0,03 |
| NO ₃ -N mg/l | 0,4 | <0,18 | <0,18 | 0,4 | 0,3 | <0,18 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 1,6 | 3,0 | 0,9 | 1,4 | 0,4 | 0,6 |
| Szerves N mg/l | 3,55 | 0,42 | 0,41 | 1,56 | 1,00 | 0,56 | 1,23 | 0,32 | 0,66 | 0,62 | 0,32 | 0,27 | 0,41 | 0,26 | 0,44 |
| N (összes) mg/l | 5,77 | 0,48 | 0,47 | 1,87 | 1,48 | 0,58 | 1,39 | 2,05 | 0,80 | 2,44 | 3,42 | 1,30 | 1,59 | 0,96 | 0,72 |
| PO ₄ -P μg/l | 2310 | 287 | 234 | 963 | 200 | 20 | 45 | 173 | 185 | 2233 | 445 | 103 | 985 | 137 | 355 |
| Összes P μg/l | 5860 | 590 | 350 | 2788 | 715 | 115 | 288 | 420 | 270 | 2665 | 700 | 213 | 1473 | 215 | 570 |
| KOIP mg/l | 106 | 10,3 | 9,8 | 53,9 | 50,0 | 17,2 | 27,6 | 7,9 | 23,0 | 15,7 | 5,2 | 5,9 | 11,5 | 4,3 | 10,4 |
| As (oldott) μg/l | 83 | 28 | 26 | 109 | 104 | 26 | 5 | 8 | 35 | 28 | 5 | 10 | 4 | <2 | 31 |
| Cd (oldott) μg/l | 0,6 | 0,1 | <0,1 | 0,1 | 0,3 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Ni (oldott) μg/l | 8,6 | 1,4 | 1,6 | 0,8 | 0,5 | <0,5 | 0,6 | 1,2 | 1,2 | 4,1 | 0,6 | <0,5 | 2,4 | <0,5 | 2,5 |
| Pb (oldott) μg/l | < 1 | <1 | 5,0 | < 1 | < 1 | <1 | <1 | <1 | < 1 | 3,0 | <1 | <1 | 1,0 | <1 | 2,0 |
| Hg (oldott) μg/l | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | <0,1 | 0,2 | 0,6 | < 0,1 | < 0,1 | 0,3 | < 0,1 | 0,4 | 0,1 | < 0,1 |
| Na mg/l | 1260 | - | 143 | 398 | 256 | 74 | 111 | 48 | 121 | 149 | 23 | 25 | 97 | 9 | 286 |
| K mg/l | 7,7 | - | 10,9 | 16,8 | 18,8 | 7,4 | 7,9 | 4,6 | 10,2 | 21,9 | 4,4 | 3,6 | 12,1 | 2,1 | 12,3 |
| Ca mg/l | 18,0 | - | 36 | 46,0 | 32,0 | 65,0 | 35,0 | 39,0 | 52,0 | 67,0 | 39,5 | 51,0 | 58,0 | 42,0 | 34,0 |
| Mg mg/l | 35,8 | - | 43,0 | 50,6 | 79,3 | 59,1 | 31,8 | 12,0 | 62,5 | 42,6 | 11,9 | 11,9 | 23,8 | 7,2 | 16,6 |
| Cl- mg/l | 331 | - | 82,0 | 84,0 | 97,0 | 56,0 | 58,0 | 32,0 | 53,0 | 112 | 25,0 | 19,0 | 53,0 | 13,0 | 47,0 |
| SO ₄ -- mg/l | 69 | - | 250 | 75,0 | 69,0 | 60,0 | 80,0 | 45,0 | 51,0 | 73,0 | 56,5 | 44,0 | 109 | 19,0 | 66,0 |
| CO ₃ -- mg/l | 660 | - | 40 | 504 | 322 | 49 | 68,7 | <8 | 177 | 55,5 | <8 | <8 | 35,0 | <8 | <8 |
| HCO ₃ - mg/l | 1430 | - | 477 | 798 | 1013 | 487 | 336 | 268 | 530 | 418 | 201 | 249 | 293 | 219 | 624 |

