

**A szlovák-magyar szigetközi ökológiai monitoring keretében végzett
makrofiton és kistrák zooplankton (Cladocera, Copepoda)
élőlénycsoportokra vonatkozó eredmények kiértékelése**

MTA Ökológiai Kutatóközpont Duna-kutató Intézet

Engloner Attila, Kiss Anita

Budapest

2019

I. A szlovák-magyar szigetközi ökológiai monitoring keretében végzett makrofiton élőlénycsoportra vonatkozó eredmények kiértékelése

Bevezetés

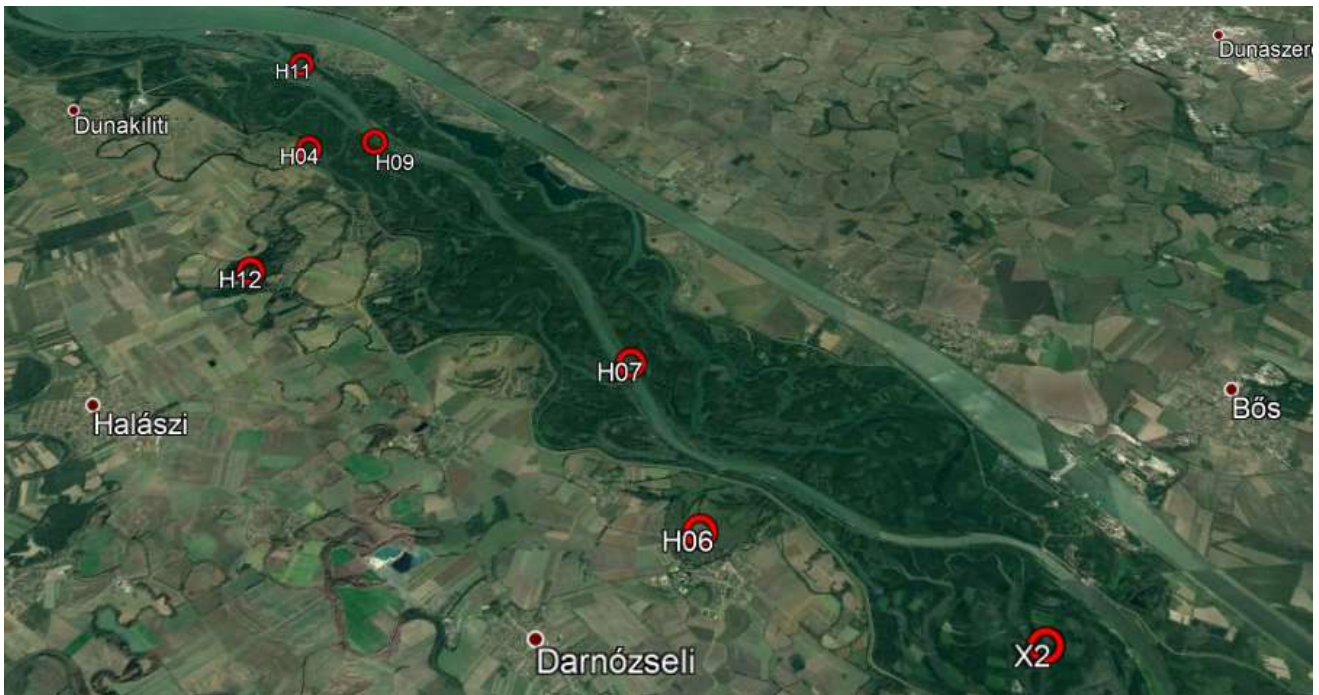
Jelen munka a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. megbízásából, a megbízó által rendelkezésre bocsátott, a szlovák-magyar szigetközi ökológiai monitoring keretében végzett éves szakmai jelentések, valamint saját adatok felhasználásával elkészített, a makrofiton élőlénycsoportra vonatkozó eredmények összefoglaló kiértékelése. A terepi felméréseket a monitoring során Ráth Borbála, Pomogyi Piroska és Engloner Attila végezte.

Mintavételi helyek

A szlovák-magyar szigetközi ökológiai monitoring keretében a vízi makrovegetációra vonatkozó információk és monitoringadatok három különböző hidrológiai helyzetű vízterületről, a főágból (Öreg-Duna 1828 és 1839 fkm), hullámtéri (Csákányi-Duna, Schisler-holtág, Ásványráró Öntés tó) és mentett oldali (Zátonyi-Duna, Lipóti-morotva) víztestekből állnak rendelkezésre (I.1. táblázat, I.1. légifotó).

I.1. táblázat A makrofiton élőlénycsoport vizsgálati helyszínei (a törzsszámok és az EOV koordináták az Agrárminisztérium 2018-as adatbázisát követik)

Törzs szám	Helyszín	EOV X	EOV Y
	<i>Öreg Duna</i>		
H07	Kisbodak - Duna, régi meder, 1828 fkm	285000	530200
H11	Doborgaz - Duna, régi meder, 1839 fkm	294256	523187
	<i>Hullámtér</i>		
H09	Dunasziget - Csákányi Duna	291328	524087
H04	Dunasziget - Schisler holtág	291348	523615
X2	Ásványráró - Öntés tó	279280	535990
	<i>Mentett oldal</i>		
H12	Halászi, Zátonyi-Duna	285833	525990
H06	Lipót, Lipóti Holt Duna	281400	531200



I.1. légifotó - A makrofiton élőlénycsoport vizsgálati helyszínei

A makrofiton monitoring helyek rövid jellemzése

Duna, főág

H07 - Kisbodak - Duna, régi meder, 1828 fkm

Az Öreg-Duna 1828 fkm-nél elhelyezkedő szakasza. A Bodaki mellékágrendszer torkolatának területe volt, amely ma a korábbi főág egyik legjobban feltöltődött szakasza. Nagyobb része szárazra került. Hosszútávú makrofiton adatsorok az Öreg-Dunától lefűződő víztestből származnak.

H11 - Doborgaz - Duna, régi meder, 1839 fkm

A Duna elhagyott medre, az Öreg-Duna. Az elterelés óta a medrébe átadott vízhozam töredéke a folyó természetes vízhozamának. A vízmélység és az áramlási sebesség a vízállástól függően változó. A lebegőanyag tartalom jelentős, a hőmérséklet és az oxigén vertikális rétegződése nem

jellemző. Part menti köves mederszakasz a görgetegi áglezárás térségében, állandó átfolyással, durva kavicsos aljzattal. A sarkantyúöbölben a Duna elterelése után vízinövények jelentek meg (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton lucens*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P. nodosus*, *Elodea canadensis*, *E. nuttallii*), majd a fenékküszöb megépítése után néhány évvel a makrofion monitoring olyan termőhelyi körülmények kialakulását rögzítette, amelyek megakadályozták a vízi növények kifejlődését. A terület "hínármentessége" évről évre megerősítést nyert; értékelhető hosszútávú adatsor nem áll rendelkezésre erről a mintavételi területről.

Hullámtéri mintavételi helyek

H09 - Dunasziget, Csákányi-Duna

A Cikolai-mellékágrendszer átfolyó mellékága. A Duna elterelése előtt közepes főági vízállásnál 1-3 m mély, árhullámok esetén gyorsfolyású ág volt, ahol a hínárvegetáció csak szálanként volt kimutatható. Az elterelés után szinte teljesen kiszáradt. Jelenleg a vízellátása a Kormosi-mellékágból és a Doborgazi-átvágáson keresztül biztosított. Az aljzat homokkal és iszappal kevert kavics. A lebegőanyag tartalom többnyire jelentős. A hőmérséklet és az oxigén vertikális rétegződése időszakosan jellemző.

H04 - Dunasziget, Schisler-holtág

Időszakosan izolált, állóvízű holtág a hullámtéren. 1991-ben még az év nagy részében felszíni vízi kapcsolat nélküli, elrekesztett vízterület volt, amely csak a dunaremetei 500 cm-es vízállás felett kapott vizet és került összeköttetésbe a Csákányi-Dunával. A Duna elterelése után állandó lett a lefűződöttsége. A holtág 1998-ra a Csákányi-Dunán keresztül a vízpótlórendszerrel összeköttetésbe került, a vízmélység nőtt, a vízmozgás élénkebb lett. Az aljzat iszapos, a lebegőanyag tartalom kevés. Jellemző a hőmérséklet és az oxigén vertikális rétegződése.

X2 - Ásványráró, Öntés-tó

A Lipót-Ásványi mellékágrendszer része, az Öntési-szigeten található. Hullámtéri tó: az árhullám elvonulása után az Öntés-sziget középső, mélyebben fekvő részében sokáig megmarad a víz, amely így tavat képez. Plesiopotamon típusú élőhely, nagyterületű nádas szegélyezi. A Duna

elterelését követően kiszáradt, ezért a Szigetközi hullámtéri vízpótlórendszer részeként kap vízpótlást. Ezen keresztül már közvetlen kapcsolata van az áramló vizekkel.

