

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/235676566>

# Kisrákegyüttesek időbeli dinamikája a Szigetközben (Temporal dynamics of microcrustacean assemblages in the Szigetköz, NW Hungary)

Chapter · January 2010

CITATIONS

0

READS

80

4 authors:



László Forró

Hungarian Natural History Museum

46 PUBLICATIONS 541 CITATIONS

SEE PROFILE



Miklós Dombos

Hungarian Academy of Sciences

42 PUBLICATIONS 279 CITATIONS

SEE PROFILE



Kriszta Vályi

Freie Universität Berlin

15 PUBLICATIONS 239 CITATIONS

SEE PROFILE



Gubányi András

Hungarian Natural History Museum

85 PUBLICATIONS 404 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



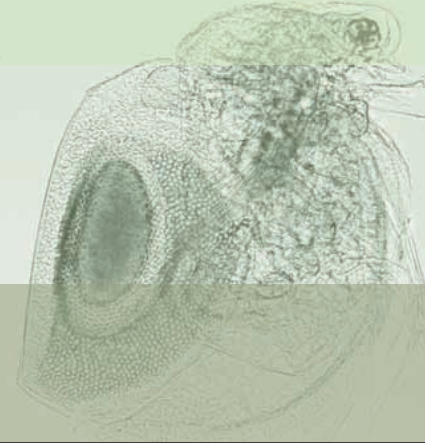
Floodplain modelling [View project](#)



Fauna of Salaj [View project](#)

# Kisrákegyüttesek időbeli dinamikája a Szigetközben

FORRÓ LÁSZLÓ, DOMBOS MIKLÓS,  
VÁLYI KRISZTA ÉS GUBÁNYI ANDRÁS



## Összefoglalás

### Kulcsszavak

Cladocera, Crustacea,  
fajszaám, dinamika,  
kisirákok, Szigetköz

### Temporal Dynamics of Microcrustacean Assemblages in the Szigetköz, NW Hungary

### Keywords

Cladocera, Crustacea,  
population dynamics,  
Szigetköz, NW Hungary

A Duna szigetközi árterében rendkívül fajgazdag rákfauna jött létre. A Duna elterelése után a hidrológiai viszonyok azonban megváltoztak. A monitoring vizsgálatok 19 mintavételi helyen (főágot, hullámtér és mentett oldalt) történtek. A rendszeres gyűjtések során Magyarország faunájára új (pl. *Daphnia parvula*, *Pleuroxus aduncus*, *Rhynchotalona falcata*) és ritkának tartott fajokat (*Cyclops insignis*, *Bunops serricaudata*, *Monospilus dispar*) is sikerült kimutatni. A Cladocera fajszaám trendje az egyes élőhelytípusok között eltérő volt, a legtöbb élőhelynél enyhe csökkenést mutatott. Fajszaámnövekedés csak a hullámtéri holtágakban és a csatornáknban volt tapasztalható. A teljes fajszaám az összes élőhelytípusban együttesen tekintve szignifikánsan nem változott. A Copepoda fajszaám évenként olyan ingadozást mutatott, hogy érdeemben nem lehet az adatokat elemezni. Az ágascsapú rákok foghatósági valószínűsége magas, 70–80 % között mozgott a kilenc éves patkányosi adatsort tekintve, ami azt jelenti, hogy az elméleti faunakészlet több mint 70 százalékát sikerült megfogni.

**Abstract:** The unique hydrobiological conditions of the Szigetköz floodplain area served as an ideal environment for the formation of a remarkably rich crustacean fauna. Due to the diversion of the river Danube the hydrological situation has significantly changed. Systematic collections at 19 sampling plots (representing the main channel, flood-plain and the areas outside the dykes) have revealed the occurrence of crustacean species formerly absent (e.g. *Daphnia parvula*, *Pleuroxus aduncus*, *Rhynchotalona falcata*) or rare (e.g. *Cyclops insignis*, *Bunops serricaudata*, *Monospilus dispar*) in the Hungarian fauna. Although it varied among habitat types studied, the number of Cladocera species showed a moderate decrease on the average. An increase in the number of species could only be observed in backwaters of the floodplain and in canals. The number of Copepoda species showed such an annual variability that no trends could be observed. As a result of the study it could be concluded that the total number of species has not changed significantly. Considering the high capture probability of crustaceans (e.g. 70–80 %) it can be said that more than 70% of the theoretical set of fauna was collected.

