

Acta Biol. Debr. Oecol. Hung 13: 159–185, 2005

**A MAGYAR DUNA-SZAKASZ LITORÁLIS ZÓNÁJÁNAK MAKROSZKOPIKUS GERINCTELEN FAUNÁJA (1998-2000)**

**OERTEL NÁNDOR<sup>1</sup> – NOSEK JÁNOS<sup>1</sup> – ANDRIKOVICS SÁNDOR<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>MTA MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Magyar Dunakutató Állomás, 2131 Göd, Jávorka S. u. 14.

<sup>2</sup>Eszterházy Károly Főiskola, TTK, Állattani Tanszék, 3300, Eger, Leányka út 6.

**MACROINVERTEBRATES IN THE LITTORAL ZONE OF THE HUNGARIAN DANUBE SECTION (1998-2000)**

**N. OERTEL<sup>1</sup> – J.N. NOSEK<sup>1</sup> – S. ANDRIKOVICS<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Hungarian Danube Research Station of the Hungarian Academy of Sciences, H-2131 Göd, Jávorka S. u. 14, Hungary

<sup>2</sup>Department of Zoology, Eszterházy Károly Pedagogical High School, H-3300 Eger, Eszterházy tér 1, Hungary

**Abstract:** The investigation of macroinvertebrate communities in rivers is essential and current in three important and closely related topics: the deep recovery of present biodiversity, the recognition of ecological interrelations and the verification of the applicability of communities in biological water quality assessment. Our knowledge about the fauna of the different sections of the River Danube is very diverse. The degree of the faunal exploration of the Hungarian reach is sufficiently imperfect both in itself and in international comparison. In the case of the rivers of the overpopulated areas the greatest problems arise in the lack of references in space and time. Therefore, it is more urgent the early recognition of tendencies by the aid of the so-called "sliding references" provided by survey of shorter or longer consecutive periods. In the present paper those faunal results will be presented, which proceed from our fundamental and methodological research within the scope of Danube macroinvertebrates.

**Key words:** Danube main arm, littoral zone, wetlands, macroinvertebrates, faunal checklist

**Bevezetés**

A folyóvizek makroszkopikus gerinctelen társulásainak kutatása három lényeges és egymással szorosan kapcsolódó területen szükséges és aktuális: a jelenlegi biodiverzitás alapos felmérése, az ökológiai kapcsolatok megismerése és a társulásoknak a biológiai vízminősítésben való használhatósága. Az EU Víz Keretirányelve által javasolt vízminősítési gyakorlatot tudományosan kell

megalapozni a fenti kérdések megválaszolásával. A túlnépesedett területek nagy folyói esetében a legnagyobb problémát a tér- és időbeli referenciák hiánya okozza, ezért még sürgetőbb a periódusonként ismétlődő felmérések nyújtotta változások (az un. „futó–referenciák”) minél korábbi felismerése. A makroszkopikus gerinctelenek körében végzett elméleti és módszertani kutatásaink során született faunisztikai eredményeket mutatjuk be jelen dolgozatban. A lista – a faji szintig feldolgozott csoportok esetében – az ezredforduló referencia állapotát tükrözi, reményeink szerint a közeljövőben kiegészül a folyamatos feltáró munka újabb eredményeivel és elkészül a folyó hazai szakaszát reprezentáló adatbázis, a „Fauna Danubina Hungarica”.

A közelmúltban a Tisza vízrendszerében történt szennyezések sajnálatos módon ismét bebizonyították, hogy a rehabilitáció, de még a károk felmérése sem végezhető el az érintett terület élővilágának előzetes alapos ismerete, megfelelő referencia adatbázis nélkül. A tiszai események arra is rávilágítottak, hogy a folyók esetében is vízgyűjtő szinten kell gondolkoznunk, a vízrendszer egészének teljes élővilágát kell jól ismernünk. A nagy folyók vízgyűjtő területe több országot érint vagy foglal magába. A környezeti károk felmérése, a káros hatások csökkentése csak akkor lehet sikeres, ha a különböző országokban a folyó élővilágára vonatkozó ismeretek nagyjából azonos szinten vannak.

Különösen igaz ez a Duna esetében. A Duna, mint Európa legrégebbi belső vízi útja számos országot köt össze, sőt a Rajna–Majna–Duna csatorna üzembe helyezése óta összeköttetést teremt az Északi- és a Fekete-tenger között. Az egyes országok Duna-szakaszainak kutatottsága között jelentős különbségek vannak, nemcsak a vízi élővilág egészét, hanem a különböző élőlénycsoportokat, ill. élettájakat tekintve is. A magyar Duna-szakasz több szempontból a legjobban kutatott folyószakaszok közé sorolható. Jól ismert például a magyar Duna-szakasz fito- és zooplankton állománya, halfaunája. Ugyanakkor vannak kevésbé kutatott és ismert élőlény együttesek is. Ezek közé tartozik a parti régió gerinctelen makrofaunája is.

A Duna biodiverzitásában az utóbbi másfél–két évtizedben jelentős változások történtek. Ezek a változások minden élőlénycsoportot, életközösséget érintettek, közöttük a parti régió és a fenék gerinctelen makrofaunáját is (WACHS 1997). A változások elsősorban fajszám és állománysűrűség csökkenést jelentettek, de egy-egy szakaszon fajszám növekedés is történt. 1967-ben, pl. a Duna teljes hosszában 128 puhatestű faj fordult elő (DUDICH 1967), 1990-re ez szám 91-re csökkent (FRANK et al. 1990). Az osztrák Duna-szakaszon 1995-ben 1142 bentikus gerinctelen faj élt (MOOG et al. 1995), mintegy száz fajjal kevesebb, mint korábban (WACHS 1997). A legnagyobb csökkenés a litoreofil csoportoknál (Ephemeroptera, Simuliidae, Gammaridae) lépett fel (TITTIZER et al. 1990).

A makrogerinctelen közösségek szerkezetének, ill. az egyes csoportok, fajok térbeli diszperziójának változása természetes, háborítatlan körülmények között is folyik: elsodródás (drift), aktív és passzív immigráció és emigráció (MINSHALL és PETERSEN 1985). A makrogerincteleneket érintő jelentős változások oka azonban elsősorban az emberi tevékenységben rejlik. A legnagyobb hatást a vízépítési tevékenység – a gátak, duzzasztók és tározók, vízerőművek létesítése, a csatornázás, a hajózóút biztosítására szolgáló mederkotrás, kereszt- és párhuzamművek építése a partok mentén – jelentette, ill. jelenti (DYNESIUS és NILSSON 1994). Ehhez járulnak még az egyéb emberi hatások (szervetlen és szerves szennyezés, hőszennyezés) (TITTIZER 1997b).

A biodiverzitás változásában a fajszám csökkenése mellett – kisebb mértékben ugyan, de – szerepet játszik az új, az adott területen korábban nem

regisztrált fajok megjelenése, elterjedése is. A megváltozott élőhelyek elősegítik az új fajok invázióját. A Duna esetében a Rajna–Majna–Duna csatorna üzembe helyezése, a két vízrendszer közvetlen fizikai összekötése (aktívan terjedő fajok, vízáramlással sodort szaporító képletek, lárvastádiumok), ill. az ezt követő hajóforgalom (passzívan terjedő fajok a hajótestek élőbevonatában vagy ballasztvizében) tette lehetővé a fajok elterjedési területének növekedését, az egyéb beavatkozások eredményeképpen létrejött új, vagy módosult élőhelyeken történő megjelenését (TITTIZER 1997a). A Rajna–Majna–Duna csatorna 1992-ben történt megnyitása óta több pontokaszpikus makrogerinctelen faj jelent meg a Rajna vizében (pl. *Dikerogammarus haemobaphes*, *Dikerogammarus villosus*, *Jaera sarsi*), de vannak példák az ellenkező irányú, Duna felé történő terjedés kezdetére is (pl. *Atyaephyra desmaresti*, *Corbicula fluminea/fluminalis*) (TITTIZER 1997b).

A fenti, csak nagy vonalakban vázolt változásoktól nyilvánvalóan nem mentes a magyar Duna-szakasz sem. Például az invázió, pontokaszpikus vándorkagyló (*Dreissena polymorpha*) ma is előfordul a parti zónában a magyar Duna-szakasz teljes hosszán, de a korábbi nagy állományai jelentősen megfogyatkoztak. A kilencvenes évek elején ismert lelőhelyei (CSÁNYI 1994) jelentős részén az évtized második felében nem vagy csak igen kisméretű populációit lehetett megtalálni. A Szigetközben az 1990-es évek első felében végzett nagyarányú vízépítési tevékenységet és a Duna elterelését követően a vándorkagyló megtelepedésére alkalmas szilárd alzatfelület mennyisége jelentősen csökkent (a sarkantyúk, párhuzamművek nagy része szárazra került), a vándorkagyló élettere beszűkült (OERTEL 2001). A szigetközi populációk visszaszorulása miatt rendkívüli mértékben csökkent az áramló vízzel terjedő, planktonikus életmódú lárvastádiumok mennyisége és ez éreztette hatását a Szigetköz alatti lévő Duna-szakaszon.