Mentett oldali mintavételi helyek

H12 - Halászi, Zátonyi Duna

A Zátonyi-Duna a Duna elterelése előtt holtág volt, talajvíz utánpótlással. A vízlépcső üzembe helyezésekor csaknem teljesen kiszáradt. A 2. számú vízpótló csatorna rendszer megépítése (1993) után jelentősen megnőtt a vízmélység, erősödött a vízáramlás.

H06 - Lipót, Lipóti Holt-Duna

68 ha területű Holt-Duna, Lipóti-morotvának is nevezik. A Duna elterelése előtt vízpótlása a talajvízből történt. Az elterelés után, 1993-ban, vízszintje drasztikusan lecsökkent, majd ezt követően egy csatornán keresztül kapott vizet a hullámtéri vízpótló rendszerből. 1995 őszén a mentett oldali vízpótlás hatékonyságának javítására a morotva DK-i peremén egy övesatornát mélyítettek, amelyet állandósult, lassú vízáramlás jellemez. Vízszintingadozása csekély, vízellátása szakaszosan történik. Jelentős része mára feliszapolódott, medre erősen beszűkült.

Tájékoztató és mintavételi pontok

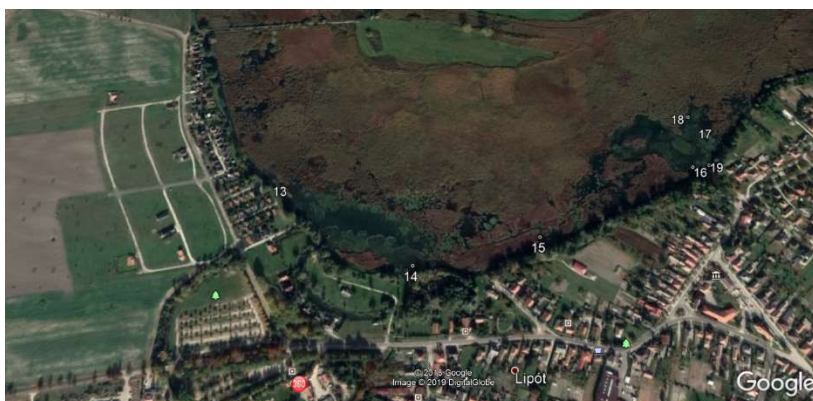
A monitoring során a hullámtéri és a mentett oldali mintavételi helyeken kijelölt tájékoztató és mintavételi pontokat az I.2-7. légifotók mutatják, a pontok gps koordinátáit az I.2. táblázat tartalmazza.



I.2. légifotó - A Csákányi-Duna (01-06.) és a Schisler-holtág (07-09.) gps-sel bemért pontjai



I.3. légifotó - A Zátunyi-Duna gps-sel bemért felvételezési pontjai (10-12.)



I.4. légifotó - A Lipóti-morotva gps-sel bemért pontjai (13-19.).



I.5. légifotó - Az Öntés tó gps-sel bemért pontjai (20-23.).

I.2. táblázat - Gps készülékkel bemért pontok koordinátái

gps pontok	N			E		
	°	'	"	°	'	"
1	47	57	14.24	17	21	44.70
2	47	57	15.66	17	21	45.06
3	47	57	16.98	17	21	45.60
4	47	57	16.8	17	21	46.50
5	47	57	16.62	17	21	47.34
6	47	57	14.28	17	21	45.96
7	47	57	8.07	17	21	41.01
8	47	57	9.48	17	21	38.04
9	47	57	11.46	17	21	31.74
10	47	54	14.76	17	23	14.94
11	47	54	14.52	17	23	9.42
12	47	54	14.88	17	23	4.62

13	47	51	51.96	17	27	18.18
14	47	51	47.52	17	27	29.46
15	47	51	49.2	17	27	39.96
16	47	51	53.64	17	27	53.70
17	47	51	55.8	17	27	55.50
18	47	51	57.18	17	27	54.18
19	47	51	53.76	17	27	55.14
20	47	50	30.23	17	32	0.36
21	47	50	33.48	17	31	52.12
22	47	50	38.07	17	32	2.48
23	47	50	36.13	17	32	7.07

A hosszútávú adatsorok időbeli megoszlása

A makrofiton élőlénycsoport hosszútávú változásainak kiértékeléséhez rendelkezésre álló adatsorok időbeli megoszlását az I.3. táblázat mutatja.

I.3. táblázat – A mintavételi helyekről az értékeléshez rendelkezésre álló monitoring adatok időbeli megoszlása

H07	Duna, régi meder, 1828 fkm	1995-2010
H11	Duna, régi meder, 1839 fkm	-
H09	Dunasziget - Csákányi Duna	1994-2011, 2018
H04	Dunasziget - Schisler holt ág	1990-1991, 1993-2008, 2010-2011, 2018
X2	Ásványráró - Öntés tó	2018

H12	Halászi, Zátonyi-Duna	1992-2011, 2018
H06	Lipót, Lipóti Holt Duna	1996-2011, 2018

Mintavétel, adatfeldolgozás

A mintaterületeken a makrofitonok relatív abundanciájának felmérése az ún. Kohler-módszerrel történt. A Kohler-módszer a növények előfordulási gyakoriságát a mintavételi hely szakaszhosszúságára vonatkoztatja egy ötfokozatú skálán, amely: **1** = nagyon ritka; **2** = ritka; **3** = elterjedt; **4** = gyakori; **5** = tömeges előfordulásokat különböztet meg.

A Kohler-féle ötfokozatú skála a relatív abundanciákra ordinális adatokat szolgáltat, amelyek matematikai feldolgozásának lehetőségei korlátozottak. Ezért a hosszútávú adatsorok kiértékeléséhez a Kohler értékeket Engloner (2012) módszere szerint konvertáltuk Braun-Blanquet borítási osztályainak átlagértékeire.

Az Öntés-tó és a Lipóti-morotva területén a makrofiton állomány felmérése két-két elkülönített szakaszon (Lip2 és Lip4 valamint Önt1 és Önt 2) történt, a jelentésekben ugyanakkor számos esetben a víztestekre összesített adatok szerepelnek. Emiatt a sokéves adatsorok értékelésekor is az Öntés-tó és a Lipóti-morotva összevont adatait használjuk.

A fajok növekedési formája Luther rendszere szerint a rögzülési mód alapján van megadva:

ap = vízfelszínen lebegő (acropoleustophyton); **mp** = fenék és vízfelszín között lebegő (mesopleustophyton); **r** = gyökerező (rhizophyton), alámerült (submersus); **f** = gyökeresedő, úszólevelekkel (rhizophyton with floating leaves).

Hivatkozott irodalom

Engloner, A.I. 2012. Alternative ways to use and evaluate Kohler's ordinal scale to assess aquatic macrophyte abundance. *Ecological Indicators*, 20:238–243.

Kohler, A., 1978. Methoden der Kartierung von Flora und vegetation von Suswasserbiotopen. Landschaft Stadt 10, 73–85.

Kohler, A., Vollrath, H., Beisl, E., 1971. Zur Verbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie der Gefas-Makrophyten im Flies wassersystem Moosach (Munchener Ebene). Arch. Hydrobiol. 69, 333–356.

Luther, H. 1949. Vorschlag zu einer ökologischen Grundeinteilung der Hydrophyten. Acta Botanica Fennica, 44:1-15.