## Bevezetés

A kisirákokat potenciálisan jó környezeti indikátoroknak tartják, amelyek gyorsan képesek reagálni az antropogén eredetű változásokra. A magyarországi Duna-szakaszon a Szigetköz az egyik olyan terület, ahol változatos víz-típusok fordultak elő, ennek ellenére csak a nyolcvanas évek végén kezdődött meg kisirák fauna (Cladocera és Copepoda) kutatása. A főágra, a hullámtér és a mentett oldal vizeire kiterjedő vizsgálatok során gazdag kisirák

faunát mutattak ki (BOTHÁR 1998, GULYÁS 1994), a kiemelkedő fajgazdagság mellett megemlíthető számos faunisztikailag értékes faj előfordulása is. A Duna elterelése után a magyar és a szlovák oldalon egyaránt rendszeres vizsgálatokat végeztek a változások nyomon követésére. A Duna szigetközi főágában alacsony faj- és egyedszámú Crustacea együttesek fordultak elő, amelyekben a Copepoda fejlődési alakok domináltak (KISS 2007). A kisirákegyüttesek egyedszáma és a vízszint változása között nem mutatható ki összefü-

gés (BOTHÁR 1988). ILLYOVÁ & NÉMETHOVÁ (2005) vizsgálatai szerint a főmederben a Cladocera-fajszaám (a lineáris regresszió alapján) szignifikánsan nőtt a monitorozás 13 éve alatt, amelyet az invazív fajok megjelenésével, a hosszú távú monitorozás során előkerülő ritkább fajokkal és a Duna karakterének megváltozásával (makrofita vegetáció növekedése) magyaráztak. BOTHÁR & RÁTH (1994) megállapították, hogy a Szigetköz mellékágaiban viszont számos, egymástól különböző, dinamikusan kapcsos-

lódó élőhelytípus írható le a kiskisrák közössége alapján. A közösségek összetételét jelentősen befolyásolja a vízszint fluktuációja, a hidrológiai változások mértéke és időtartama. A Zátonyi-Dunában több, ritka előfordulású, csak innen kimutatható Crustacea faj jelenlétét is észlelték (*Acroperus elongatus*, *Monospilus dispar*, *Oxyurella tenuicaudis*, *Cryptocyclops bicolor*, *Eucyclops macruroides*), ami az élőhelyek sokféleségét, stabilitását és a mintavételi hely viszonylagos elzártságát jelzi, ugyanakkor a Csákányi és Ásványi-Dunában az egyed- és fajszámok évről évre folyamatosan változnak és számos faj több évenként újra megjelenik, majd eltűnik (KISS 2007).

Az eddig publikált adatok alapján megállapítható, hogy a ritka, csak bizonyos élőhelyeken található fitoplankton és zooplankton közösségek, ill. fajok száma a Duna szigetközi árterében egyre csökken, illetve eltűnik (v.ö. BÓTHÁR 1998, GULYÁS 1994, KISS 2004).

Jelen tanulmány a Szigetköz hullámtéri és mentett oldali területein található jellegzetes vizes élőhelyek (beleértve a Mosoni-Dunát is) kiskisrák közösségeinek és faunájának időbeli dinamikájához szolgáltat adatokat.

#### Mintavételi módszer

A kvalitatív mintákhoz 60µ lyukbőségű planktonhálót használtunk. A minőségi mintákat az egyes vizek különféle jellegű he-



A *Bunops serricaudata*-t Daday Jenő írta le, ma már az ország több pontján kimutatták, viszonylag ritka faj. A Szigetközben a Lipóti-Holt-Dunában találtuk meg rendszeresen. Általában kisebb tavak dús növényállományaiban fordul elő.

#### A COMDYN modell eredményváltozói

Paraméter	Leírás
$N_{(1)}$	1. minta becsült fajszáma (előző év)
$N_{(2)}$	2. minta becsült fajszáma (következő év)
$M_2(R_1)$	Becsült száma azoknak a fajoknak, amelyek a 2. mintában jelen voltak és az 1. mintában is megvoltak.
$M_1(R_2)$	Becsült száma azoknak a fajoknak, amelyek az 1. mintában jelen voltak és a 2. mintában is megvoltak.
Phi	A kihalási valószínűség komplementje: azoknak a fajoknak a hányadosa, amelyek az 1. mintában jelen voltak és a 2. mintában is még jelen voltak.
Gamma	A fajcsere komplementje: A 2 minta fajainak száma osztva azzal a fajszámmal, ami az 1. mintában is megvolt.
Lambda	A becsült fajszámváltozás: $N(2)/N(1)$
Beta	Becsült lokális betelepülés: azoknak a fajoknak a száma, amelyek nem voltak jelen az 1. mintában, viszont a 2. mintában igen.
$P(1)$	Becsült foghatósági valószínűség az 1. mintában
$P(2)$	Becsült foghatósági valószínűség a 2. mintában

lyein (különböző növényállományok, kövek stb.) hálózva vettük. Azokon a helyeken, ahol kisebb-nagyobb sebességgel áramlott a víz, mindig a csendesebb, növényzettel borított kis öblökből vagy partszakaszokról történt a mintavétel. A mintavételezés 1991-ben kezdődött, de az ismételt, április-október között havonkénti felvételezés csak 1994 és 2002 között volt rendszeres. A jelen elemzésbe bevont mintavételi helyek a következő élőhelykategóriákba tartoztak:

1. Hullámtéri holtág  
Ásványráró: hullámtéri holtág a gát közelében;
2. Csatorna, folyóvíz  
Darnószeli (Arak): Nováki-csatorna;  
Hédervár: csatorna Ásványráró felé a falu szélén;

3. Hullámtéri mellékág  
Dunasziget (Doborgaszsziget): Zátonyi-Duna a falu szélén a strandnál,  
Dunasziget (Doborgaszsziget): mellékág parti része,  
Dunasziget: mellékág a gáttól kb. 300 m-rel beljebb a hullámtérben,  
Kisbodak: mellékág a megnyitott zárásnál;
3. Hullámtéri időszakos kisvíz  
Nagybajcs: hullámtér, időszakos kisvíz;
4. Hullámtéri állóvíz (tócsa, csatorna)  
Győrzámoly: Patkányos, 4 mintavételi ponttal;
5. Mentett oldali holtág  
Kisbodak: a Gazfűi Holt-Dunának a gáthoz közelebb eső része,  
Lipót: Lipóti-Holt-Duna;
6. Mosoni-Duna  
Halászi: Mosoni-Duna: viszonylag lassú folyású szakasz.  
Az időbeli változások elemzéséhez a fajszám esetében a trendelemzés modelljét alkalmaztuk. Az észlelési adatokat indexekbe konvertáltuk, ami könnyen kezelhetővé teszi az évek között fellépő változások százalékos formában

való összehasonlítást is. A matematikai modell alapja a logisztikus regresszió (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2001).

A fauna dinamikának jellemzése a Patkányosi mintákon a COMDYN program (HINES *et al.* 1999) felhasználásával készült, amely a fajszám, a fajváltás, a lokális kihalás és betelepülés jellemzőinek kiszámítására alkalmas.

## Eredmények

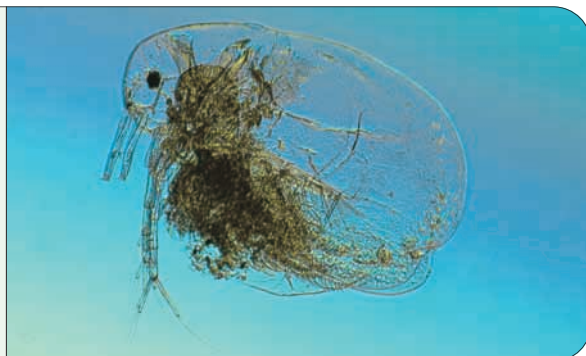
### Az előkerült fajok jellemzése

A vizsgált élőhelyek között alig volt nyílt víztükörrel rendelkező állóvíz, így viszonylag ritkán kerültek elő a nyíltvízre jellemző Cladocera fajok. A leggyakoribb közülük, a *Bosmina longirostris* egyetlen hely kivételével mindenhol előkerült, ritkább volt a *Diaphanosoma brachyurum*, és csak egy-egy helyen fordultak elő a *Daphnia* fajok (pl. *D. galeata*). A *Daphnia* fajokat illetően érdekes változás, hogy a *Daphnia pulex* mellett többször előfordult a *D. curvirostris* is, továbbá egy helyen, több alkalommal is sikerült fogni a *D. parvula* fajt, amelyet a Szigetközben találtak meg először Magyarországon. Előkerült egy másik faunára új (*Rynchoatalona falcata*) és két nagyon ritka hazai (*Anchistropus emarginatus*, *Monospilus dispar*) ágascsapú rák is. A nagy fajszám jelentős részét a vizek parti zónájára, a növényállományokra jellemző Cladocera fajok tették ki. Az ágascsapú rákok közül a *Sida crystallina*, *Ceriodaphnia* és *Simocephalus* fajok, különösen a *C. pulchella* és *S. vetulus*, valamint a Chydoridae családba tartozó szervezetek (*Acroporus harpae*, *Alona* és *Pleuroxus* fajok, *Chydorus sphaericus*) voltak gyakoriak. Az iszapfelszínen élő fajok közül a *Leydigia acanthocercoides* és az *Ilyocryptus agilis* került

elő. Két, korábban már kimutatott ritka faj, a *Lathonura rectirostris* és *Bunops serricaudata*, ismételt, több éven keresztül előkerült.