A magyar Duna-szakasz főágában és a kapcsolódó mellékágrendszerekben a makrogerinctelen fauna kutatottságának mértéke időben, térben és az egyes rendszertani csoportok tekintetében igen eltérő. A hatvanas éveket megelőző időszakból csak szórványos adatok vannak, pl. a pontusi tanúrák (*Limnomysis benedeni*) előfordulásáról (WOYNÁROVICH 1954). A Duna főágában és a Mosoni-Dunában a makrogerinctelen fauna (parti és fenék régió, valamint az úszótestek élőbevonata) átfogó vizsgálata a 60-as évek első felében történt (ANDRÁSSY 1962, 1966; BERCZIK 1966a, 1966b, 1969a, 1969b; BOTHÁR 1966; RICHNOVSZKY 1967; SOÓS 1967). A magyar Duna-szakasz teljes állatvilágának leltárát az addigi vizsgálatok alapján Dudich Endre állította össze (DUDICH 1967). Az ezt követő időszakból, egészen a kilencvenes évek közepéig csak szórványos, néhány rendszertani csoportra vonatkozó vizsgálati eredmény áll rendelkezésre (FRANK et al. 1990; CHANTARAMONGKOL 1983; NOSEK és OERTEL 1980/81; PUKY 1995a, 1996; RICHNOVSZKY 1975). A Soroksári Dunából TYAHUN (1997) közölt adatokat. A kilencvenes évek elejétől CSÁNYI végzett makrozoobentosz vizsgálatokat a magyarországi folyókon. E vizsgálatok anyagában találunk dunai vonatkozású adatokat is (CSÁNYI 1994, 1996, 1998).

A Szigetköz vízrendszereiből már kevesebb rendszertani csoportra és kevesebb publikált adat áll rendelkezésre (BERCZIK 1967; NOSEK 1996; PUKY 1995b; SZATHMÁRY, 1990). Még ennél is kevesebb ismerettel rendelkezünk a Gemenci körzet felszíni vizeinek makrogerinctelen állományairól (CSÁNYI et al. 1994; RICHNOVSZKY 1963).

A vízi- és vízfelszíni poloskák évtizedek óta, hagyományosan kimaradtak minden hidrobiológiai felmérésből. Folyóvizeinkről alig van adatunk, a Szeged környéki évtizedekkel ezelőtti gyűjtésektől és a legújabban megindult kutatástól eltekintve. Dunán szinte gyűjtések sem történtek korábban, vagy ha igen, a

feldolgozás megrekedt a fajnál magasabb szinteken, vagy jellemzően csak a könnyebben azonosítható fajokra terjedt ki. A közelmúltból a fenékjáró poloska (*Aphelocheirus aestivalis*) dunai előfordulásáról ismerünk adatokat (AMBRUS et al. 1995).

A Duna vízibogár faunája gyakorlatilag ismeretlen, alig néhány publikált adat áll rendelkezésre (ÁDÁM 1992; CSÁNYI 1998).

Az áttekintésből kiderül, hogy a magyar Duna-szakasz makrogerinctelen biodiverzitásának jelenlegi ismerete messze nem kielégítő. A rendelkezésre álló ismeretek jelentős része több évtizedes. Bizonyos csoportokra alig, vagy szinte egyáltalán nincsenek publikált adatok, ugyanakkor ezen időszak alatt az egész Dunán és a magyar szakaszon is jelentős változások történtek. Az osztrák és német Duna-szakaszon számos tározó és más műtárgy épült, üzembe helyezték a Rajna–Rajna–Duna csatornát, a bósi erőművet, megtörtént a Duna elterelése (ezt követően jelentősen megváltoztak a régi főág hidrodinamikai jellemzői, a szigetközi mellékág rendszerekben a vízpótlás céljából átvágások, összekötések, csatornák létesültek), jelentős mértékben növekedett a Duna-víz trofitása (Kiss 1994). A régi, ill. az újabb, de szórványos adatok felhasználásában nehézséget okoz az is, hogy az összehasonlításra alkalmas adatok taxonómiai pontossága nem kielégítő – több esetben nem is történt faji szintű meghatározás a különböző csoportoknál –, vagy a gyűjtési módszerek nem hasonlíthatók össze.

Eddigi eredményeink és tapasztalataink – a terepi mintavételi eljárásoktól az elméleti megfontolásokig – alapját képezik egy, az OTKA támogatásával (T 037468) 2002-ben megindult kutatásnak, amely a Duna magyarországi főágának és a kísérő vizes élőhelyeknek a részletes biodiverzitás felmérését tűzte ki céljául.

## Anyag és módszer

A Duna magyarországi szakasza 417,2 km hosszú. Ebből a Rajka és Gönyű közti (1850-1794 fkm) 56 km-es felső szakasz a Felső-Dunához tartozik, 0.35-0.40 ‰ jellemzi az esési viszonyokat (Tóry, 1952). A nagy esés Szapnán 0.08-0.10 ‰-re változik, ami jelentős hordalék lerakással párosulva kiindulópontja magának a Szigetköz-Csallóköz területén a hordalékkúp kialakulásának. Itt a folyó mellékágrendszerével és fattyúágaival (Mosoni-Duna és Kis-Duna) alsószakasz jellegű (CHOLNOKY 1934). Gönyűtől lefelé egészen az országból való kilépésig (1794-1433 fkm) – a Duna-kanyar rövid áttörésszerű szakaszát leszámítva – a folyó megtartja kárpát-medencei, alföldi jellegét. Az átlagosan 0.10-0.04 ‰-es esésű szakasz része a Közép-Dunának. Középvíznél a felső szakaszon 1.8-2.1, Gönyűtől Budapestig 1.0-1.2, míg a Mohácsig terjedő szakaszon 0.8-1.1 cm sec<sup>-1</sup> sebesség jellemzi a folyót. Nagyvíznél a sebességek jelentősen növekszenek: Rajka és Gönyű között elérheti a 3.0, a Budapest alatti szakaszon a 2.0-2.5 cm sec<sup>-1</sup>-os sebességet. Hasonló gradienst mutat a görgetett hordalék: míg a felső szakaszon 50-70 mm átmérőjű köveket és kavicsot mozgat a folyó, addig ez a méret Budapestnél átlagosan 14 mm, a Sió torkolatánál 1.2 mm, Bajánál már csak 0.25 mm (DUDICH és LÁSZLÓFFY 1960).

A felső szakaszra jellemző adatokat a Duna elterelése óta kellő átértékeléssel lehet csak alkalmazni, hiszen a korábbi hidrológiai viszonyok jelentősen megváltoztak, amit egyetlen számadattal kifejezni nem, de érzékeltetni lehet: a főágra korábban jellemző vízhozamnak ma mintegy ötöde (átlagban 400 m<sup>3</sup> sec<sup>-1</sup>) jut az elhagyott Öreg-Dunába.

A Duna magyarországi szakaszán csak kisebb vízutánpótlást kap a becsatlakozó folyókból. A felső szakasz jelentősebb jobb parti vízpótlása a Rába és a Lajta ( $100 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-1}$ ). A középső szakaszon jelentősebbek a bal parti folyók – a Vág (a Nyitrával), Garam, Ipoly – együttesen átlag  $260 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-1}$  vízhozammal. A Budapest alatti szakaszon az egyetlen jelentősebb jobb parti Siónak is csak  $30 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-1}$  körüli az átlagos vízhozama. A Budapestnél átlagosan  $2340 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-1}$  vízhozam az 1400-as fkm-nél levő Apatinig  $2100 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-1}$ -ra csökken. Jelentősebb vízhozammal és azzal járó hatások már csak déli határunkon kívül érik a folyót a Dráva, Száva, Tisza és Morava vízének (együttesen kb.  $3200\text{-}3500 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-1}$ ) felvétele után (GUTI 2002).

#### Mintavételi helyek

1998 és 2000 között a Duna magyarországi szakaszán a főág teljes hosszában, valamint a főágot kísérő két vizes élőhelyen - a Szigetközben és Gemencen - 42 mintavételi helyen gyűjtöttünk minőségi anyagot. Az egyes mintavételi helyek víztereket; a főágban folyamkilométert, a vizes élőhelyeken mellékágakat jeleznek. Ezekben belül jelöltünk ki a konkrét mintavételi pontokat, szám szerint 62-öt. Az innen származó 347 minta feldolgozásából származó fajlistákat, mint primer adatokat adja közre a jelen dolgozat.

Az 1. táblázat foglalja össze a mintavételi pontokat 7 csoportba (körzetbe) rendezve: a három főági szakaszt; a Szigetközben a hallépcső, a hullámtér és a mentett oldal vizeit; valamint a gemenci víztereket. Ezt a csoportosítást a makrofauna térbeli mintázatának korábbi vizsgálatai alapján jelöltük ki (NOSEK 2000). Jelen dolgozat terjedelme nem teszi lehetővé az egyes mintavételi pontok jegyzőkönyvi részletességű jellemzését, ezért a táblázatban összefoglaltuk a makroszkopikus gerinctelen társulás kialakulása szempontjából leglényegesebb – az áramlással, ill. az alzat minőségével és mennyiségével kapcsolatos – paramétereket. A vízsebesség jellemzésére négy fokozatot alkalmaztunk, mely felöleli a mintavételeink során tapasztalt teljes skálát. Itt kell megjegyezni, hogy a táblázatban is szereplő paraméterek értékei mindig az aktuális mintára vonatkoznak, hiszen a vízjárás következtében azok időben – a szakaszjellegnek megfelelő tartományon belül – változhatnak.

#### Mintavételi időpontok

Az egymást követő három vizsgálati évben, évente 16-22 mintavételi napot töltöttünk terepen kora tavasztól késő őszig, gyűjtéseink időpontját lehetőség szerint igazítva a hemihidrobiont szervezetek szempontjából is legfontosabb kora tavaszi és nyár eleji periódushoz. A főág litorális zónájában való gyűjtés lehetőségét jelentősen korlátozza, ill. behatárolja az évi vízjárás alakulása. Tapasztalataink szerint ideális gyűjtésre itt a budapesti vízmércén mért 200 cm, ill. az ez alatti kisvizes időszakokban nyílik lehetőség (OERTEL és NOSEK 2000). A vizes élőhelyeken a főággal való kapcsolódás mértékében lehetséges gyűjteni az év folyamán: a Szigetközt kisebb mértékben, Gemencet jelentősebben éri a folyón levonuló árhullám. A középső Duna-szakasz gödi térségében két éven keresztül – intenzíven – háromhetente és a teljes naptári évben gyűjtöttünk mintákat „kicking and sweeping” módszerrel a folyó természetes alzatáról, és ezzel párhuzamosan a vízállás hatását kiküszöbölő mesterséges alzatokról is (OERTEL et al. 2001).