A makrofiton élőlénycsoport hosszútávú adatsorainak értékelése

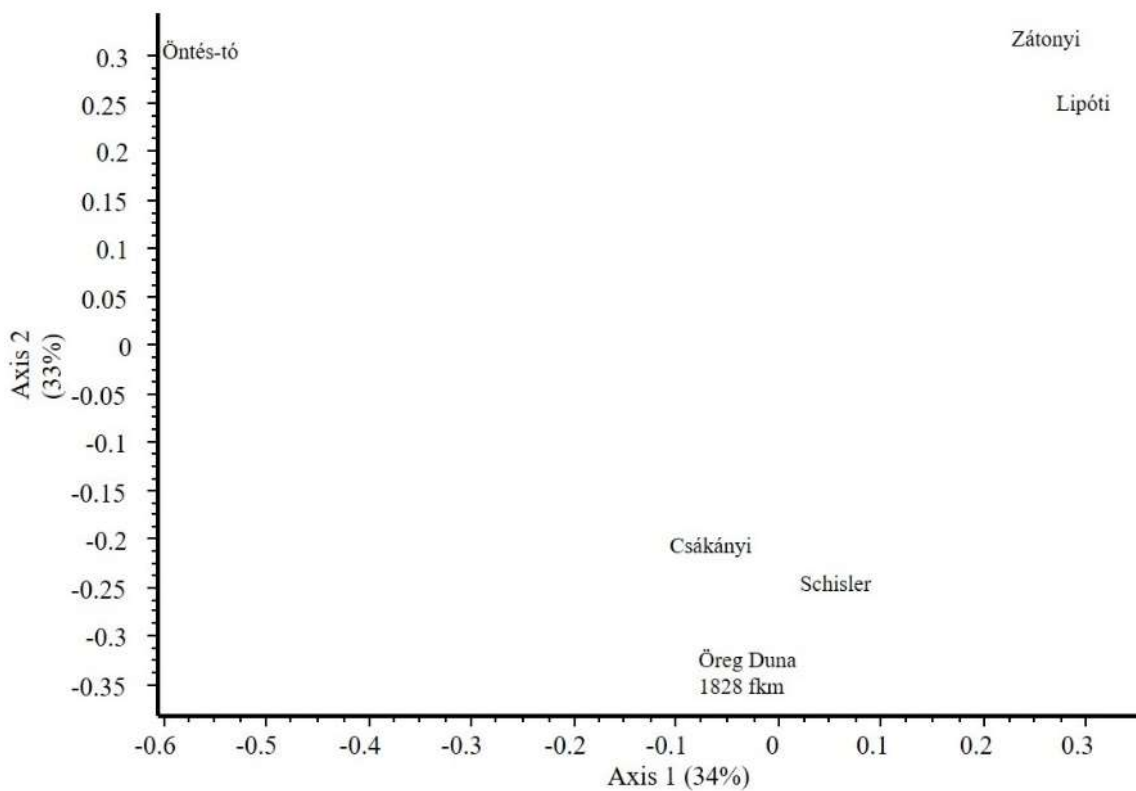
A rendelkezésre álló hosszútávú adatsorok alapján összesen 39 makrofiton fajt írtak le a vizsgált területekről (I.4. táblázat). A legtöbb faj (29 és 28) a két mentett oldali mintavételi helyről (Zátonyi Duna és Lipóti morotva), a legkevesebb (8) az Ásványrárói Öntés-tóból került elő. Számos fajnak csak egy-egy pontról van adata (*Callitriche cophocarpa*, *Fontinalis antipyretica*, *Oenanthe aquatica* f. *submersa*, *Polygonum amphibium* f. *ter.*, *Potamogeton berchtoldii*, *Potamogeton pectinatus* v. *scoparius*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sagittaria sagittifolia*, f. *vall.*, *Trapa natans*), míg az összes mintavételei helyen megtalálható taxonok a *Ceratophyllum demersum*, *Cladophora* sp., *Najas marina* és a *Potamogeton lucens*.

I.4. táblázat – A rendelkezésre álló adatsorok alapján a mintavételi helyeken feljegyzett fajok

Fajnév	Növekedési forma	Öreg Duna 1828	Csákányi Duna	Schisler holtág	Öntés-tó	Zátonyi Duna	Lipóti morotva	Helyek száma
<i>Butomus umbellatus</i> var. <i>submersus</i>	r		+			+	+	3
<i>Callitriche cophocarpa</i>	r			+				1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	mp	+	+	+	+	+	+	6
<i>Chara</i> sp.	bp			+		+	+	3
<i>Cladophora</i> sp.	mp	+	+	+	+	+	+	6
<i>Elodea canadensis</i>	r	+	+	+		+	+	5
<i>Fontinalis antipyretica</i>	bp					+		1
<i>Hippuris vulgaris</i>	r					+	+	2

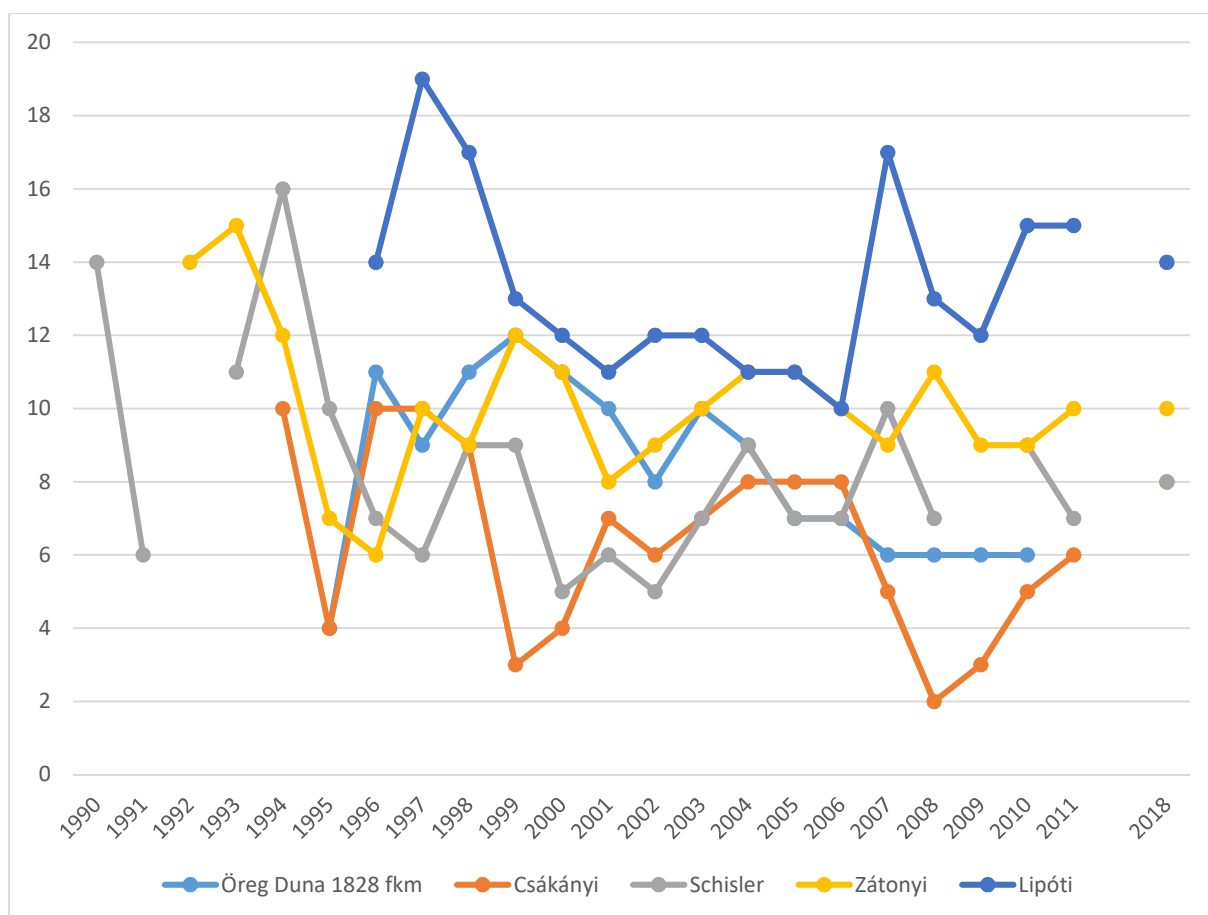
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	ap		+		+	+	+	4
<i>Lemna minor</i>	ap	+	+	+		+	+	5
<i>Lemna trisulca</i>	mp					+	+	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	r	+	+	+		+	+	5
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	r	+		+		+	+	4
<i>Najas marina</i>	r	+	+	+	+	+	+	6
<i>Najas minor</i>	r			+			+	2
<i>Nuphar lutea</i>	f					+	+	2
<i>Nymphaea alba</i>	f					+	+	2
<i>Nymphoides peltata</i>	f					+	+	2
<i>Oenanthe aquatica</i> f. <i>submersa</i>	r					+		1
<i>Polygonum amphibium</i> f. <i>ter.</i>	r					+		1
<i>Polygonum amphibium</i> f. <i>aqu.</i>	f					+	+	2
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	r			+				1
<i>Potamogeton crispus</i>	r	+	+	+		+	+	5
<i>Potamogeton lucens</i>	r	+	+	+	+	+	+	6
<i>Potamogeton natans</i>	r	+		+				2
<i>Potamogeton nodosus</i>	f	+	+					2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	r	+	+	+		+	+	5
<i>Potamogeton pectinatus</i> v. <i>scoparius</i>	r			+				1
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	r	+	+	+	+	+		5
<i>Potamogeton pusillus</i>	r	+	+	+			+	4
<i>Ranunculus circinatus</i>	r	+	+	+		+	+	5
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	r			+			+	2
<i>Riccia fluitans</i>	mp					+	+	2
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	r						+	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i> f. <i>vall.</i>	r					+		1
<i>Salvinia natans</i>	ap				+	+	+	3
<i>Spirodela polyrhiza</i>	ap	+	+	+		+	+	5
<i>Trapa natans</i>	f				+			1
<i>Utricularia vulgaris</i>	mp					+	+	2
összesen: 39		16	16	21	8	29	28	

Az I.4. táblázatban látható makrofiton fajelőfordulások ordinációs elemzése (főkoordináta módszer) alapján (I.1. ábra) a vizsgált élőhelyek közül a főmedertől lefűződött élőhely (Öreg Duna 2828 fkm) és két hullámtéri víztest (Csákányi Duna és Schisler holtág) hasonlítanak a leginkább. A két mentett oldali élőhely (Zátyonyi Duna és Lipóti morotva) szintén hasonlóak fajkészletük alapján. Az ásványrárói Öntés-tó valamennyi vizsgált monitoring helytől nagymértékben elkülönül.