A kistrákok másik csoportjából a kisebb fajszámú evezőlábú rákokból (Copepoda) is sok fajt si-

A *Lathonura rectirostris* néhány helyről ismert csak hazánkban, a Szigetközben is ritka volt, a Lipóti-Holt-Dunából került elő. Növényekben gazdag élőhelyen fordul elő, az azokon levő bevonat algáival táplálkozik.



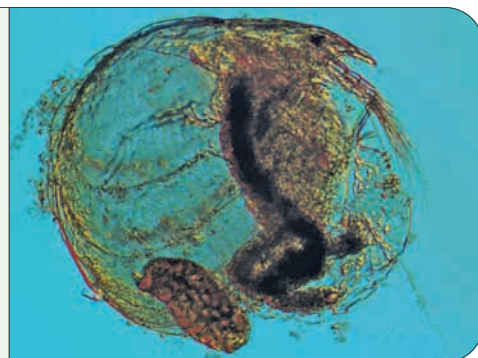
került kimutatni a Szigetköz vizeiből. A magyar faunára új fajként először 1991-ben jelent meg a Szigetköz számos élőhelyén az *Eurytemora velox*, az elterelés utáni vizsgálatokban is az egyik leggyakoribb Copepoda fajnak bizonyult. A Cyclopoida fajok közül gyakori volt a *Macrocyclops fuscus*, *Eucyclops serrulatus*, *Acanthocyclops robustus* és *Megacyclops viridis*. Az evezőlábú rákok fajszámának nagyobbik részét itt a növényállományokban és az iszap-

### Fajszám időbeni változása

Az eredmények azt mutatják, hogy a fajszám trendje az egyes élőhelytípusok között változott. A legtöbb élőhelynél a Cladocera fajszám enyhe csökkenést mutatott. A legnagyobb csökkenés a

hullámtéri mellékágak és a Mosoni-Duna elemzése adta. A hullámtéri mintahelyeken a Cladocera fajszám évenkénti ingadozása tekintélyesnek mondható. A három mintahely alapján azonban megállapítható, hogy 1997-ig tartó fajszámemelkedést fajszám csökkenés követi. A Dunasziget, Doborgaz-sziget és a Dunakiliti mintahelyek fajszáma hasonlóan változott az évekkel. Ez arra enged következtetni, hogy az évek közötti időjárás különbségek erősen

A *Monospilus dispar* ritka faj, folyó- és állóvizek parti régiójában, az iszapfelszínen él. Érdekessége, hogy vedléskor nem veti le a régi héját, így ezek egymás alatt helyezkednek el, ezt mutatja a héj vonalazottsága.



felszínen élő fajok adták. A vizsgálatok során előkerültek Magyarországon ritkán kimutatott fajok (*Diaptomus castor*, *Cyclops insignis*) is.

befolyásolják a fauna fajszámát. A Mosoni-Dunán 1993-tól kezdődően emelkedett a fajszám, majd folyamatosan csökkent.

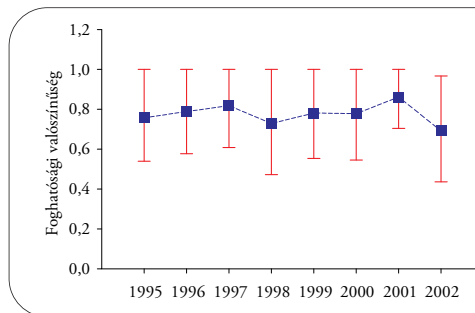
Mindhárom mentett oldali holtági mintahely esetében hasonló mintázat figyelhető meg. 1994-től kezdődően emelkedett a fajszám, majd folyamatos csökkenés ta-

pasztható. A trendelemzés alapján nem lehetett változást kimutatni a teljes vizsgálati időszakra.

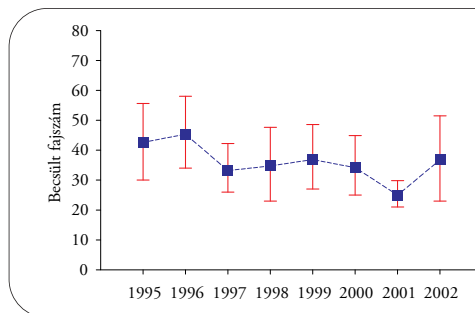
A hullámtéri állóvizek fajszámára leginkább az évenkénti ingadozás volt jellemző. Ezek a mikrohabitatok erősebben függenek az évi csapadékmennyiségtől és annak eloszlásától. Azonban a teljes időszak alatt az összes fajszám nem változott ebben az élőhelytípusban. Mindemellett a patkányosi (Győrzámoly) egyik mintavételi helynél csökkenő tendencia figyelhető meg.