#### Mintavételi módszerek

A makroszkopikus gerinctelenek gyűjtésekor – figyelembe véve az egyes csoportok, fejlődési alakok eltérő igényeit is, valamint a gyűjtésre kijelölt partszakasz

és alzatípus által támasztott követelményeket – többféle gyűjtési technikát, ill. azok kombinációit alkalmaztuk, hogy célunkat, a minél eredményesebb minőségi mintavételt, elérjük. Alkalmaztuk: a „kicking and sweeping” technika során az EU ISO-7828-1985 számú szabványban rögzített vízihálót (0.4 m), egyelvező gyűjtéshez a hagyományos félkör alakú kézi hálót (0.25 m), a háromszögletű kotróhálót (0.25 m), ill. a Surber-mintavevőt (0.25 m) (OERTEL és NOSEK 2000). Zárójelben az élhosszúság szerepel. Mindegyik eszközt egységesen 720 µm lyukbőségű hálóval alkalmaztuk. Ezen kívül alkalmaztuk – a csipesszel, a bevonatok lekaparásával, a nagyobb kövek emelgetésével – az egyelvező gyűjtés minden lehetséges válfaját.

A litorális zónában alkalmazott módszerekkel és eszközökkel – alkalmanként és a mederprofiltól függően – a part-éltől 20-40 méteres távolságig, ill. 1.5-3.0 m-es mélységig tudunk gyűjteni. Kisvizek idején ez a gyűjtési stratégia bizonyos megszorításokkal a profundális régiót is jellemzi.

A helyszínen 4 %-os formalinnal rögzített mintákat, rövid időn belül válogattuk, és a csoportoknak megfelelő végleges rögzítés után került a specialistákhoz meghatározásra. A határozáshoz csoportonként leginkább elfogadott határozókat használtuk. A taxonómiai pontosságról tudnunk kell, hogy a gerinctelen makrofauna kulcs csoportjaiban (puhatestűek, kisrák és főleg a vízi rovar taxonok) határozási pontossága az utóbbi évtizedekben jelentősen fokozódott. Egyes rovarcsoportokban (Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera, Diptera) az utóbbi években a lárvahatározás biztonsága nagymértékben megnőtt, az utolsó lárvastádiumot már faji szintig is lehetséges meghatározni. A lárvagyűjtéseket fénycsapdás imágó vizsgálatokkal is kiegészítettük (ANDRIKOVICS et al. 2001).

## Eredmények

Az 1998-2000 közötti gyűjtések előzetesen 22 rendszertani csoportra válogatott anyagát specialisták határozták faji szintig. A primer adatokat a 2. táblázat tartalmazza a hét mintavételi körzet szerinti csoportosításban. A meghatározott 301 taxon 76 %-a faji, 20 %-a genus szintig ismert, néhány százalék a csak faj feletti (család, ill. alcsalád) szintig határozott.

A mintavételi körzetek közül taxonokban leggazdagabbak a mentett oldali vízterek a Szigetközben (168), ezt követi a szigetközi felhagyott Duna főág (Öreg Duna, 151). Sorrendben harmadik a Duna főági szakaszának Kismaros és Mohács közé eső szakasza (138), negyedik helyen pedig a szigetközi hullámtéri ágak vannak (127). Fele-harmada taxonszámmal a sorrend így folytatódik: Duna főág Gönyűtől-Pilismarótig (78), gemenci vízterek (69), az elhagyott főágot és a hullámteret összekötő hallépcső a Szigetközben (59).

Egyetlen Amphipoda faj (*Dikerogammarus villosus*) fordul elő a mintavételi helyek 75 %-ában. A további 8 – a mintavételi helyek 50 %-áig – előforduló faj sorrendben: *Radix peregra*, *Limnomysis benedeni*, *Corophium curvispinum*, *Lithoglyphus naticoides*, *Radix ovata*, *Bithynia tentaculata*, *Dreissena polymorpha* és az *Erpobdella octoculata*. Dominálnak a puhatestűek és a rákok. További 35 faj fordul elő a mintavételi helyek 50-25 %-a között. Itt az előbbi két csoportot 40 %-os arányukkal megelőzik az árvaszúnyogok. A mintavételi helyek háromnegyedében előforduló összesen 35 taxon százalékos megoszlása alapján a következő sorrend állapítható meg: puhatestűek (Gastropoda, Lamellibranchiata; 34%), Chironomidae (32%), rákok (Mysidacea, Isopoda, Amphipoda; 14%), vízi poloskák (Heteroptera; 9%), piócák (Hirudinea; 5%), kérészek, szitakötők, hidrák (Ephemeroptera, Odonata, Hydrozoa; 2-2-2%).

## Eredmények értékelése

Munkánk kezdeti eredményének kell tekinteni a bevezető azon összeállítását, amely a dunai makroszkopikus gerinctelenek eddigi eredményeit foglalja össze, és egyben rámutat a kutatottság hiányaira. Második – kézzelfogható – eredménye kutatásainknak az a faunalista, mely egy három éves vizsgálatsorozat koherens - referenciául szolgáló - alapadatait tartalmazza. Végső célunk a következő 3-4 év még részletesebb kutatási eredményeivel kiegészítve olyan adatbázist felépíteni, amely „folyamatos gondozással” (pl. 5 éves periódusonkénti felmérésekkel) a trendek megítélésére is alkalmas és tudományosan megalapozza a folyam biológiai vízminősítésére használt eljárásokat.

Jelen dolgozat terjedelmét meghaladná az egyes taxonomiai csoportok idő- és térbeli változásainak részletes faunisztikai, elterjedésbeli elemzése. Erre az egyes csoportok – bevezetőben már említett – eltérő kutatottsága, a nehezen összehasonlítható gyűjtési módszerek sem adnak egységes alapot, azokat a specialisták további részletező értékelése után fogjuk publikálni. A következőkben néhány általánosan levonható következtetést adunk közre egyes kiemelt, jól feltárt csoportra. Ennek az elsősorban időbeli összehasonlításnak alapját több nagyobb [fajlista] képezi: DUDICH összeállítása (1967), amely a Duna-kutatás kezdeteitől 1967-ig gyűjtötte össze az addig fellelt fajokat, a továbbiakban [DUDICH]. RUSSEV a 90-es évek végén közöl kiegészítő kompilációt (1998) [RUSSEV], ill. TITTIZER összeállítása két - az 1940-1965 és az 1993-1996 - időperiódusra osztva tárgyalja a Duna teljes szakaszára, ill. a szlovák-magyar összevont szakaszra vonatkozó adatokat (TITTIZER kézirat) [TITTIZER]. Ezek mellett az irodalmi kompilációk mellett a magyar Duna-szakaszra vonatkozó - 1998-2000 közötti - saját vizsgálataink [jelen cikk] és CSÁNYINAK a 90-es évek második feléből származó adatait tudtuk összehasonlításra felhasználni (CSÁNYI 1994, 1996, 1998; CSÁNYI et al. 1994) [CSÁNYI]. Az értékelést megnehezíti, hogy még CSÁNYI és saját vizsgálataink időben (2-3 év) tervezett és koordinált gyűjtéseken alapulnak, módszereikben részben összehasonlíthatók, addig a korábbi kompilációk elsősorban az irodalomban található, igen tág időtartományba eső és nagyon nehezen összehasonlítható adatokat tartalmazzák. Az összehasonlíthatási nehézségek miatt egyes fajok idő- és térbeli megjelenésének vagy eltűnésének megítélése nem minden esetben egyértelmű, további részletes vizsgálatokat kíván. A nehezen összehasonlítható „adatbázisok” elsősorban az egyes csoportok korszakonkénti kutatottságára szolgáltatóknak példát.

### Gastropoda

A teljes Duna Gastropoda faunájáról a múlt század második felében több összeállítás is készült. Az első listában [DUDICH] 65 faj, ill. alfaj és 1 sp. szerepel. FRANK és munkatársai (1990) a számos szakember több évig tartó gyűjtőmunkájának eredményeként 64 fajt közölnek. RUSSEV összeállításában 57 faj és 9 nem faji szintű taxon szerepel [RUSSEV]. A három fajlista alapján a szinonimok (RICHNOVSZKY és PINTÉR 1979) figyelembe vételével összesen 84 Gastropoda faj fordult elő a Dunában. Az egyes listák fajszáma között nincs számottevő különbség.

Az alig különböző összefajszám mellett az egyes Duna-menti országok Gastropoda faunáját vizsgálva a [DUDICH] és a [RUSSEV] lista között feltűnő különbségek tapasztalhatók. A [DUDICH] listában az alsó szakaszon (Bulgária, Románia, Ukrajna, ill. a delta területe) jóval nagyobb az előforduló fajok száma, mint - Magyarország kivételével - a többi országban (a teljes magyarországi szakaszon néhány évvel korábban részletes gyűjtés történt (BOTHÁR 1966). A [RUSSEV] listában

ennek szinte pontosan az ellenkezőjét tapasztaljuk, pl. Németország: 16 (1967), ill. 41 (1998) és Románia 43 (1967), ill. 10 (1998). A két listában a fajok 44 %-a közös. Mindkét lista irodalmi összeállítás alapján készült, és az eltérés oka feltehetően a kutatótságbeli különbségnek tudható be.