I.1. ábra – A mintavételi helyek elkülönülése a monitoring során feljegyzett fajok alapján (főkoordináta módszer)

Az I.2. ábra a fajszámok alakulását mutatja a vizsgálati években a hosszútávú adatsorokkal rendelkező monitoring helyeken (Öreg Duna 1828 fkm, Csákányi Duna, Schisler holtág, Zátonyi Duna, Lipóti morotva).



I.2. ábra A fajszámok változása a mintavételi helyeken a vizsgálati évek során

A monitoring során legtöbb faj folyamatosan a Lipóti morotváról került elő; az egyes vizsgálati években 10-19 között változott a fajszám. A Schisler holtágban 5-16, a Zátonyi Dunában 6-15, az Öreg Duna 1828 fkm-énél lefűződött víztestében 4-12, a Csákányi Dunában 2-10 között alakult az egyes években leírt fajok száma.

Azokon a helyeken, ahonnan rendelkezésre állnak adatok az 1990-es évek első feléből, 1993-1994 után jelentős fajszám visszaesés figyelhető meg (Schisler holtág, Zátonyi és Csákányi Duna). Az Öreg Duna 1828 fkm mintavételi helyen a legelső, 1995-ös év hozta a legalacsonyabb fajszámot (mindössze 4-et). Fajszám minimumok ugyanakkor későbbi években is előfordultak: Zátonyi Duna 1996 (6), Schisler holtág (2002), Lipóti morotva 2006 (10), Csákányi Duna 2008 (2). A Lipóti morotvában 1997-2006 között szinte folyamatosan csökkent a fajszám.

Az Öreg Duna 1828 fkm mintavételi hely hosszútávú makrofiton adatai

Az Öreg Duna 1828 fkm mintavételi hely 1995-2010 közötti makrofiton adatait az I.5. táblázat tartalmazza.

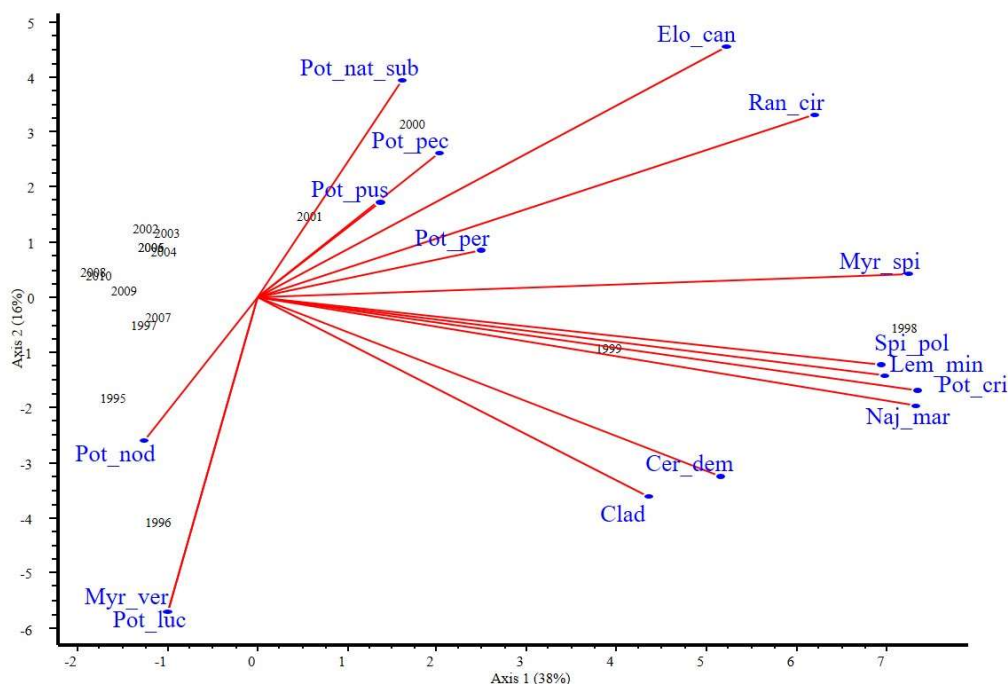
I.5. táblázat Az Öreg Duna 1828 fkm mintavételi hely hosszútávú makrofiton adatai (Kohler értékek)

fajnév	rövidítés	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ceratophyllum demersum	Cer_dem	4	3	2	4	4	3	3	1	1	1	2	2	2	2	3	2
Cladophora sp.	Clad	2	2		3	2	1	1				1	1	3	1	1	1
Elodea canadensis	Elo_can		1	1	3	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2
Lemna minor	Lem_min	1	1		3	3	1	1	1	1	2	1	1	1			
Myriophyllum spicatum	Myr_spi		1	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Myriophyllum vericillatum	Myr_ver		2	1													
Najas marina	Naj_mar		1		2	2	1										
Potamogeton crispus	Pot_cri		1	1	2	2	1	1		1							
Potamogeton lucens	Pot_luc		2	1													
Potamogeton natans f submersus	Pot_nat_sub						2										
Potamogeton nodosus	Pot_nod	2															
Potamogeton pectinatus	Pot_pec		1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
Potamogeton perfoliatus	Pot_per		3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3				
Potamogeton pusillus	Pot_pus					1		1	1	1							
Ranunculus circinatus	Ran_cir			1	3	2	3	2	2	2	2						
Spirodela polyrhiza	Spi_pol				2	1											
összes fajszám		4	11	9	11	12	11	10	8	10	9	7	7	6	6	6	6

Az Öreg Duna 1828 fkm mintavételi helyen a vizsgált időszakban valamennyi mintavételi időpontban egyedül a *Ceratophyllum demersum* lett feljegyezve, változó relatív abundanciával. A faj tömegessége a 1990-es évek elején többször elérte a 4-es (gyakori) Kohler értéket, a 2000-es évek elején lecsökkent 1-re (nagyon ritka), majd az utolsó vizsgálati időszakban 2-es értéken (ritka) stabilizálódott.

Zömében előforduló taxonok az *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*, *Cladophora* sp., *Lemna minor* és *Potamogeton perfoliatus*. A fajok leginkább 1-2-es (nagyon ritka vagy ritka) esetleg 3-mas (elterjedt) Kohler értéket kaptak.

A mintavételi helyet csökkenő fajszám jellemzi: a 2000-es évekre számos faj eltűnt (*Myriophyllum vericillatum*, *Najas marina*, *Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P. pusillus*, *Ranunculus circinatus*).



I.3. ábra - A vizsgálati évek elkülönülése az Öreg Duna 1828 fkm mintavételi helyen a makrofiton összetétel alapján (konvertált Kohler értékekre elvégzett standardizált főkomponens analízis, a fajneveket az I.5. táblázat mutatja)

A makrofiton összetétel alapján a vizsgálati évek elkülönülését az I.3. ábra mutatja. A többváltozós elemzés eredményéből jól kiolvasható, hogy az Öreg Duna 1828 fkm mintavételi helyen a legnagyobb fajszámú és abundanciájú makrofiton közösség a 1998-2001 időszak között volt, ezt követően (2002-2010) csökkent a hínárállományt alkotó fajok száma és tömegessége.