A hullámtéri mellékágak ágascsapú rák fajainak összesített száma a modell alapján szintén enyhe csökkenést adott. A nyers adatok alapján, illetve a mátrixszámítás alapján kapott index értékek évenkénti ingadozást adtak. A hullámtéri mellékágak faunája nemcsak szegényedett, de fajösszetétele is átalakult, a korábbi jellemző fajok rovására.

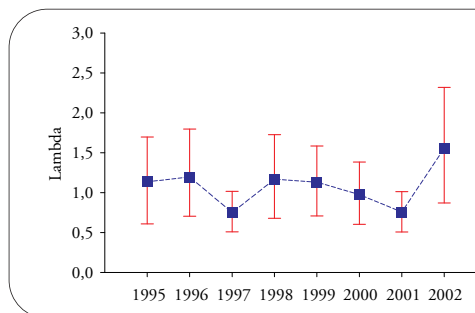
Fajszámnövekedés a hullámtéri holtágakban és a csatornáknál volt tapasztalható. Az illesztett görbe multiplikatív meredeksége a csatornáknál:  $1,03 (\pm 0,02)$  standard hiba); a hullámtéri holtágakban:  $1,08 (\pm 0,05)$ . A hullámtéri holtágakban a Cladocera fajszám 1998-ban kiugró (16) volt. Ettől eltekintve is az évek során nőtt a fajszám a hullámtéri holtágakban. A csatornák esetében az ágascsapú rákok fajszáma 1996-ig emelkedett, de 1995 előtt ez nagy évenkénti ingadozással párosult. A teljes időtartam alatt a



Az ágascsapú rákok (Cladocera) foghatósági valószínűségének becslése a patkányosi mintahelyen.



Az ágascsapú rákok (Cladocera) fajszámának változása a patkányosi mintahelyen.



Az ágascsapú rákok (Cladocera) becsült fajszámának változása ( $N_{(2)}/N_{(1)}$ ) a patkányosi mintahelyen.

trendelemzés enyhe emelkedést jelzett a fajszámában, de a vízpótlás megindítását követő években az alapadatok csökkenést mutattak. A hullámtéri holtágakban tehát évenként 8%-kal nőtt a fajszám, míg a csatornáknál 3%-kal. A teljes fajszám az összes élőhelytípusban együttesen tekintve szignifikánsan nem változott (együttes meredekség:  $0,99 \pm 0,009$ ).

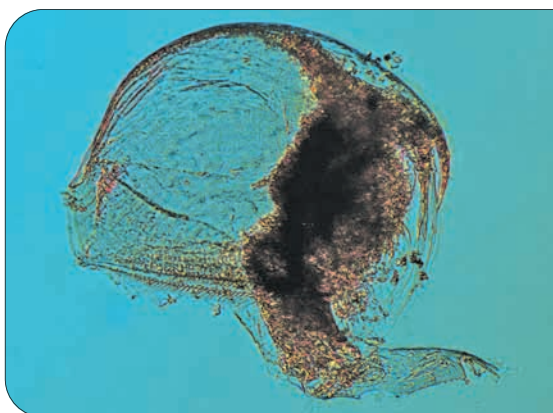
A Copepoda fajszám évenként olyan ingadozást mutatott, hogy érdemben nem lehet az adatokat elemezni.

### A fajszámváltozás részletes elemzése Patkányos térségében

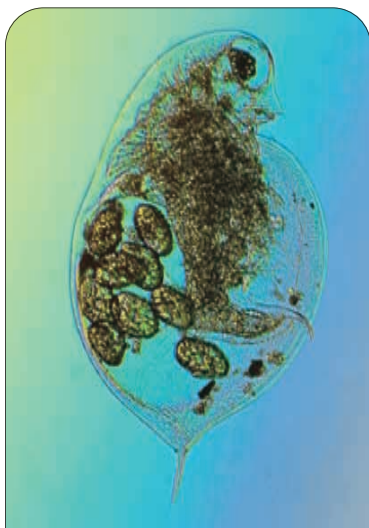
#### Foghatóság

Az ágascsapú rákok foghatósági valószínűsége magas, 70–80 % között mozgott a kilenc éves adatsort tekintve. A Patkányos térségében vett minták esetében ez azt jelenti, hogy az elméleti faunakészlet 70 százalékát sikerült megfogni. Az alsó konfidencia határ sem csökkent 50% (kivételet 2002) alá, ami az elméleti fajszám 95%-os becslését jelenti.

A becsült fajszám 1997-től jelentősen csökkent. A fajszám becslését viszonylag alacsony pontos-



A *Pleuroxus denticulatus* Észak-Amerikában elterjedt faj, két *Daphnia* fajjal együtt mutatták ki Németországban az 1970-es években. A Szigetközben és a Duna más szakaszairól ismert nálunk, jellegzetes utópötroha alapján nem nehéz azonosítani.