A Duna magyarországi szakaszáról a fenti három túl további két - gyűjtésen alapuló - felmérés eredményei állnak rendelkezésre a következő összfajszámokkal: 29 [DUDICH], 43 (FRANK et al. 1990), 27 [CSÁNYI], 43 [RUSSEV] és 27 [jelen cikk]. Referencia alapként a biodiverzitás vizsgálat szintű, gyűjtéseken alapuló Frank és mtsai féle listát fogadhatjuk el, a mely a múlt század 80-as éveit második felének állapotát tükrözi. (A [RUSSEV] lista gyakorlatilag ennek alapján készült). A két utolsó felmérés nem faunisztikai jellegű, elsősorban a vízminősítésben használatos rutinmódszereken alapult, így nem meglepő, hogy alacsonyabb fajszámot eredményeztek. Az ezekben talált fajok a Dunában közönséges, ill. gyakori fajok, és kivétel nélkül szerepelnek az 1990-es listában. A jelenleg induló, a Duna teljes magyarországi szakaszát felölelő biodiverzitás felmérés célja többek között annak megállapítása, hogy az ezredfordulón talált alacsonyabb fajszám valódi fajszám csökkenést jelez, vagy csak a módszerbeli eltérések eredménye.

### Lamellibranchiata

Mint az előző puhatestű csoportra, erre is jellemző a torkolat felől való felhatolás a folyón és az azzal járó fajszám csökkenés. Az 1967-1998 közötti listák elsősorban a felső szakaszok kutatótságnak növekedését dokumentálják. A fajszámok a következőképpen alakultak a hazai szakaszon: 18 [DUDICH], 15/13 [TITTIZER], 20 [RUSSEV], 12 [CSÁNYI], 19 [jelen cikk]. A leggyakoribb faj a *Dreissena polymorpha*. Saját vizsgálataink jelentőségét növeli, hogy a fajlista egy diplomamunka keretében kibővült a nehezen határozható *Pisidium* és *Sphaerium* fajokkal (BÓDIS 2002).

### Crustacea (Mysidacea, Isopoda, Amphipoda)

A rákok közül a Mysidacea csoportot 14 faj képviseli a Dunában [Dudich], melyek az Alsó-Dunára és a Deltára jellemzőek. Egy fajuk a *Limnomysis benedeni* az osztrák szakaszig ismert és gyakori, mintavételi helyeink 64%-ában előfordult.

Az Isopodák 4 fajából nálunk - és gyakorlatilag a Duna teljes hosszában is - előfordul az *Asellus aquaticus* és a *Jaera sarsi*.

Az Amphipodák 59 fajának [DUDICH] túlnyomó többsége szintén pontokaspikus elterjedésű, a Duna alsóbb szakaszain honos. A hazai szakaszról korábban kimutatott 13 [DUDICH] és 8 [RUSSEV] fajból a 90-es évek végén 6 [CSÁNYI; jelen cikk] faj került elő, melyek közül *Dikerogammarus villosus*, *Corophium curvispinum* és a *Dikerogammarus haemobaphes* a leggyakoribb – sorrendben – mintavételeink 75, 50, ill. 25 %-ában előforduló faja.

### Ephemeroptera

A magyar Duna-szakaszról kimutatott fajokat a 2. táblázat mutatja be. A hemimetaból rovarok közül a kérészek nagyobb fajszámban a rhytron területén található és onnan húzódnak le a mellékfolyókön keresztül a Dunába. A kimutatott fajok többsége az áramvonalas típusba sorolható. A Közép-Duna mindössze 172 km-es szlovák szakaszáról közel 50 éves adatok ismertek. A kérészek közül Pozsony és Párkány környékéről gazdag és folyóvizekre jellemző faunaelemek előfordulását publikálták (BRTEK és ROTHSCHHEIN 1964). A szlovák Duna-szakaszról éppen Pozsony és Párkány térségéből ismert két dunai faj, amely úgy tűnik, hogy



napjainkban a Dunából már kipusztult, hisz az újabb publikációk már nem is említik [CSÁNYI, RUSSEV]. A dunavirág (*Ephoron virgo*) és a tiszavirág (*Palingenia longicauda*) a Tiszában még az alsóbb szakaszokon is megtalálható (ANDRIKOVICS 1988; ANDRIKOVICS és TURCSÁNYI 2001).

Mindezek ellenére a puhább alzaton vagy a kőszórásokon a kérészek közül még több folyóvizekre, potamális régióra jellemző faj él a Duna főágában. Néhány jellegzetes és a Budapest feletti főágban előforduló potamális régióra jellemző, általunk is kimutatott faj: *Potamanthus luteus*, *Heptagenia flava*, *Heptagenia sulphurea*, *Heptagenia coerulans* és a *Caenis luctuosa*. A Dunából előkerült kérészek mindegyike széles elterjedésű paleartikus, holartikus. Él viszont a Duna vízrendszerében egy ritka kérészfaj, a *Baetis pentaplebodes*, melyet a német és az osztrák Dunaszakasról is jeleztek [RUSSEV]. A közép-európai elterjedési centrumú, ritka fajt a Veregyházi-patakban írta le ÚJHELYI (1966) és jelenleg is stabil populációi élnek a Budapest környéki kis síkvidéki patakokban (SMITH és ANDRIKOVICS 2001). A Dunából és a csatlakozó wetlandekből viszont a jelen gyűjtésekből már nem került elő.

A Tiszából a századfordulón előkerült fajgazdag kérész együttest (JUHÁSZ et al. 1998; KOVÁCS et al. 2001) a Dunából már nem sikerült kimutatnunk. A magyar Duna-szakasról a lapított testű kérészek közül csak a hazai faunára új, *Ecdyonurus macani* egy példánya került elő, amely szintén a potamális zónára jellemző faj.

#### Odonata

Az egész Dunát – forrástól a deltáig – benépesíti a *Calopteryx splendens*, a *Gomphus flavipes* és a *Platycnemis pennipes* [DUDICH, RUSSEV]. A potamon zóna tipikus fajai közül csak a *Calopteryx splendens* és a *Gomphus flavipes* mutatták ki. A Duna teljes hosszából mind ez ideig kimutatott összesen 36 taxon 26 hazai faja szerepel a régebbi listákban [DUDICH, RUSSEV]. A 90-es években a magyar szakaszon összesen előkerült 20 taxon 10 ill. 17 fajt sikerült azonosítani [CSÁNYI; jelen cikk]. Saját gyűjtéseinkből már nem került elő a potamális régióra jellemző, ritkább *Ophiogomphus cecilia* és az *Onychogomphus forcipatus*. Új adat viszont a Dunából a *Brachytron pratense* előfordulása. Az általunk kimutatott fajok széles, paleartikus elterjedésű állatok. A főágot kísérő wetland maradványokból a lárvavizsgálatok alapján már nem tudtuk kimutatni euroszbériai elemet (*Leuchorrhinia pectoralis*) sem, amelyet pedig korábban a hazai Dunából is jeleztek [DUDICH].

#### Plecoptera

A múlt században az egész Dunából – forrástól a deltáig – 55 álkérész fajt regisztráltak, ebből a magyar Duna-szakasról is ismert volt 14 fajt [DUDICH]. Ezek a különösen érdekes fajok a következők: *Brachyptera trifasciata*, *Rhabdiopteryx hamulata*, *Oemopteryx loewii*, *Taeniopteryx araneoides*, *Taeniopteryx nebulosa*, *Nemoura cinerea*, *Protonemoura lateralis*, *Isogenus nubecula*, *Isoperla obscura*, *Perla bipunctata*, *Marthamea vitripennis*, *Chloroperla apicalis* *Chloroperla burmeisteri* és az *Isoptena serricornis*. Ezekről ökológiai szempontból viszonylag keveset tudunk, mert - két faj kivételével - globálisan is pusztuló, európai, ill. kárpát-medencei ritkaságok. A faunaelemek mindegyike nagy valószínűséggel a potamális régióra jellemző faj.

A fenti 14 faj közül, mindössze a *Nemoura cinerea* és a *Protonemoura lateralis* populációi élnek ma is a Duna vízrendszeréhez tartozó kis patakokban, folyókban. A többi, 12 faj a Dunából kipusztultnak tekinthető, kivétel talán az igen

ritka *Isoptena serricornis*, melynek 1979-ből a nagytétényi Duna partról van egy hím imágó lelőhely adata (WEINZIERL et al. 2002).

A gerinctelen mezo- és makrofauna vonatkozásában, egy régebbi dolgozatban a Rajka és Budapest közötti szakasról a kérészekre és tegzesekre vonatkozóan tájékoztató adatokat közölnek (NOSEK és OERTEL 1980-81). Álkérészek már ebből a gyűjtésből sem kerültek elő. Nem találtunk álkérészeket az ezredvégi saját gyűjtéseink során sem.

### Trichoptera

A Duna teljes hosszából összesen jelzett 222 tegzes taxonból 172 fajt sikerült faji szintig azonosítani [DUDICH]. Ebből mindössze öt faj fordul elő a hatalmas folyam teljes területén. Ezek: a *Brachycentrus subnubilus*, a *Hydropsyche bulgaromanorum*, a *Hydropsyche contubernalis*, a *Neureclipsis bimaculatus* és a *Setodes punctatus*. A dunai fajlisták összehasonlíthatóságát megnehezíti az országonkénti eltérő kutatottság. A Közép-Duna mindössze 172 km-es szlovák szakaszáról közel 50 éves adatok ismertek. A tegzesek ebben a dolgozatban említett 13 faja közül mindössze 2 faj a potamális régióra jellemző (BRTEK és ROTHSCHHEIN 1964). A 845-375 fkm. közötti bolgár folyószakasról mindössze egy *Hydropsyche* sp. taxont mutattak ki [RUSSEV].