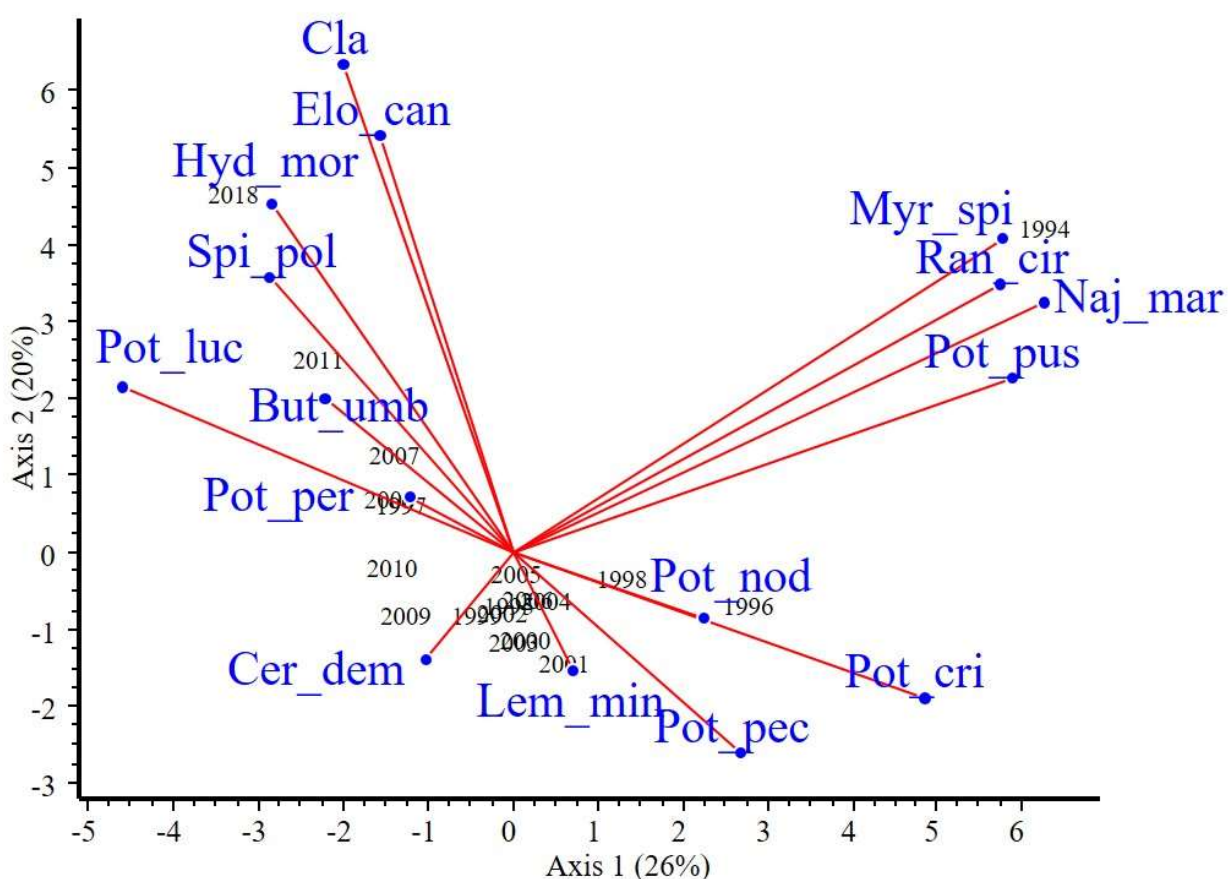
A Csákányi Duna mintavételi hely hosszútávú makrofiton adatai

A Csákányi Duna 1994-2018 közötti makrofiton adatait az I.6. táblázat tartalmazza, a makrofiton összetétel alapján a vizsgálati évek elkülönülését az I.4. ábra mutatja.

I.6. táblázat A Csákányi Duna mintavételi hely hosszútávú makrofiton adatai (Kohler értékek)

fajnév	rövidítés	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2018
Butomus umbellatus var. submersus	But_umb				1														1	
Ceratophyllum demersum	Cer_dem		1	1	1		1				1	1	1	1			4	1		
Cladophora sp.	Cla	3													4			1	4	5
Elodea canadensis	Elo_can	4	1		1	1			1	2	2	4	3	3	4	5	2	1	5	5
Hydrocharis morsus-ranae L.	Hyd_mor																			1
Lemna minor	Lem_min			1		1			1	1	1	2	1	2						1
Myriophyllum spicatum	Myr_spi	3	1	1		1													1	
Najas marina	Naj_mar	4	1	2	1	2						2	2	2						1
Potamogeton crispus	Pot_cri	1		1		1		1	1		1	1	1	1						
Potamogeton lucens	Pot_luc	2		2	3	3	2	3	3	2	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5
Potamogeton nodosus	Pot_nod			2	1															
Potamogeton pectinatus	Pot_pec	2		2	2	2		2	3	2	3	3	2	2	2					
Potamogeton perfoliatus	Pot_per	2		3	3	3	1	2	2	2	4	4	4	4	4			4	4	3
Potamogeton pusillus	Pot_pus	1		1																
Ranunculus circinatus	Ran_cir	3			1	2			1	1										
Spirodela polyrrhiza	Spi_pol				1															1
összes fajszám		10	4	10	10	9	3	4	7	6	7	8	8	8	5	2	3	5	6	8

A Csákányi Duna mintavételi helyen a vizsgált időszakban legtöbbször (egy kivétellel valamennyi mintavételi időpontban) a *Potamogeton lucens* fordult elő, mégpedig növekvő abundanciával: a monitoring kezdetén 2-3-as (ritka és elterjedt), 2003-tól 4-5-ös (gyakori és tömeges) Kohler értékekkel. Sűrűn előkerült taxonok a *Potamogeton perfoliatus* és az *Elodea canadensis*, szintén növekvő tömegességgel, valamint az évek során nagyjából azonos abundanciával jelen levő *Potamogeton pectinatus* és *Ceratophyllum demersum*. A vizsgált időszakban a hínárállomány fajösszetétele és tömegessége ingadozó volt, 1995, 1999-2000, 2008-2009-es diverzitási minimumokkal. Az abundancia értékek csökkenése a fenékküszöb üzembehelyezését, azt követően pedig a hordalékosabb éveket követte.



I.4. ábra - A vizsgálati évek elkülönülése a Csákányi Duna mintavételi helyen a makrofiton összetétel alapján (konvertált Kohler értékekre elvégzett standardizált főkomponens analízis, a fajneveket az I.6. táblázat mutatja)

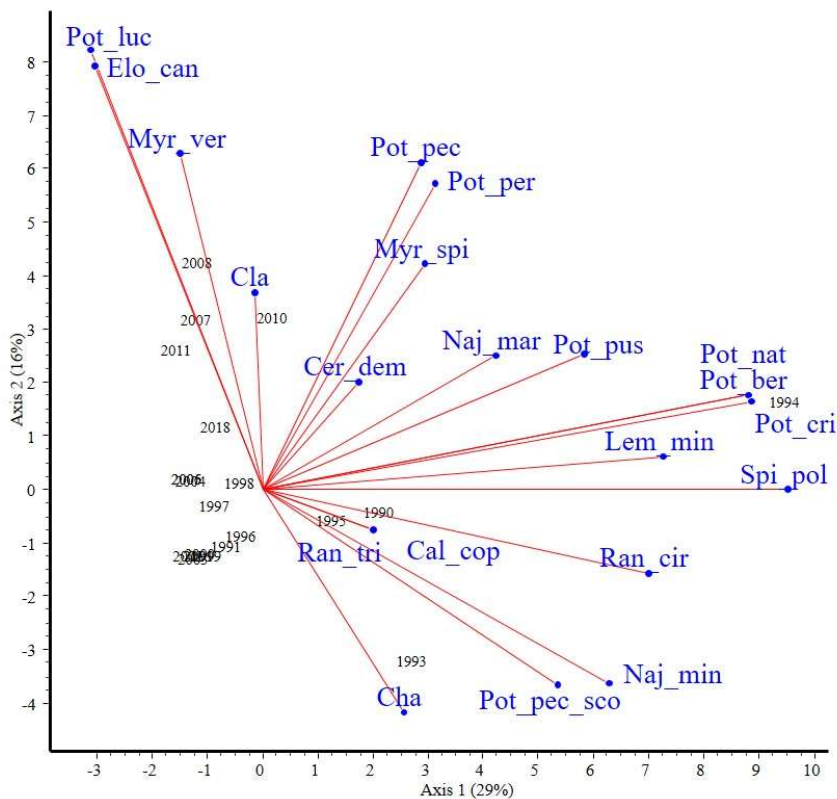
A Schisler holtág hosszútávú makrofiton adatai

A Schisler holtág mintavételi hely 1990-2018 közötti makrofiton adatait az I.7. táblázat tartalmazza.

I.7. táblázat - A Schisler holtág mintavételi hely hosszútávú makrofiton adatai (Kohler értékek)

fajnév	rövidítés	1990	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2011	2018
Callitriche cophocarpa	Cal_cop	1																				
Ceratophyllum demersum	Cer_dem	4	3	1	3	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	5	1	2
Chara sp.	Cha			1																		
Cladophora sp.	Cla	2	2	2	2	1		5	2									4		3	4	
Elodea canadensis	Elo_can								2						3	3	3	4	5	3	5	1
Lemna minor	Lem_min				2	2																
Myriophyllum spicatum	Myr_spi	3	3	3	4	5	5	3	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	5	5	4	5
Myriophyllum verticillatum	Myr_ver																	1	1			
Najas marina	Naj_mar	3		5	3	1				1	1	1	1	1	2	1	1	3	3	5		2
Najas minor	Naj_min	2		3	2	1				1												
Potamogeton berchtoldii	Pot_ber				3																	
Potamogeton crispus	Pot_cri	1			5		1			1												
Potamogeton lucens	Pot_luc	2			1			1	2	2	2	2	2	1	3	3	3	4	5	5	5	5
Potamogeton natans	Pot_nat				1																	
Potamogeton pectinatus	Pot_pec	2	1	1	3	1	1		3	1		1		1	1	1	1	3	4	1	1	1
Potamogeton pectinatus v.scoparius	Pot_pec_sco			3	2		2	1														
Potamogeton perfoliatus	Pot_per	3	1	2	4	2	1		1	1				1	3	3	3	3		5	4	4
Potamogeton pusillus	Pot_pus	1			1				1											1		
Ranunculus circinatus	Ran_cir	4	3	2	4	4	1		2	2	2	2	1	1	1			2				
Ranunculus trichophyllus	Ran_tri	1																				
Spirodela polyrhiza	Spi_pol	1		2	3	1		1														1
összes fajszám		14	6	11	16	10	7	6	9	9	5	6	5	7	9	7	7	10	7	9	7	8