Felhasznált irodalom

- ÁDÁM, L. (1983): Békés megye bogárfaunája II. Dytiscidae-Staphilinidae 1. (Coleoptera). – *Folia entomologica hungarica* 44 (2): 315–342.
- ÁDÁM, L. (1985): Békés megye bogárfaunája III. Staphilinidae 2.–Hydrophilidae (Coleoptera). – *Folia entomologica hungarica* 46 (1): 247–277.
- ÁDÁM, L. (2001): Bogarak Békés megyéből (Coleoptera: Haliploidea, Dytiscoidea, Staphylinoidea, Histeroidea and Hydrophiloidea). – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 25: 171–188.
- ASKEW, R. R. (1988): The dragonflies of Europe. – Harley books Colchester, pp. 194–211.
- AQEM CONSORTIUM (2002): Manual for the application of AQEM system: A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates developed for the purpose of the Water Framework Directive – version 1.0.
- CSABAI, Z. – GIDÓ, ZS. – JUHÁSZ, P. – KISS, B. – OLAJOS, P. (1999): Adatok a Körös-Maros Nemzeti Park illetékességi területének vízbogár-faunájához (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae, Hydrochidae, Helophoridae, Hydrophilidae). – *Crisicum II*: 141–155.
- CSABAI, Z. (2000): Vízbogarak kishatározója I. (Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae). – *Vízi Természet- és Környezetvédelmi sorozat* 15. kötet, Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 277 pp.
- CSABAI, Z. – GIDÓ, ZS. – SZÉL, GY. (2002): Vízbogarak kishatározója II. (Coleoptera: Georissidae, Spercheidae, Hydrochidae, Helophoridae, Hydrophilidae). – *Vízi Természet-és Környezetvédelmi sorozat* 16. kötet, Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 205 pp.
- CSABAI, Z. – MÓRA, A. (2003): Adatok a Dél-Alföld vízbogár faunájának ismeretéhez (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae, Spercheidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Elmidae). – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 27: 145–159.
- CSABAI, Z. (2003): Vízbogarak kishatározója III.: (Kiegészítő kötet) – *Vízi Természet-és Környezetvédelmi sorozat* 17. kötet, Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 280 pp.
- GLEDHILL, T. – SUTCLIFFE, D. W. – WILLIAMS, W. D. (1993): British freshwater Crustacea, Malacostraca. – Freshwater Biological Association – Scientific Publication No 52 Ambleside, Cumbria, 173 pp.
- HARKER, J. (1988): Mayflies. Naturalist's handbooks 13. – Richmond Publishing Co. Ltd., Slough.
- HASKO, N. (1997): Egel und Kriebsegel (Clitellata: Hirudinea, Branchiobdellida) Österreichs. – Sonderheft der Erten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, Rankweil, 104 pp.
- JUHÁSZ, P. – VARGA, A. – KISS, B. – MÜLLER, Z. (2006): Faunistical results of the Mollusca investigations carried out in the frames of the ecological survey of the surface waters of Hungary (ECOSURV) in 2005. – *Folia historico naturalia musei matraensis* 30: 305–314.
- KISS, B. – JUHÁSZ, P. – MÜLLER, Z. (2006): Faunistical results of the Heteroptera (Gerromorpha et Nepomorpha) investigation carried out in the frames of the ecological survey of the surface waters of Hungary (ECOSURV) in 2005 – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 30: 343–348.
- KISS, B. – JUHÁSZ, P. – MÜLLER, Z. – NAGY, L. – GÁSPÁR, Á. (2006): Summary of the ecological survey of surface waters of Hungary (ECOSURV) (sampling

- locations, methods and investigators). – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 30: 299–304.
- KOVÁCS, T. (2006): Faunistical results of the Ephemeroptera investigations carried out in the frames of the ecological survey of the surface waters of Hungary (ECOSURV) in 2005. – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 30: 325–331.
- Kovach Computing Services-Multivariate Statistical package: MVSP 3.1 software version.
- KÖDÖBÖCZ, V. – JUHÁSZ, P. – KISS, B. (2006): Faunistical results of the Coleoptera investigation carried out in the frames of the ecological survey of the surface water of Hungary (Ecosurv) in 2005. – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 30: 349–355.
- MACAN, T. T. (1965): A key to British water bugs. (Hemiptera, Heteroptera) – Freshwater Biological Association – Scientific Publication No 16 Ambleside, Cumbria, 77 pp.
- MÓRA, A. – MÜLLER, Z. – JUHÁSZ, P. – KISS, B. (2006): Faunistical results of the Trichoptera investigation carried out in the frames of the ecological survey of the surface water of Hungary (Ecosurv) in 2005. – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 30: 359–367.
- MÜLLER, Z. – JUHÁSZ, P. – KISS, B. (2006): Faunistical results of the Odonata investigation carried out in the frames of the ecological survey of the surface water of Hungary (Ecosurv) in 2005. – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 30: 333–338.
- RICHNOWSKI, A. – PINTÉR, L. (1979): A vízicsigák és kagylók (Mollusca) kishatározója. – *Vízügyi Hidrobiológia* 6. Budapest, 206 pp.
- SAVAGE, A. A. (1989): Adults of the British aquatic Hemiptera, Heteroptera – Freshwater Biological Association – Scientific Publication No. 50 Ambleside, Cumbria, 173 pp.
- SAVAGE, A. A. (1999): Key to the larvae of British Corixidae – Freshwater Biological Association – Scientific Publication No. 57 Ambleside, Cumbria, 56 pp.
- WARINGER, J. – GRAF, W. (1997): Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven. – *Facultas-Universitätsverlag, Wien*, 286 pp.