A legjobban feltárt a német és a magyar Duna-szakasz (125 és 56 taxon). A hegyvidéki fajok értelemszerűen nagyobb számban fordulnak elő a felső német és osztrák szakaszokon. Ezek közül igen sok a környező hegyi patakokból lárvális drift vagy az imágók kóborló repülése segítségével jut a Dunába. Sok tegzes faunisztikai adat gyűlt viszont össze az egyes Duna szakaszokhoz kapcsolódó wetlandekről. A Csallóköz tegzeseiről az imágók alapján 79 faj ismert, amely a Duna menti alföld teljes faunáját jelenti egészen az 1980-as évek elejéig (POMICHAL 1984). Osztrák kutatók használtak először fénycsapdát a Duna vízminőségi vizsgálatára (CHANTARAMONGKOL 1983; MALICKY 1981). Újabb a Szigetközben 10 éves, alapos imágó vizsgálatok alapján 94 tegzesfajt mutattak ki, köztük a *Hydropsyche exocellata* is megtalálták (UHERKOVICH és NÓGRÁDI 2001). Míg a Szigetköz tegzes faunája igen fajgazdag és némileg hasonló az osztrák Linz-i szakaszhoz, kimondottan emlékeztet a Duna Bécs alatti szakaszára (NÓGRÁDI és UHERKOVICH 2002). Saját, együttesen alkalmazott, lárva és imágó vizsgálataink alapján 56 taxont azonosítottunk, mely jó egyezést mutat tömegfajok tekintetében a szakirodalmi adatokkal, de a nehezen határozható taxonok (Glossosomatidae, *Hydropsyche* spp. *Limnephilus* spp.) részletesebb megismerése érdekében még újabb fénycsapda anyagok feldolgozása, lárva vizsgálatokkal való kiegészítése és a problémás lárvák akváriumi kinevelése szükséges. A Dunából kimutatott fajok nagy része MALICKY (1983) csoportosítása szerint paleartikus, nyugat paleartikus elterjedésű és élőhelyeiken meghatározó tömegben fordul elő (pl. *Brachycentrus subnubilus*, *Hydropsyche contubernalis*, *Hydropsyche bulgaromanorum*, *Neureclipsis bimaculata* és a *Setodes punctatus*).

Az újonnan létesített szigetközi hallépcső területéről érdekes, hegyi patakokra jellemző fauna-együttest sikerült kimutatni. A tegzesek mindössze Budapest magasságáig kerültek elő a főágból, a mi lárva és imágó vizsgálataink jó egyezést mutatnak az újabb, ezredvégi imágó gyűjtések eredményeivel két vonatkozásban is. Egyfelől a Gödön (19°08' E, 47°41' N) működtetett fénycsapdába sok hegyvidéki faj került, másfelől pedig az eddigi vizsgálatok azt mutatták, hogy a Budapest alatti Duna-szakasz tegzes faunája igen szegényes. Ugyanezt az eredményt adták a gemenci (Kölked: 18°47' E, 45°55' N, és Öcsény: 18°53' E 46°19' N) fénycsapda

vizsgálatok fajlistái, melyek a szigetközi tegzes imágó vizsgálatokhoz képest elenyésző fajszámot eredményeztek (NÓGRÁDI és UHERKOVICH 2002).

Míg a Szigetköz tegzes faunája – az ezred utolsó évtizedeinek imágó faunisztikai vizsgálata szerint – igen fajgazdag, és az egyes vízterek tegzes faunája között nagy a hasonlóság, addig a Duna tegzes faunája Budapest alatt (attól 150 km-re is) igen szegénynek adódott. A felső és alsó Duna szakaszok közötti hasonlósági indexek kicsik. A két alsó fénycsapda (Kölked és Öcsény) fogási eredményei viszont – fajszegénységük következtében – szinte teljesen azonosak (NÓGRÁDI és UHERKOVICH 2002).

#### Hirudinea

A csoport ismert taxonszáma változott legkevésbé a múlt századi felmérések óta: 13 [DUDICH], 12 [RUSSEV], 17 [CSÁNYI] és 11 [jelen cikk].

#### Heteroptera

Rendszeres kutatásaink következtében a korábban ismert 7-10 hazai taxonszám 17-re emelkedett.

#### Coleoptera

A bogarak viszonylag későn a szárazföld felől hódították meg a vizeket. Saját gyűjtéseinkből csak 9 taxon került elő a Duna főágából, a szigetközi felhagyott szakaszon. A csatlakozó wetlandek (Szigetköz, Gemenc) vízibogár faunája fajokban gazdagabb (21 taxon).

#### Chironomidae

Az igen fajgazdag családnak 77 taxonját találtuk meg. A csoport jelentőségéhez képest kevés korábbi adatunk van csak a magyar Duna-szakasról (BERCZIK 1966a, 1966b, 1967, 1969a, 1969b). Az eutróf és szennyezettebb vizekben is élő fajok az egész magyar Duna-szakaszon, míg a tipikus rheophil fajok csak Budapest magasságáig fordultak elő.

### **Köszönetnyilvánítás**

A szerzők a következő szakembereknek fejezik ki köszönetüket az egyes csoportok meghatározásában való közreműködésükért: Csabai Zoltánnak (Coleoptera), Csörgits Gábor (Heteroptera, Diptera, Oligochaeta), Dr. Claus-Joachim Otto (Chironomidae). Köszönik a nagyon munkaigényes gyűjtésben és minták válogatásában nyújtott segítséget: Erős Tibornak, Kelényiné Welner Irmának, Vajdáné Laczházy Andreának. Külön köszönet illeti Dr. Thomas Tittizert, aki messzemenő szakmai, anyagi és tárgyi támogatással segítette munkánkat. A munka az OTKA T/025419 és a T/023632 pályázat keretében és annak anyagi támogatásával, az MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomásán készült.

### **Felhasznált irodalom**

ÁDÁM, L. (1992): Faunaterületünk ritkább vízibogarai (Coleoptera: Halipidae, Gyrinidae, Dytiscidae, Hydroporidae). – Folia Entomol. Hung. 52: 189-195.

- AMBRUS, A. – BÁNKÚTI, K. – CSÁNYI, B. – JUHÁSZ, P. – KOVÁCS, T. (1995): Újabb adatok az *Aphelocheirus aestivalis* Fabricius, 1794 (Heteroptera, Naucoridae) magyarországi elterjedéséhez. *Folia Entomol. Hung.* 56: 223-256.
- ANDRÁSSY, I. (1962): Nematoden aus dem Ufergrundwasser der Donau von Bratislava bis Budapest. (*Danubialia Hungarica XVII.*). – *Arch. f. Hydrobiol. Suppl. Donauforsch.* 27: 91-117.
- ANDRÁSSY, I. (1966): Nematoden aus dem Grundschlamm des Mosoner Donauarmes. (*Danubialia Hungarica XXXIV.*). – *Opusc. Zool. Budapest* 6: 35-44.
- ANDRIKOVICS, S. (1988): On the Ephemeroptera fauna of the Mid-Tisza, with two Caenis species new to the fauna of Hungary. – *Folia Entomol. Hung.* 48: 225-229.
- ANDRIKOVICS, S. – KISS, O. – NOSEK, J. – OERTEL, N. (2001): Bioindikáció vízi gerinctelenekkel a Dunában. 7. Fénycsapdák alkalmazási lehetősége a gerinctelen makrofauna feltárásában. – *Hidrol. Közl.* 81: 314-315.
- ANDRIKOVICS, S. – TURCSÁNYI, I. (2001): Tiszavirág. – *Tisza Klub Füzetek* 10: 1-69.
- BERCZIK, Á. (1966a): Chironomidenlarven aus dem Aufwuchs der Schwimmkörper im Donauabschnitt zwischen Rajka und Budapest. (*Danubialia Hungarica XXXIX.*). – *Acta Zool. Hung.* 12: 41-51.
- BERCZIK, Á. (1966b): Über die Wasserfauna im Anland des ungarischen Donauabschnittes. (*Danubialia Hungarica XXXV.*). – *Opusc. Zool. Budapest* 6: 79-91.
- BERCZIK, Á. (1967): Benthos-Chironomiden des Mosoner Donauarmes. (*Danubialia Hungarica XLI.*). – *Opusc. Zool. Budapest* 7: 45-54.
- BERCZIK, Á. (1969a): Die Chironomiden in der Uferregion des ungarischen Donauabschnittes. (*Danubialia Hungarica L.*). – *Opusc. Zool. Budapest* 9: 249-254.
- BERCZIK, Á. (1969b): Über die Chironomiden im Benthos des ungarischen Donauabschnittes. (*Danubialia Hungarica XLIX.*). – *Acta Zool.* 15: 277-285.
- BOTHÁR, A. (1966): Beiträge zur Kenntniss der Weichtierfauna der ungarischen Donau. (*Danubialia Hungarica XXXVI.*). – *Opusc. Zool. Budapest* 6: 93-107.
- BÓDIS, E. (2002): A magyarországi Duna-szakasz kagylóinak faunisztikai értékelése és vízminősítésre történő felhasználhatósága. – *Diplomamunka*. Budapest, 112 pp.
- BRTEK, J. – ROTSCHEIN, J. (1964): Ein Beiträge zur Kenntnis der Hydrofauna und des Reinheitszustandes des Tschechoslowakischen Abschnittes der Donau. – *Biologické Práce* 10, 5: 1-62.
- CHANTARAMONGKOL, P. (1983): Light-trapped Caddisflies ( Trichoptera ) as Water Quality Indicators in Large Rivers: Results from the Danube at Verőce, Hungary. – *Aquatic Insects*, 5: 33-37.
- CHOLNOKY, J. (1943): A folyók szakasz-jellegének összefüggése a szabályozással és az öntözéssel. – *Vízügyi Közlemények*, 1: 5-25.
- CSÁNYI, B. (1994): Macrozoobenthon community of the upper Hungarian Danube. – *Misc. Zool. Hung.* 9: 105-116.
- CSÁNYI, B. (1996): Macrozoobenthon community of the Danube River between Rajka and Mohács (1849-1447 rkm). – *Limnol. Berichte der Donau I*: 551-557.
- CSÁNYI, B. (1998): A magyarországi folyók biológiai minősítése a makrozoobenton alapján. – *Doktori (PhD) értekezés*, KLTE Debrecen 89 pp.
- CSÁNYI, B. – GULYÁS, P. – NÉMETH, J. (1994): A synbiological survey of the side arms of the Gemenc Protected Landscape Area. In: Kinzelbach (ed) *Biologie der*