A Schisler holtágban a makrofiton monitoring mind a 21 évében megtalálható volt a *Ceratophyllum demersum* és a *Myriophyllum spicatum*, mindkettő változékony abundanciával, de 1998-2007 között tartósan alacsony értékekkel. E két faj abundanciájának lecsökkenése azután következett be, hogy a Schisler-holtágot csatornán keresztül összekötötték a Csákányi-Dunával, így megnőtt a vízmélység és gyenge időszakos vízáramlás alakult ki. A holtág gyakran feljegyzett fajai a *Potamogeton pectinatus* (néhány kiugró értéket leszámítva leginkább 1-es (nagyon ritka) Kohler értékkel), a *P. lucens* és *P. perfoliatus* (a 2000-es évekre megnövő, 4-5-öt (gyakori és tömeges) relatív abundanciát elérő tömegességgel), valamint a *Najas marina* és a *Ranunculus circinatus* (utóbbi abundanciája csökkent a vizsgált időszakban). Kiemelendő az *Elodea canadensis* megjelenése és egyre tömegesebbé válása, valamint a *Najas marina* abundanciájának csökkenése a 1990-es évek végén és a 2000-es évek elején, majd az azt követő újbóli előretörése.



I.5. ábra - A vizsgálati évek elkülönülése a Schisler holtág mintavételi helyen a makrofiton összetétel alapján (konvertált Kohler értékekre elvégzett standardizált főkomponens analízis, a fajneveket az I.7. táblázat mutatja)

A makrofiton összetétel alapján a vizsgálati évek elkülönülését az I.5. ábra mutatja. Jól kivehető, hogy a Schisler holtágban az 1990, és 1993-1995 éveket diverz és tömeges hínárvegetáció jellemezte, valamint hogy a legutóbbi években megnőtt az *Elodea canadensis* és a *Potamogeton lucens* mennyisége.

A Zátanyi Duna hosszútávú makrofiton adatai

A Zátanyi Duna mintavételi hely 1992-2018 közötti makrofiton adatait az I.8. táblázat tartalmazza.

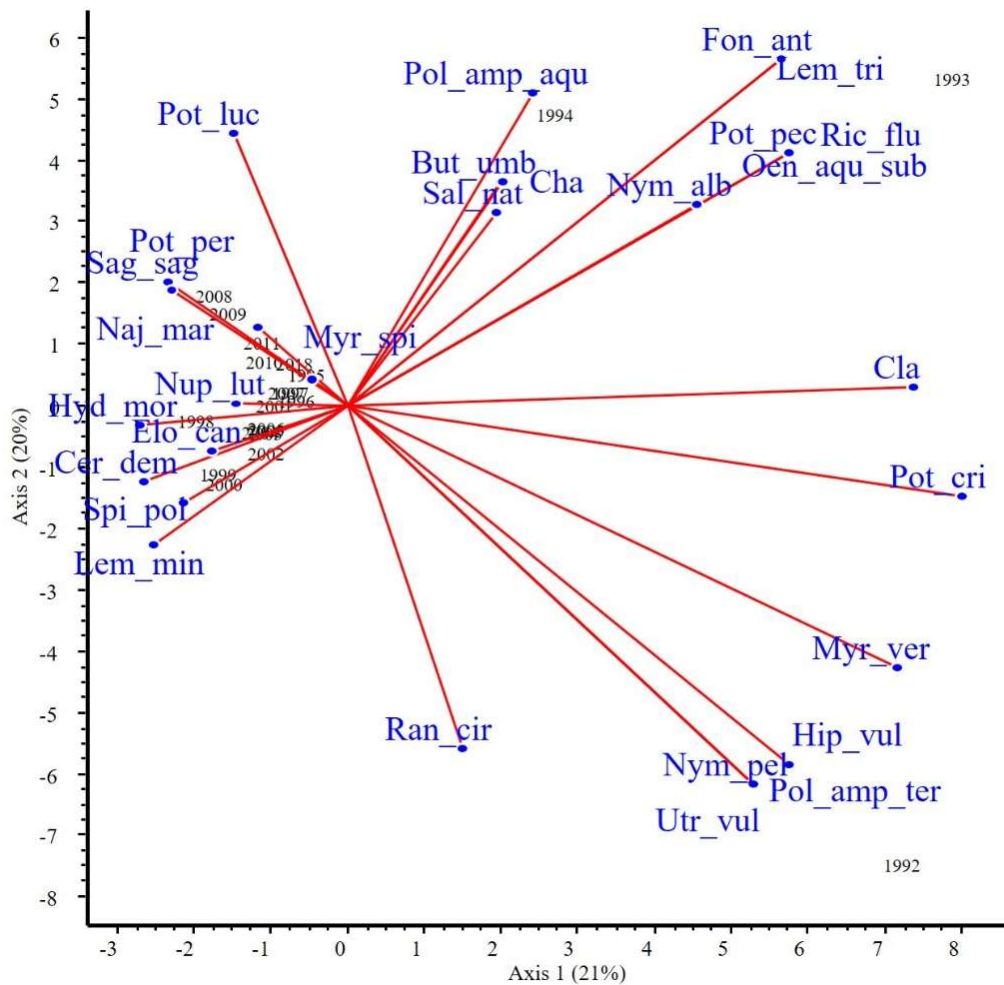
I.8. táblázat A Zátanyi Duna hosszútávú makrofiton adatai (Kohler értékek)

fajnév	rövidítés	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2018
<i>Butomus umbellatus</i> var. <i>Submersus</i>	But_umb			3		1																
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Cer_dem	3	2		1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	5	4	3
<i>Chara</i> sp.	Cha			1																		
<i>Cladophora</i> sp.	Cla	4	4	3			2		1								3	1		1	1	3
<i>Elodea canadensis</i>	Elo_can							2	1					1	1							
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Fon_ant		1	1																		
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hip_vul	3	1																			
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Hyd_mor	1		2	1		2	3	3	3	1	1	1	1	1	1		2	2	1	2	2
<i>Lemna minor</i>	Lem_min								1	1		1	1	1	1	1						
<i>Lemna trisulca</i>	Lem_tri		1	1																		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Myr_spi																				1	3
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Myr_ver	3	2																			
<i>Najas marina</i> L.	Naj_mar																	1				
<i>Nuphar lutea</i>	Nup_lut	3						2	2	2	1	2	1	1	1	1	4	5	5	4	4	4
<i>Nymphaea alba</i>	Nym_alb	4	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	4
<i>Nymphoides peltata</i>	Nym_pel	1																				
<i>Oenanthe aquatica</i> f. <i>submersa</i>	Oen_aqu_sub		1																			
<i>Polygonum amphibium</i> f. <i>ter.</i>	Pol_amp_ter	3																				

Polygonum amphibium f.aqu.	Pol_a mp_a qu		3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1			
Potamogeton crispus	Pot_c ri	1	1																			
Potamogeton lucens	Pot_l uc	2	4	4	3	3	4	4	4	3	3		3	3	3	3	3	5	5	5	5	5
Potamogeton pectinatus	Pot_p ec		1																			
Potamogeton perfoliatus	Pot_p er						1	2		1							3	5	5	3	4	1
Ranunculus circinatus	Ran_c ir	2							2	2		1	1	1	1	1						
Riccia fluitans	Ric_fl u		1																			
Sagittaria sagittifolia f.vall.	Sag_s ag			2	1		1		2	2	2	2	1	1	1	1	3	5	5		3	3
Salvinia natans	Sal_n at	3	4	4			1				1	4	1	2	1	2	2	5	5	5	4	3
Spirodela polyrhiza	Spi_p ol							1	1	1												
Utricularia vulgaris	Utr_v ul	1																				
összes fajszám		14	15	12	7	6	10	9	12	11	8	9	10	11	11	10	9	11	9	9	10	10

A Zátonyi Duna mintavételi helyen valamennyi mintavételi időpontban a *Nymphaea alba* fordult elő: 1992-1994-ben majd 2008-után ismét 4-5-ös (gyakori és tömeges) Kohler értékekkel, 1995-2007 között alacsonyabb (3 = elterjedt) abundanciával. A vizsgált időszakban számos faj szintén gyakran, a monitoring évek túlnyomó többségében megtalálható volt: a *Ceratophyllum demersum* (az 1990-es évek közepén tömegessége csökkent, majd 2007-től növekedett, 4-5-ös értékeket elérve); a *Potamogeton lucens*, *Salvinia natans* és *Nuphar lutea* (ezek a fajok az utóbbi vizsgálati években gyakorivá-tömegessé váltak), valamint a *Hydrocharis morsus-ranae*, *Polygonum amphibium* és a *Sagittaria sagittifolia* f. vall. (utóbbi 2008-2009-ben 5-ös Kohler értéket ért el). Számos, a kezdeti mintavételekben még szereplő faj eltűnt az adatsorból: *Butomus umbellatus*, *Chara* sp., *Fontinalis antipyretica*, *Hippuris vulgaris*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum verticillatum*, *Nymphoides peltata*, *Oenanthe aquatica* f. *submerse*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pectinatus*, *Riccia fluitans*, *Utricularia vulgaris*. Jelentős fajszám csökkenés 1993, a 2. sz. vízpótló csatornarendszer megépítése után figyelhető meg. Ugyanakkor 1997-ben jelent meg a *Potamogeton perfoliatus*, amely egy évtized múlva tömegessé vált.