A *Daphnia parvula* idegenhonos vízibolha, Észak-Amerikából került Európába, ahol az 1970-es években fogták először. A Szigetközben hullámtéri kisvizékből került elő.

sággal lehetett megadni. Ezt csak az egyes mintavételi helyeken történő további ismétléses felvételezéssel lehetett volna növelni, ami további mintavételi befektetéssel járt volna.

A fajváltások (species turnover) évenkénti ingadozása megadja, hogy a fajok hány százaléka tűnik el, vagy telepszik meg egy élőhelyen évről évre. Azaz a stabil fajok százalékának reciprokát jelzi. Látható, hogy a fajoknak általában csak kisebb százaléka maradt stabil fauna elem. Ugyanakkor 1997-ben és 2000-ben a fajoknak csak 10%-a cserélődött ki. Ez a fauna stabilizációjára utal.

A betelepülés mértékével (Beta) jellemezhető a mintahelyeken évenként megjelenő új fajok szá-

ma. Fontos kiemelni, hogy az újonnan betelepülő faj itt az előző évhez képest új fajt jelent, tehát nem a teljes vizsgálatra érteendő. Patkányos térségében a betelepülés mértéke évenként erőteljesen ingadozott. A betelepülés értéke 1997-ben elérte a nullát, ami azt jelenti, hogy 1996-hoz képest nem sikerült új fajt regisztrálni abban az évben.

A „kihalás” változó (Phi) azt méri, hogy hány olyan faj van, ami az előző évben jelen volt, az adott évben viszont hiányzott. A kihalás tekintetében a 2001-es év emelendő ki, amikor jelentős csökkenés figyelhető meg.

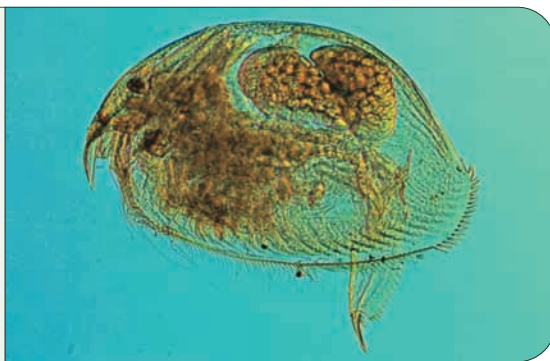
### Értékelés

A monitorozás során a Cladocera-együttesek fajszámváltozásait vizsgáltuk. Trendelemzések alapján megállapítottuk, hogy a

változását utólag már nem tudtuk kimutatni. Az egyes élőhelyek összes Cladocera fajszámának időbeli változásában azonban találtunk különbségeket. Csökkent a Cladocera fajszám a Mosoni-Dunában, míg a többi élőhelytípusban enyhe növekedés, vagy stagnálás volt jellemző. Ez utóbbi élőhelyek közül azonban a hullámtérben, a hullámtéri mellékágakban és az időszakos vizekben a fauna átalakult, a korai jellemző fajok eltűntek, vagy kisebb számban jelentek meg. Fajszámnövekedés egyedül a hullámtéri holtágakban volt tapasztalható, de ott is csak egy év adatai mutattak fajszámemelkedést.

A Szigetköz területén is voltak korábban szabályozási munkálatok, kialakítottak egy főágat a hajózás érdekében, sor került itt is az erőmű építésére, és a területre nézve a legsúlyosabb hatást a Duna elterelése jelentette 1992-

A *Pleuroxus truncatus* különböző vizekben a dús növényzet közt előforduló, gyakori *Pleuroxus* faj. Jól felismerhető a héj hátsó szélének fogazottságáról. A Szigetközben is sokféle megtalálható.

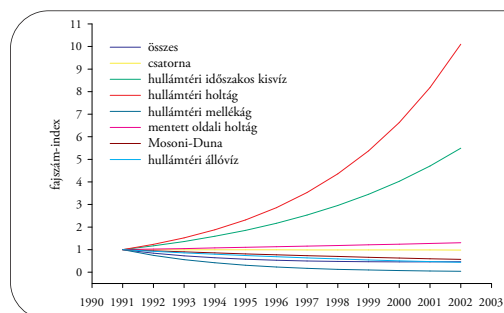


teljes fajszám nem változott az összes mintavételi helyet tekintve a 12 éves vizsgálat alatt. Ez vélhetően annak tudható be, hogy a beavatkozások előtt nem végeztek monitorozási munkát, ezért az elterelés drasztikus környezeti

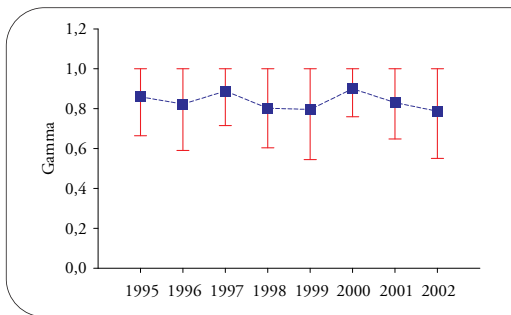
ben. Az elterelés előtt sem sorolták a Szigetközt a természetes vagy természetközeli állapotú árterek közé a Duna-medencéjében.