- Donau. Limnologie Aktuell, Vol. 2. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. pp. 331-350.
- GUTI, G. (2002): Significance of side-tributaries and floodplains for Danubian fish populations. – Arch. Hydrobiol. Suppl. 141/1-2, Large Rivers 13: 151-163.
- DUDICH, E. (1967) Faunistisch-floristische Überblick. 1. Systematisches Verzeichnis der Tierwelt der Donau mit einer zusammenfassenden Erläuterung. In Liepolt, R. (ed) Limnologie der Donau, Liefg. 3. – Stuttgart. pp. 4-69.
- DUDICH, E. – LÁSZLÓFFY, W. (1960): Einige Wissenswerte Kenntnisse über die Ungarische Donaustrecke. – Budapest, 32 pp.
- DYNESIUS, M. – NILSSON, C. (1994): Fragmentation and flow regulation of river systems in the northern third of the world. – Science 266: 753-762.
- FRANK, C. – JUNGBLUTH, J. – RICHNOVSZKY, A. (1990): Die Mollusken der Donau vom Schwarzwald bis zum Schwarzen Meer. – Akaprint, Budapest 142 pp.
- KISS, K. T. (1994): Trophic level and eutrophication of the River Danube in Hungary. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 25: 1688-1691.
- KOVÁCS, T. – JUHÁSZ, P. – TURCSÁNYI, I. (2001): Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera larvae from the River Tisza (1997-1999). – Fol. Hist. Nat. Mus. Matr. 25: 135-144.
- JUHÁSZ, P. – TURCSÁNYI, I. – KOVÁCS, T. – OLAJOS, P. – TURCSÁNYI, B. – KISS, B. (1998): Vízi makroszkópikus gerinctelen élőlényegyüttesek vizsgálata a Felső-Tiszán. – Hidrol. Közl., 5-6: 346-347.
- MALICKY, H. (1981): Der indikatorwert von Köcherfliegen (Trichoptera) in Großen Flüssen. – Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 3: 135-137.
- MALICKY, H. (1983): Chorological patterns and biome types of European Trichoptera and other freshwater insects. – Arch. f. Hydrobiol. 96: 223-244.
- MINSHALL, G. W. – PETERSEN, R. C. (1985): Towards a theory of macroinvertebrate community structure in stream ecosystems. – Arch. f. Hydrobiol., 104: 49-76.
- MOOG, O. – HUMPECH, U. H. – KONAR, M. (1995): The distribution of benthic invertebrates along the Austrian stretch of the River Danube and its relevance as an indicator of zoogeographical and water quality pattern - part 1. – Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 101, Large Rivers 9: 121-213.
- NÓGRÁDI S. – UHERKOVICH Á. (2002): Magyarország tegzesei (Trichoptera). – Dunántúli Dolgozatok (A), Természettudományi Sorozat II: 1-386.
- NOSEK, J. N. (1996): Untersuchung der wirbellosen Wassermakrofauna in der Kleinen Schüttinsel (Szigetköz). – Limnol. Berichte der Donau I: 255-260.
- NOSEK, J. (2000): Macroinvertebrate studies at the hungarian Danube section. 2. Spatial pattern of macroinvertebrate communities in 1998. – Internat. Assoc. Danube Res. 33:263-270.
- NOSEK, J. N. – OERTEL, N. (1980/81): Zoologische Untersuchungen an Aufwüchsen in der Donau zwischen Rajka und Budapest. (Danubialia Hungarica C.). – Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol. 22/23: 187-204.
- NOSEK, J. – OERTEL, N. (2000): Bioindikáció vízi gerinctelenekkel a Dunában. 2. A makrofauna tér-időbeli mintázata. – Hidrológiai Közlöny 80: 333-335.
- OERTEL, N. (2001): Translocation of zebra mussel (*Dreissena polymorpha* Pallas) as a tool to monitor heavy metals in the River Danube. – Verh. Int. Verein. Limnol. 27: 2729-2733.
- OERTEL, N. – NOSEK, J. (2000): Bioindikáció vízi gerinctelenekkel a Dunában. 1. Bevezetés - elvi és módszertani kérdések. – Hidrológiai Közlöny 80: 336-338.
- OERTEL, N. – NOSEK, J. – ANDRIKOVICS S. (2001): Bioindikáció vízi gerinctelenekkel a Dunában. 5. Mesterséges alzatok alkalmazása a kolonizáció vizsgálata során. – Hidrol. Közlöny 81: 438-440.

- POMICHAL, R. (1984): Adalékok a Duna menti alföld tegzesfaunájának (Trichoptera) ismeretéhez. – Múzeumi Híradó-Csallóközi Múzeum 8: 67-73.
- PUKY, M. (1995a): A barrier – corridor study: The effect of dike construction on leech communities. In Bellan, Bonin, Emig (eds) Functioning and dynamics of natural and perturbed ecosystems. – Lavoisier, Intercept Ltd. pp. 800-806.
- PUKY, M. (1995b): The Hirudinea fauna of the Szigetköz (1850-1791 river km). – Opusc. Zool. Budapest 27-28: 159-166.
- PUKY, M. (1996): Die Substratpreferenz der Hirudineen im ungarischen Donauabschnitt. – Limnol. Berichte der Donau I: 275-280.
- RICHNOVSZKY, A. (1963): Baja és környékének Mollusca faunája. – Állattani Közl. 50: 121-127.
- RICHNOVSZKY, A. (1967): Data to the mollusc fauna of the flood area of the Danube. (Danubialia Hungarica XLII.). – Opusc. Zool. Budapest 7:195-205.
- RICHNOVSZKY, A. (1975) A magyar Duna-szakasz puhatestű (Mollusca) faunájáról. – Hidrol. Tájé. pp. 86-88.
- RICHNOVSZKY, A. – Pintér L. (1979): A vízcsigák és kagylók (Mollusca) kishatározója. – VIZDOK, Budapest, 206 pp.
- RUSSEV, B. (1959): Beitrag zur Erforschung des Makrobenthos der Dunau am Bulgarischen Ufer. – Doklagü Bolgarszkoj Akademii Nauk (Zoologie) 12/4: 345-348.
- RUSSEV, B. (1998): Das Makrozoobenthos der Donau – Dynamik der Veränderungen durch antropogenen Einfluß. In: Kuzel-Fetzman, E. – Naidenow, W. – Russev, B. (eds): Plankton und Benthos der Donau. – Ergebnisse der Donau-Forschung, Band 4. pp. 257-364.
- SMITH, E. M. – ANDRIKOVICS, S. (2001): Benthic invertebrates in blackwaters: a comparison of macro-and mesofaunal assemblages in south-eastern United States and Middle Europe. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 2556-2561.
- SOÓS, Á. (1967): On the leech fauna of the Hungarian Reach of the Danube. (Danubialia Hungarica XLIV). – Opusc. Zool. Budapest 7: 241-257.
- SZATHMÁRY, K. (1990): A vízi makroszkópikus gerinctelen fauna vizsgálata a Szigetközben. – Kézirat, Budapest, 49 pp.
- TITTIZER, T. (1997a): Ausbreitung aquatischer Neozoen (Makrozoobenthos) in den europäischen Wasserstrassen, erläutert am Beispiel des Main-Donau-Kanals. – Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Band 4: 113-134.
- TITTIZER, T. (1997b): Erstnachweis von *Corbicula fluminea/fluminalis* (Müller 1774)(Corbiculidae, Mollusca) in der Donau. – Lauterbornia H. 31, Dinkelscherben, pp.1-5.
- TITTIZER, T. – LEUCHS, H. – BANNING, M. (1990): Einfluss der Mindestströmungsgeschwindigkeit auf das Makrozoobenthos der Donau. – Limnol. Berichte der Donau, pp. 140-144.
- TÖRY, K. (1952): A Duna és szabályozása. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 454 pp.
- TYAHUN, Sz. (1977): Populationsdynamische Untersuchungen der Mesofauna in den Laichkrautbeständen des Donauarmes von Soroksár. – Opusc. Zool. Budapest 13: 83-106.
- UHERKOVICH, Á. – NÓGRÁDI, S. (2001): The Trichoptera of the Szigetköz, upper Hungarian Danube Region (Northwest Hungary) I. A compedium of faunistical research. – Fol. Hist. Nat. Mus. Matr. 25: 91-110.
- ÚJHELYI, S. (1966): The mayflies of Hungary, with the description of a new species, *Baetis pentapleboodes* sp. n. (Ephemeroptera). – Acta Zool. Hung. 12: 203-210.

- WACHS, B. (1997): The Danube - rich diversity of the fauna of an European river – Drastic decrease and possibilities for protection. – Presentation at a Scientific Meeting. Sumarski list, Supplement I. CXXI, Zagreb, pp. 17-26.
- WEINZIERL, A. – KOVÁCS, T. – AMBRUS, A. (2002): Collection of adult stoneflies (Plecoptera) of the Mátra Museum, Hungary. – Folia Ent. Hung. 62: 37-42.
- WOYNÁROVICH, E. (1954): Vorkommen der *Limnomysis benedeni* Czern. im ungarischen Donauabschnitt. – Acta Zool. Hung. 1:177-185.