Az 1992-1993 évek gazdag vegetációját, valamint egyes fajok (*Potamogeton lucens*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Ceratophyllum demersum*) utóbbi években történő tömegessé válását jól mutatja a makrofiton összetétel alapján elvégzett ordináció eredménye is (I.6. ábra).



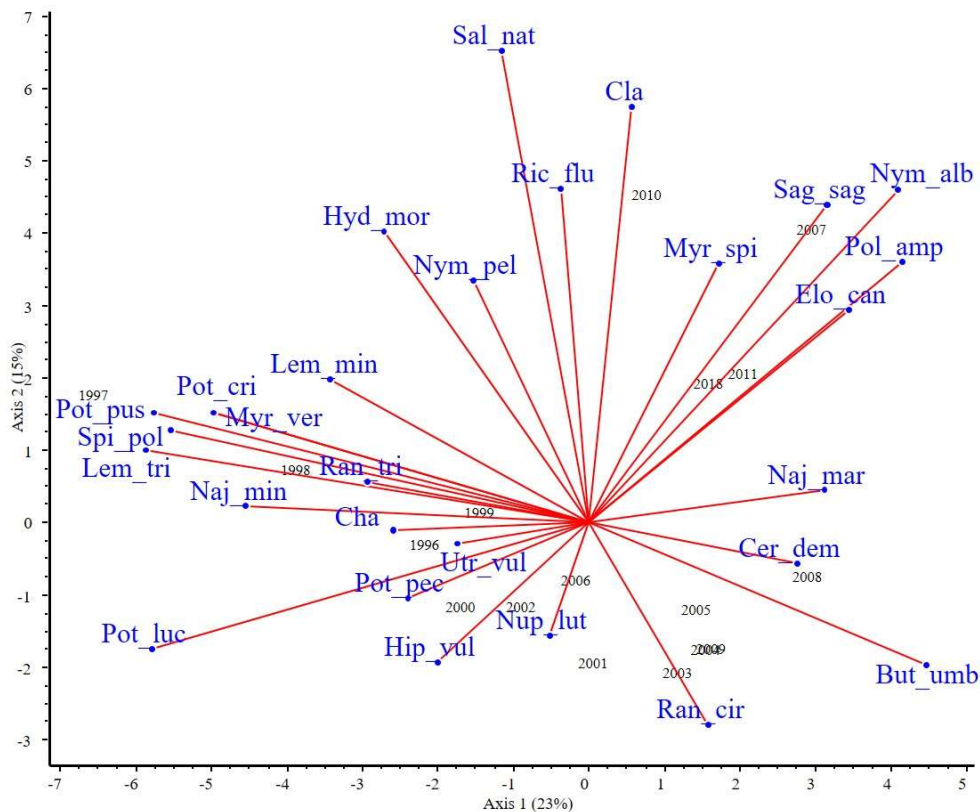
I.6. ábra - A vizsgálati évek elkülönülése a Zátonyi Duna mintavételi helyen a makrofiton összetétel alapján (konvertált Kohler értékekre elvégzett standardizált főkomponens analízis, a fajneveket az I.8. táblázat mutatja)

A Lipóti morotva hosszútávú makrofiton adatai

A Lipóti morotva 1996-2018 közötti makrofiton adatait az I.9. táblázat tartalmazza. A makrofiton összetétel alapján a vizsgálati évek elkülönülését az I.7. ábra mutatja.

I.9. táblázat A Lipóti morotva hosszútávú makrofiton adatai (Kohler értékek)

fajnév	rövidítés	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2018
Butomus umbellatus var. sub.	But_um b							1	1	1	1		1	1	1			
Ceratophyllum demersum	Cer_de m	2	1	1	1		2	1	1	1	1	1	2	5	5	3		
Chara sp.	Cha	2	1															
Cladophora sp.	Cla	2	2	2	2								4			2	2	2
Elodea canadensis	Elo_can			1									2	2			2	
Hippuris vulgaris	Hip_vul	3	2	3	3	3	3	3	3	2	1				4	3	2	2
Hydrocharis morsus-ranae	Hyd_mo r	2	3	3	3	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	5	2	
Lemna minor	Lem_mi n	2	1	2	2	2		1	1	1	1	1	1			2	1	1
Lemna trisulca	Lem_tri	1	2	1	1	1	1	1	1				1					
Myriophyllum spicatum	Myr_spi												1			2	1	3
Myriophyllum verticillatum	Myr_ver		2															
Najas marina	Naj_mar					1	3	2	1	1	1	1	3	3	0	1		1
Najas minor	Naj_min		1			1												
Nuphar lutea	Nup_lut	4	4	4	4	5	5	4	4	4	3	3	3	5	5	5	4	3
Nymphaea alba	Nym_al b		1	2	2	2	2	3	3	3	3	2	4	2	2	5	3	3
Nymphoides peltata	Nym_pe l	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2
Polygonum amphibium f. aquaticum	Pol_amp												1	1	1	1	1	
Potamogeton crispus	Pot_cri		1															
Potamogeton lucens	Pot_luc	3	3	3	2	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
Potamogeton pectinatus	Pot_pec	2		2				1	1	1	1			1	1			
Potamogeton pusillus	Pot_pus		1	1														
Ranunculus circinatus	Ran_cir							1	1	1								
Ranunculus trichophyllus	Ran_tri			1														
Riccia fluitans	Ric_flu	1	1													2	1	
Sagittaria sagittifoli	Sag_sag												1				1	1
Salvinia natans	Sal_nat	3	3	3	2	1	1	2	1	2	1	2	3	1	1	5	3	3
Spirodela polyrhiza	Spi_pol		1	1	1													
Utricularia vulgaris	Utr_vul	3	2	3	2	2	3	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	1
összes fajszám		14	19	17	13	12	11	12	12	11	11	10	17	13	12	15	15	14



I.7. ábra - A vizsgálati évek elkülönülése a Lipóti morotva mintavételi helyen a makrofiton összetétel alapján (konvertált Kohler értékekre elvégzett standardizált főkomponens analízis, a fajneveket a I.9. táblázat mutatja)

Noha a 2007-es újbóli emelkedést megelőzően 1997-2006 között szinte folyamatosan csökkent a fajszám, a vizsgálati helyek közül a Lipóti morotva volt a legfajgazdagabb valamennyi vizsgálati évben. A taxonok jelentős hányada vagy minden alkalommal (Nuphar lutea, Nymphoides peltata, Potamogeton lucens, Salvinia natans, Utricularia vulgaris), vagy a mintavételek többségében (Hydrocharis morsus-ranae, Nymphaea alba, Ceratophyllum demersum, Hippuris vulgaris, Lemna minor, Najas marina) előfordult. Legnagyobb abundanciával folyamatosan a Nuphar lutea alkotta a makrofiton vegetációt, ezen kívül a Ceratophyllum demersum, Hydrocharis morsus-ranae, Nymphaea alba és Salvinia natans ért el egyes években 5-ös (tömeges) Kohler értéket. Csak néhány olyan faj van, amely a kezdeti mintavételekben ugyan szerepelnek, de az azt követő adatsorokból teljesen eltűntek: Chara sp., Myriophyllum verticillatum, Najas minor, Potamogeton crispus, P. pusillus, Ranunculus trichophyllus, Spirodela polyrhiza. A rendszeresen előforduló fajok éves abundancia változásaiban és az egyes évek makrofiton összetételében nem látszódik tendencia, amit az I.7. ábra is jól szemléltet.

Összefoglalás

A rendelkezésre álló hosszútávú adatsorok kiértékelését több tényező nehezíti. Egyrészt az egyes vizsgálati helyek monitoring adatai különböző időintervallumokat ölelnek fel; 1990, 1992, 1994, 1995 és 1996-tól kezdődnek és több esetben közbülső évek is hiányoznak. Továbbá a makrofiton adatok becslésen alapuló relatív abundanciák, így a Kohler értékek megadása függhet a felmérést végző személytől, illetve annak megváltozásától. A Kohler értékek ráadásul ordinális adatok, amit a matematikai feldolgozás során nem szabad figyelmen kívül hagyni. A hosszútávú adatsorok kiértékelését szintén nehezíti, hogy az egyes vizsgálati években nagyon különböző időpontokban (pl. júliusban, augusztusban, októberben) történt a felvételezés.