A folyó elterelése előtt is vizsgálták a szigetközi vizek rákfau-náját, összesen 96 fajt mutattak ki. Az irodalmi adatok szerint a Duna-medencében nincs még egy terület, amelynek ilyen fajgazdag a rákfau-nája.

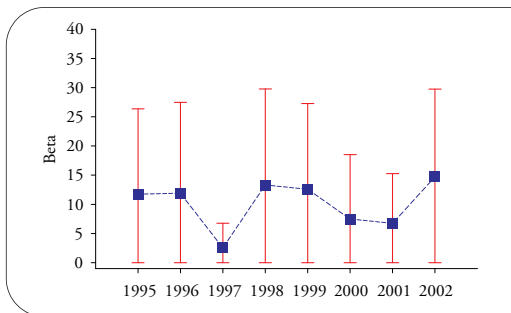
Az elterelés drasztikus változásokot idézett elő, ilyen volt például a Lipóti-Holt-Duna (csaknem) teljes kiszáradása. A fajszám visszaesett, majd 1994-től foko-



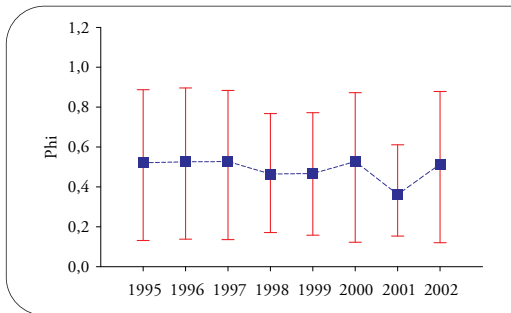
Az összesített fajszám változása élőhelykategóriánként a TRIM modell alapján



Az ágascsapú rákok (Cladocera) fajváltásának mennyisége a patkányosi mintahelyen.



A betelepülés mértéke (Beta) az ágascsapú rákok (Cladocera) esetében a patkányosi mintahelyen.



A kihalás kockázatának becslése (Phi) az ágascsapú rákok (Cladocera) esetében a patkányosi mintahelyen.

zatosan nőtt néhány éven keresztül, ezt követően egy kisebb csökkenés után állandósult egy alacsonyabb értéken.

A kilencvenes évek első felében előkerült erről a területről több faunára új faj is, amelyek megjelentek a szlovákiai oldalon is. Ezek, pl. a *Daphnia parvula*, a *D. ambigua*, a *Pleuroxus denticulatus*, Nyugat-Európában már ismertek voltak a hetvenes évektől, megjelenésük a Duna rendszerében talán a Majna–Duna csatornának (1992-ben adták át) köszönhető.

A hullámtéren és a mentett oldalon egyaránt rendszeresen vettünk mintákat több éven keresztül, hosszabb távon úgy tűnik, hogy a mentett oldalon a holtágokban kisebb a változás, szerencsére a Lipóti-Holt-Duna, amely az elterelés előtti vizsgálatok sze-

rint a fajokban leggazdagabb hely volt a Szigetközben, rákfaunája helyreállt. A vízpótlásba bekapcsolt csatornák vize gyorsabban áramlik, a kiskisrákok fajsza ma csökkent. Megemlítendő az is, hogy SZEKERES & CSÁNYI (2006) adatai szerint a gerinctelen makrofauna diverzitása nőtt a mentett oldali vizekben.

A hullámtéri élőhelyeink vonatkozásában úgy látszik, hogy a terület felső részében a vízpótlás hatására állandósulnak az élőhelyek és rákfaunájuk egyre hasonlóbb lesz, továbbá a korábbi változatosság egyre csökken. Az utóbbi években a Szigetköz azon részén, amelyet a vízpótló rendszer még nem érint a vizsgált gyűjtőhelyeink fajsza ma csökkenő tendenciát mutatott, ami annak tulajdonítható, hogy a kis-

rákok élőhelyei egyre hamarabb száradnak ki.