2. táblázat. A Duna főágában, a Szigetközben és Gemencen 1998-2000 között gyűjtött makroszkopikus gerinctelen taxonok.

	Duna főág			Szigetköz			Gemenc
	1845.0-1825.0 fkm	1806.0-1707.0 fkm	1668.0-1446.5 fkm	hallépcső	hullámtér	mentett oldal	
<b>Hydrozoa</b>	+		+	+	+	+	+
<i>Pelmatohydra oligactis</i>	+			+	+	+	+
<i>Hydra</i> sp.	+		+			+	
<b>Bryozoa</b>	+	+	+	+	+	+	
<i>Plumatella repens</i>	+				+	+	
<b>Platyhelminthes</b>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	+					+	
<i>Polycelis nigra</i>					+		
<i>Polycelis</i> sp.			+				
<b>Gastropoda</b>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Theodoxus danubialis danubialis</i>		+	+				
<i>Viviparus acerosus</i>		+	+		+		
<i>Bythinella austriaca</i>			+				
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	+	+	+				
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	+	+	+		+		
<i>Bithynia tentaculata</i>	+		+		+	+	+
<i>Microcolpia daudebartii acicularis</i>		+	+				
<i>Esperiana esperi</i>		+	+				
<i>Valvata cristata</i>	+	+	+		+	+	
<i>Valvata piscinalis piscinalis</i>	+	+	+		+	+	
<i>Acroloxus lacustris</i>						+	+
<i>Lymnaea stagnalis</i>	+		+		+	+	
<i>Stagnicola palustris</i>	+				+	+	+
<i>Stagnicola palustris</i> f. <i>corvus</i>							+
<i>Stagnicola palustris</i> f. <i>clessiniana</i>							+
<i>Galba truncatula</i>		+	+		+		+
<i>Radix auricularia</i>	+		+	+	+		
<i>Radix ovata</i>	+	+	+		+	+	+
<i>Radix peregra</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Physa fontinalis</i>						+	
<i>Physella acuta</i>	+	+	+		+	+	+

	Duna főág			Szigetköz			Gemenc
	1845.0-1825.0 fkm	1806.0-1707.0 fkm	1668.0-1446.5 fkm	hallépcső	hullámter	mentett oldal	
<i>Ancylus fluviatilis</i>	+	+	+		+	+	
<i>Planorbis carinatus</i>	+					+	
<i>Planorbis planorbis</i>	+		+		+	+	+
<i>Anisus vortex</i>	+				+	+	
<i>Gyraulus albus</i>	+				+	+	+
<i>Gyraulus crista</i>	+					+	+
<i>Hippeutis complanatus</i>		+					
<i>Planorbarius corneus</i>	+			+	+	+	+
<i>Succinea elegans</i>	+		+		+	+	
<i>Succinea putris</i>	+		+		+	+	
<b>Lamellibranchiata</b>	+	+	+		+	+	
<i>Unio pictorum</i>			+				
<i>Unio tumidus</i>			+				
<i>Anodonta anatina</i>		+					
<i>Anodonta cygnea</i>			+				
<i>Corbicula fluminea</i>			+				
<i>Dreissena polymorpha</i>	+	+	+		+	+	
<i>Sphaerium corneum</i>	+	+	+		+		
<i>Sphaerium rivicola</i>		+	+				
<i>Sphaerium solidum</i>			+				
<i>Musculium lacustre</i>	+	+	+		+	+	
<i>Pisidium amnicum</i>		+	+				
<i>Pisidium casertana</i>	+	+	+			+	
<i>Pisidium casertana ponderosa</i>	+						
<i>Pisidium henslowana</i>	+	+	+				
<i>Pisidium nitida</i>	+	+	+			+	
<i>Pisidium personata</i>			+				
<i>Pisidium subtruncata</i>	+	+	+		+	+	
<i>Pisidium supina</i>	+	+	+				
<i>Pisidium sp.</i>			+				
<b>Polychaeta</b>			+				
<i>Hypania invalida</i>			+				
<b>Oligochaeta</b>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cheatoaster limnaei</i>			+				

	Duna főág			Szigetköz			Gemenc
	1845.0-1825.0 fkm	1806.0-1707.0 fkm	1668.0-1446.5 fkm	hallépcső	hullámter	mentett oldal	
<i>Pristina longiseta</i>			+				
<i>Tubifex sp.</i>			+				
<i>Criodrilus lacuum</i>			+				
<b>Hirudinea</b>	+	+	+		+	+	+
<i>Piscicola geometra</i>	+	+	+		+	+	
<i>Glossiphonia complanata</i>	+				+	+	
<i>Glossiphonia concolor</i>	+		+			+	+
<i>Glossiphonia verrucata</i>	+	+	+		+	+	
<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>			+			+	+
<i>Helobdella stagnalis</i>	+	+	+		+	+	+
<i>Hemiclepsis marginata</i>					+		+
<i>Theromyzon tessulatum</i>	+						
<i>Haemopsis sanguisuga</i>			+				
<i>Erpobdella octoculata</i>	+	+	+		+	+	+
<i>Dina lineata</i>	+	+	+		+	+	
<b>Arguloida</b>					+		
<i>Argulus foliaceus</i>					+		
<b>Decapoda</b>			+				
<i>Orconectes limosus</i>			+				
<b>Mysidacea</b>	+	+	+	+	+	+	
<i>Limnomysis benedeni</i>	+	+	+	+	+	+	
<b>Isopoda</b>	+	+	+		+	+	+
<i>Asellus aquaticus</i>	+	+	+		+	+	+
<i>Jaera sarsi</i>	+	+	+		+	+	
<b>Amphipoda</b>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Corophium curvispinum</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Chaetogammarus tenellus</i>	+	+	+				
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	+	+	+	+		+	+
<i>Dikerogammarus villosus</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Pontogammarus obesus</i>	+	+	+				
<i>Synurella ambulans</i>		+					
<b>Ephemeroptera</b>	+	+	+	+	+	+	+
Baetidae			+				
<i>Baetis fuscatus</i>	+		+			+	

	Duna főág			Szigetköz			Gemenc
	1845.0-1825.0 fkm	1806.0-1707.0 fkm	1668.0-1446.5 fkm	hallépcső	hullámter	mentett oldal	
<i>Baetis</i> sp.			+	+	+	+	
<i>Centroptilum luteolum</i>	+					+	
<i>Centroptilum pennulatum</i>					+		
<i>Centroptilum</i> sp.	+		+	+	+	+	
<i>Cloeon dipterum</i>	+				+	+	+
<i>Cloeon</i> sp.	+						
<i>Procloeon bifidum</i>	+		+		+		
<i>Procloeon</i> sp.	+		+				
Heptageniidae			+				
<i>Ecdyonurus macani</i>			+		+		
<i>Heptagenia coerulans</i>		+	+				
<i>Heptagenia flava</i>			+			+	
<i>Heptagenia sulphurea</i>	+	+	+	+		+	
<i>Heptagenia</i> sp.	+		+			+	
<i>Potamanthus luteus</i>		+	+				
<i>Ephemera vulgata</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Ephemerella ignita</i>						+	
<i>Caenis horaria</i>					+	+	+
<i>Caenis luctuosa</i>	+		+			+	
<i>Caenis macrura</i>	+		+	+		+	
<i>Caenis robusta</i>	+				+	+	+
<i>Caenis</i> sp.	+		+	+	+	+	+
<b>Odonata</b>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calopteryx splendens</i>	+				+	+	
<i>Platycnemis pennipes</i>	+		+		+	+	
Coenagrionidae	+				+	+	+
<i>Coenagrion puella</i>					+	+	+
<i>Coenagrion pulchellum</i>					+	+	+
<i>Coenagrion</i> sp.					+	+	+
<i>Enallagma cyathigerum</i>	+					+	+
<i>Erythromma najas</i>					+	+	
<i>Erythromma viridulum</i>					+		+
<i>Erythromma</i> sp.					+		
<i>Ischnura elegans</i>	+				+	+	+

	Duna főág			Szigetköz			Gemenc
	1845.0-1825.0 fkm	1806.0-1707.0 fkm	1668.0-1446.5 fkm	hallépcső	hullámter	mentett oldal	
<i>Brachytron pratense</i>						+	
<i>Gomphus flavipes</i>		+					
<i>Gomphus vulgatissimus</i>			+				
<i>Gomphus</i> sp.				+			
<i>Somatochlora metallica</i>			+				
<i>Sympetrum sanguineum</i>						+	
<b>Heteroptera</b>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nepa cinerea cinerea</i>	+				+	+	
<i>Ranatra linearis</i>	+				+	+	
<i>Aphelocheirus aestivalis aestivalis</i>			+	+		+	
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	+				+	+	+
<i>Plea minutissima</i>	+				+	+	+
<i>Notonecta glauca glauca</i>	+				+	+	
<i>Cymatia coleoprata</i>					+	+	
<i>Hesperocorixa linnaei</i>						+	
<i>Micronecta scholtzi</i>	+			+	+	+	
<i>Micronecta</i> sp.			+				
<i>Sigara lateralis</i>	+				+	+	+
<i>Sigara striata</i>	+	+	+		+	+	+
<i>Mesovelia furcata</i>					+	+	+
<i>Microvelia</i> sp.			+				+
<i>Aquarius paludum</i>					+	+	+
<i>Gerris lacustris</i>					+	+	+
<i>Gerris odontogaster</i>							+
<b>Megaloptera</b>					+	+	
<i>Sialis fuliginosa</i>					+	+	
<b>Coleoptera</b>	+		+	+	+	+	+
<i>Cybister lateralimarginalis</i>							+
<i>Graptodytes pictus</i>					+		
<i>Hygrotus impressopunctatus</i>							+
<i>Ilybius fuliginosus</i>					+		
<i>Ilybius</i> sp.	+				+		
<i>Laccophilus hyalinus</i>	+				+	+	
<i>Rhantus</i> sp.	+				+		