A Szigetköz vízi gerinctelen faunájának más hazai (KISS 2007; NOSEK 2007) kutatói és a Duna másik oldalán, Szlovákiában folyó hosszabb távú vizsgálatok eredményei egyaránt azt mutatják, hogy a terület rákfaunája átalakult, az élőhelyek sokfélesége a Duna természetes vízjárásának megváltozásával csökken, ami egyhangúbb, kevésbé változatos fauna kialakulásához vezet.

### Irodalom

- BOTHÁR, A. 1981: Vergleichende Untersuchung der Crustacea-Gemeinschaften im Nebenarm „Alte Donau” und im Hauptstrom 1481. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis Sectio Biologica* 17: 137–146.
- BOTHÁR, A. 1985: Die qualitative und quantitative Verbreitung der planktonischen Crustaceen im ungarischen Donauabschnitt von 1965–1985. – 25. Arbeitstagung der IAD, Bratislava, Wissenschaftliche Kurzreferate, pp. 283–287.



A Szigetköz vizeiben számos *Eucyclops* faj előfordul, leggyakrabban közülük az *Eucyclops serrulatus*.

- BOTHÁR, A. 1988: Results of long-term zooplankton investigations in the River Danube, Hungary. – *Verhandlung Internationale Vereinigung Limnologie* 23: 1340–1343.
- BOTHÁR, A. 1998: A Szigetközben végzett zooplankton (Cladocera, Copepoda) vizsgálatok eredményei, 1991–1996. – *Hidrológiai Közöny* 78: 260–262.
- BOTHÁR, A. & RÁTH, B. 1994: Abundance dynamics of crustaceans in different littoral biotopes of the „Szigetköz” side arm system, River Danube, Hungary. – *Verhandlungen der Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 25(3): 1684–1687.
- BOTHÁR, A. & RÁTH, B. 1997: Diversity, connectivity and variability of littoral surface water ecotones in three side arms of the Szigetköz region (Danube, Hungary). – In: GILBERT, J., MATHIEU, J. & FOURNIER, F. (szerk.): *Groundwater/Surface Water Ecotones: Biological and Hydrological Interactions and Management Options*. International Hydrology Series, Cambridge University Press, Cambridge, New York, pp. 57–67.
- GULYÁS, P. 1994: Studies on Rotatoria and Crustacea in the Various Water-Bodies of Szigetköz. – In: KINZELBACH, R. (szerk.): *Biologie der Donau. Limnologie aktuell*, Gustav Fischer, Stuttgart, pp. 63–78.
- HINES, J. E., BOULINIER, T., NICHOLS J. D., SAUER, J. R. & POLLOCK, K. H. 1999: COM-DYN: software to study the dynamics of animal communities using a capture-recapture approach. – *Bird Study* 46 (suppl.): 209–217.
- ILLYOVÁ, M. & NÉMETHOVÁ, D. 2005: Long-term changes in cladoceran assemblages in the Danube floodplain area (Slovak-Hungarian stretch). – *Limnologia* 35: 274–282.
- KISS, A. 2004: Long-term changes of Crustacean (Cladocera, Ostracoda, Copepoda) assemblages in Szigetköz Floodplain Area (Hungary) 1991–2002. – *Limnological Reports* 35: 2–7.
- KISS, A. 2007: Kiszrák (Cladocera, Ostracoda, Copepoda) együttesek. – In: NOSEK, J. & OERTEL, N. (szerk.): „A Dunának, mely múlt, jelen s jövő...” 50 éves az MTA Magyar Dunakutató Állomása (1967–2007). Dandera Bt., Erdőkeres, pp. 51–57.
- NOSEK, J. 2007: Gerinctelen makrofauna kutatások a Duna magyarországi szakaszán. – In: NOSEK J. & OERTEL, N. (szerk.): „A Dunának, mely múlt, jelen s jövő...” 50 éves az MTA Magyar Dunakutató Állomása (1957–2007). Dandera Bt., Erdőkeres, pp. 65–81.
- PANNEKOEK, J. & VAN STRIEN, A. 2001: TRIM 3.0 for Windows (Trends and Indices for Monitoring data). – Statistics Netherlands, Voorburg, pp. 1–57.
- SZEKERES, J. & CSÁNYI, B. 2006: Szigetközi vízterek ökológiai állapotváltozása a Duna elterelése előtti és a mai makrogerinctelen adatok alapján. – *Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica* 14: 223–230.



Az *Eurytemora velox* nőstény egyede, rajta a számos petét tartalmazó petecsomóval. A Dunában csak a torkolati régióból volt ismert, 1991-től mutattuk ki a Szigetközben.



Az *Eurytemora velox* hím példányának jobb oldali első csápjja a párzaskor használt fogószervvé módosul. Európában sokféle előforduló faj.





A *Ceriodaphnia laticaudata* sekély vizekben, dús növényzet közt élő faj. Jól látható a héj háti részének megvastagodása és a benne található pete is.