	Duna főág			Szigetköz			Gemenc
	1845.0-1825.0 fkm	1806.0-1707.0 fkm	1668.0-1446.5 fkm	hallépcső	hullámter	mentett oldal	
<i>Halipus fluviatilis</i>	+				+	+	+
<i>Halipus heydeni</i>	+						
<i>Halipus immaculatus</i>						+	
<i>Halipus laminatus</i>	+				+	+	
<i>Halipus ruficollis</i>	+				+	+	
<i>Halipus</i> sp.	+				+	+	
Hydrophilidae					+	+	
<i>Enochrus testaceus</i>	+						
<i>Enochrus</i> sp.				+			+
<i>Hydrobius fuscipes</i>						+	+
<i>Hydrochara caraboides</i>						+	+
<i>Laccobius minutus</i>					+		
<i>Laccobius</i> sp.						+	+
<i>Noterus clavicornis</i>						+	
<i>Noterus crassicornis</i>							+
<i>Spercheus emarginatus</i>						+	+
<b>Trichoptera</b>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhyacophila dorsalis</i>	+					+	
<i>Rhyacophila fasciata</i>	+					+	
<i>Rhyacophila</i> sp.	+			+			
<i>Agapetus laniger</i>	+						
<i>Agapetus</i> sp.	+		+	+		+	
<i>Hydroptila occulta</i>	+						
<i>Hydroptila</i> sp.			+				
<i>Orthotrichia costalis</i>				+			
<i>Oxyethira flavicornis</i>				+		+	
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	+		+			+	
<i>Hydropsyche bulbifera</i>	+						
<i>Hydropsyche bulgaromanorum</i>	+		+				
<i>Hydropsyche contubernalis</i>	+	+	+	+		+	
<i>Hydropsyche exocellata</i>						+	
<i>Hydropsyche fulvipes</i>			+				
<i>Hydropsyche incognita</i>	+		+		+	+	
<i>Hydropsyche instabilis</i>			+				

	Duna főág			Szigetköz			Gemenc
	1845.0-1825.0 fkm	1806.0-1707.0 fkm	1668.0-1446.5 fkm	hallépcső	hullámter	mentett oldal	
<i>Hydropsyche siltalai</i>			+				
<i>Hydropsyche</i> sp.	+	+	+	+		+	
Polycentropodidae			+		+		
<i>Cyrnus trimaculatus</i>					+		
<i>Holocentropus dubius</i>					+		
<i>Neureclipsis bimaculata</i>			+			+	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>			+		+		
<i>Lype</i> sp.						+	
<i>Tinodes</i> sp.	+				+	+	
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	+	+	+	+	+		
<i>Brachycentrus</i> sp.			+				
<i>Micrasema setiferum</i>					+		
Limnephilidae			+				
<i>Anobolia furcata</i>	+				+	+	
<i>Anobolia</i> sp.	+						
<i>Halesus digitatus</i>			+			+	
<i>Halesus radiatus</i>			+				
<i>Halesus</i> sp.					+		
<i>Goera pilosa</i>	+				+	+	
<i>Silo nigricornis</i>						+	
<i>Silo pallipes</i>	+				+	+	
Leptoceridae	+		+		+	+	+
<i>Athripsodes aterrimus</i>						+	
<i>Athripsodes bilineatus</i>	+				+		
<i>Athripsodes cinereus</i>	+		+	+		+	
<i>Athripsodes</i> sp.					+		
<i>Ceraclea annulicornis</i>		+	+			+	
<i>Ceraclea nigronervosa</i>						+	
<i>Ceraclea</i> sp.	+		+			+	
<i>Leptocerus tineiformis</i>					+	+	
<i>Leptocerus</i> sp.						+	
<i>Mystacides longicornis</i>	+			+	+	+	
<i>Mystacides</i> sp.					+	+	
<i>Oecetis furva</i>					+		



	Duna főág			Szigetköz			Gemenc
	1845.0-1825.0 fkm	1806.0-1707.0 fkm	1668.0-1446.5 fkm	hallépcső	hullámter	mentett oldal	
<i>Oecetis lacustris</i>	+					+	
<i>Oecetis ochracea</i>	+		+		+	+	
<i>Oecetis testacea</i>						+	
<i>Setodes punctatus</i>			+				+
<i>Triaenodes bicolor</i>						+	
<b>Diptera</b>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Anopheles maculipennis</i>					+	+	+
<i>Aedes</i> sp.					+		
<i>Mansonia richiardii</i>							+
Ceratopogonidae	+						
<i>Helisus</i> sp.	+					+	
<b>Chironomidae</b>	+	+	+	+	+	+	+
Tanypodinae	+			+		+	
<i>Tanypus punctipennis</i>		+	+				
<i>Procladius</i> sp.	+	+	+	+	+	+	
<i>Ablabesmyia</i> cf. <i>longistyla</i>	+			+		+	
<i>Ablabesmyia</i> sp.	+			+		+	
<i>Arctopelopia</i> sp.	+					+	
<i>Xenopelopia</i> sp.						+	+
<i>Zavrelimyia</i> sp.						+	
<i>Prodiamesa olivacea</i>	+	+	+	+		+	
Orthoclaadiinae	+		+	+	+	+	+
<i>Brillia modesta</i>	+			+			
<i>Corynoneura</i> sp.	+				+	+	
<i>Cricotopus</i> cf. <i>intersectus</i>	+	+		+	+	+	+
<i>Cricotopus triannulatus</i>				+			
<i>Cricotopus</i> sp.	+	+	+		+	+	+
<i>Eukiefferiella</i> cf. <i>claripennis</i>						+	
<i>Eukiefferiella</i> sp.	+			+		+	
<i>Hydrobaenus</i> cf. <i>pilipes</i>	+				+	+	
<i>Orthocladus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	
<i>Paracladius conversus</i>	+	+		+			
<i>Paratrichocladus rufiventris</i>	+					+	
<i>Psectrocladius</i> cf. <i>sordidellus</i>				+			

	Duna főág			Szigetköz			Gemenc
	1845.0-1825.0 fkm	1806.0-1707.0 fkm	1668.0-1446.5 fkm	hallépcső	hullámter	mentett oldal	
<i>Rheocricotopus</i> sp.						+	
<i>Thienemanniella</i> sp.						+	
Chironomini		+	+				
<i>Chironomus</i> cf. <i>nudiventris</i>	+	+	+			+	
<i>Chironomus</i> cf. <i>obtusidens</i>	+	+	+	+			
<i>Chironomus</i> cf. <i>plumosus</i>			+				
<i>Chironomus plumosus</i> -Gr.			+				
<i>Chironomus</i> sp.		+	+	+		+	
<i>Chironomus thummi</i> -Gr.			+				
<i>Cladopelma</i> sp.				+		+	
<i>Cryptochironomus</i> sp.	+	+	+	+		+	
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	+	+					
<i>Dicrotendipes</i> cf. <i>nervosus</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Dicrotendipes</i> cf. <i>notatus</i>					+		+
<i>Dicrotendipes</i> sp.	+					+	
<i>Endochironomus</i> cf. <i>albipennis</i>	+			+	+	+	+
<i>Endochironomus albipennis</i>	+	+					+
<i>Endochironomus</i> cf. <i>tendens</i>					+	+	+
<i>Endochironomus</i> sp.				+	+	+	+
<i>Glyptotendipes barbipes</i>					+	+	+
<i>Glyptotendipes</i> cf. <i>pallens</i>	+	+		+	+	+	+
<i>Glyptotendipes pallens</i>	+						
<i>Glyptotendipes</i> cf. <i>paripes</i>	+					+	
<i>Glyptotendipes paripes</i>	+						
<i>Glyptotendipes</i> sp.	+		+	+	+	+	
<i>Harnischia</i> sp.		+	+			+	
<i>Microtendipes</i> cf. <i>pedellus</i>	+	+	+	+		+	
<i>Microtendipes pedellus</i>		+					
<i>Parachironomus</i> cf. <i>arcuatus</i>			+	+	+		+
<i>Parachironomus</i> cf. <i>frequens</i>	+	+	+	+	+		
<i>Parachironomus frequens</i>		+					
<i>Phaenopsectra</i> cf. <i>flavipes</i>				+		+	
<i>Polypedilum</i> cf. <i>bicrenatum</i>	+				+	+	
<i>Polypedilum</i> cf. <i>nubeculosum</i>	+	+	+	+			

	Duna főág			Szigetköz			Gemenc
	1845.0-1825.0 fkm	1806.0-1707.0 fkm	1668.0-1446.5 fkm	hallépcső	hullámter	mentett oldal	
<i>Polypedilum nubeculosum</i>			+				
<i>Polypedilum cf. pedestre</i>				+			
<i>Polypedilum cf. sordens</i>	+				+	+	+
<i>Polypedilum sp.</i>	+	+			+		+
<i>Stictochironomus sp.</i>		+					
<i>Tribelos intextus</i>					+		
Tanytarsini		+					
<i>Cladotanytarsus sp.</i>		+	+	+			
<i>Micropsectra atrofasciata</i>			+				
<i>Micropsectra sp.</i>			+				
<i>Paratanytdarsus sp.</i>	+	+		+	+	+	+
<i>Rheotanytarsus rhenanus</i>		+	+	+			
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	+		+				
<i>Tanytarsus lestagei</i>			+				
<i>Tanytarsus sp.</i>	+	+	+	+		+	
<b>Arachnida</b>	+					+	
<i>Hydrachna sp.</i>	+					+	