A felsorolt nehézségek figyelembevételével a hosszútávú adatsorok alapján megállapítható, hogy a különböző hidrológiai helyzetű vízterületek (főág, hullámtér, mentett oldal) vizsgált helyszínei különböznek sokéves makrofiton fajkészletük alapján. A főmedertől lefűződött élőhely (Öreg Duna 2828 fkm) és két hullámtéri víztest (Csákányi Duna és Schisler holtág) hasonlítanak a leginkább, tőlük elkülönül a két mentett oldali élőhely (Zátonyi Duna és Lipóti morotva), amelyek egymáshoz azonban szintén hasonlítanak. (Az ásványrárói Öntés-tó valamennyi vizsgált monitoring helytől nagymértékben elkülönül, azonban erről a helyről mindössze egy év adatai álltak rendelkezésre.)

A monitoring adatok alapján egy-egy adott helyszínen a hidrológiai változások vízi makrofiton állományokra kifejtett hatásai is kimutathatóak. A Duna főágban (Öreg Duna) a Duna elterelése után jelentek meg vízínövények, amelyek azonban a fenékküszöb megépítése után néhány évvel eltűntek. A Bösi vízlépcső üzembehelyezését követően a hullámtéren a hínárvegetáció jelentős része eltűnt, majd a hulláméri vízpótlással indulhatott meg a regenerálódás. A Csákányi Dunán a vizsgált időszakban (1994-2018) a hínárállomány fajösszetétele és tömegessége ingadozó volt, ugyanakkor a fenékküszöb üzembehelyezését, illetve azt követően a hordalékosabb éveket jól jelezte a hínárvegetáció tömegességének csökkenése. Szintén kimutatható, hogy miután a Schisler holtágot csatornán keresztül összekötötték a Csákányi-Dunával és megnőtt a vízmélység, valamint gyenge időszakos vízáramlás alakult ki, korábban tömegessé vált hínárfajoknak szintén csökkent az abundanciája. A mentett oldalon a Duna elterelését követően jelentősen csökkent a talajvízszint,

a káros hatásokat vízpótlórendszer kiépítésével enyhítették. A Zátonyi Dunán, amely a vízlépcső üzembe helyezésekor csaknem teljesen kiszáradt, a 2. számú vízpótló csatorna rendszer megépítése szintén jelentős hatással volt a makrofiton vegetációra.

A hosszútávú adatsorokból az is kiolvasható, hogy bár továbbra is vannak a fajösszetételben és a tömegességben - a szezonálitással és lokális környezeti változókkal összefüggő - változások, az elterelés után bekövetkező nagy hidrológiai beavatkozások után a vizsgált élőhelyek hínárvegetációja nagyjából "beállt", az egyes mintavételi helyek általános vegetációs összképe a legutóbbi években nem változott jelentősen.

II. A szlovák-magyar szigetközi ökológiai monitoring keretében végzett zooplankton (Cladocera, Copepoda) élőlénycsoportra vonatkozó eredmények kiértékelése

Bevezetés

Jelen munka a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. megbízásából, a megbízó által rendelkezésre bocsátott, a szlovák-magyar szigetközi ökológiai monitoring keretében végzett éves szakmai jelentések, valamint saját adatok felhasználásával elkészített, zooplankton élőlénycsoportra vonatkozó eredmények összefoglaló kiértékelése.

Az 1991. óta folyamatosan tartó, évente három-négy alkalommal ismételt zooplankton monitoring vizsgálatok 2009-től már csak évente egyszer történtek, illetve a monitoring 2012-ben és 2013 után szünetelt. 2018-ban a monitoring vizsgálatok újraindultak, a Duna-kutató Intézetben öt mintavételi hely kisérték együtteseinek monitorozását végezték el. A zooplankton minták feldolgozását Abaffyné Bothár Anna és Kiss Anita végezte.

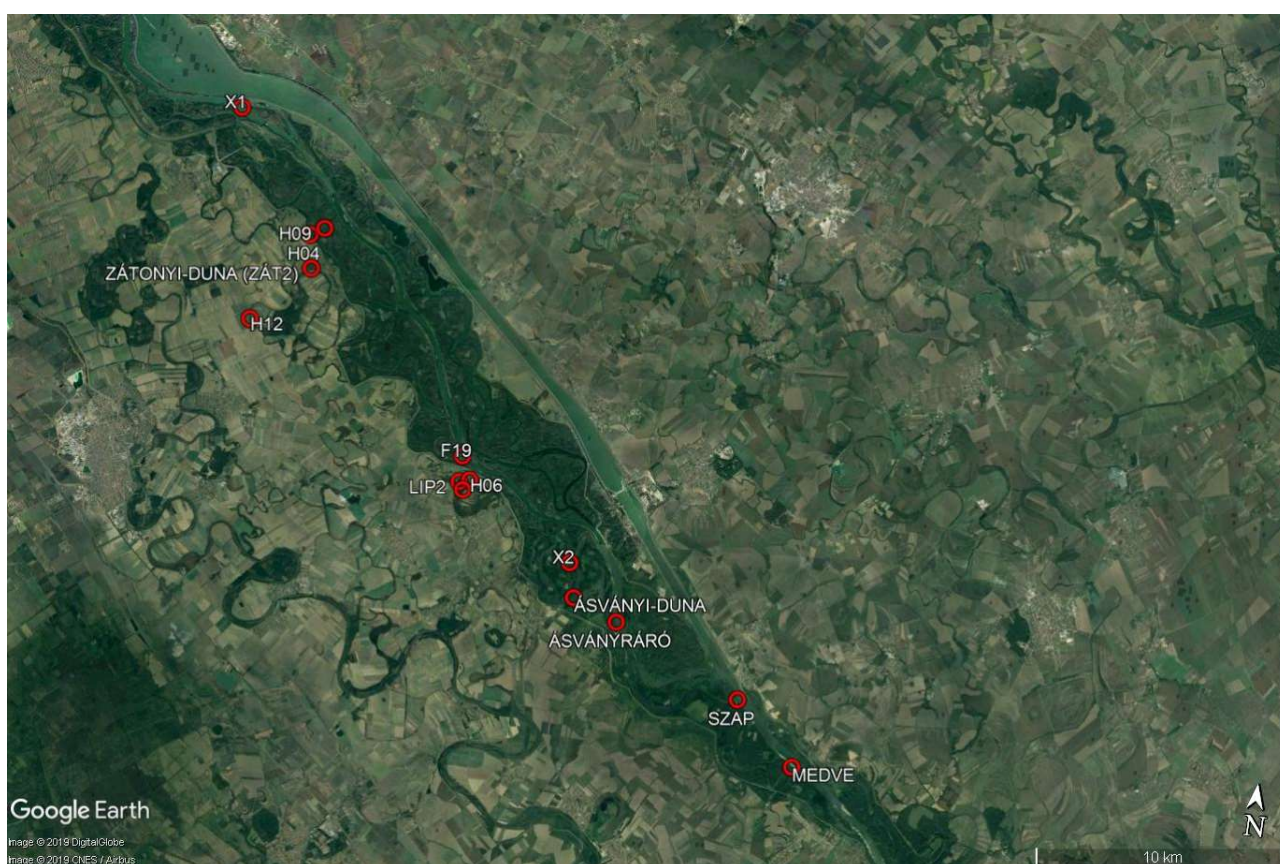
Mintavételi helyek

A zooplankton felmérések, az vizsgálati évek jelentős részében, a főág öt helyén (Dunakiliti, Dunaremete Ásványráró, Szap), a hullámtér három helyén (Schisler-holtág, Csákányi-Duna, Ásványi-Duna az árvai zárásnál), valamint a mentett oldalon összesen 5 helyen, a Zátonyi Dunán két helyen és a Lipóti- morotvában három helyen történtek.

A zooplankton monitoring helyeinek jelentős része a szlovák-magyar adatcsere keretében kötelezően vizsgált hidrobiológiai monitoring helyszín is, ezek összesítő adatait a **II.1. táblázat** tartalmazza, valamint a mintavételi helyeket (5 főági, 4 hullámtéri, 2 mentett oldali) a **II.1. ábra** mutatja be.

II.1. táblázat. A szlovák-magyar adatsere keretében kötelezően vizsgált hidrobiológiai monitoring helyszínek összesítő adatai

Sor. sz.	ID	Törzs szám	Helyszín	EOV X	EOV Y
1	5739	X1	Dunakiliti - Duna, régi meder,	295960,00	519750,00
3	5731	H04	Dunasziget - Schisler holt ág	291200,00	523800,00
4	5734	H09	Dunasziget - Csákányi Duna	291400,00	525100,00
5	5736	H12	Halászi - Gázfüi Duna	287500,00	523300,00
6	5728	F19	Dunaremete - Duna, régi meder, fkm	282339,00	532805,00
7	5732	H06	Lipót - Lipóti Holt Duna	281400,00	531200,00
8	5740	X2	Ásványráró - Öntés tó	279280,00	535990,00



II.1. ábra. A zooplankton monitoring mintavételi helyei a Szigetközben /*FŐÁG*: X1 /Dunakiliti/, F19 /Dunaremete/, Ásványráró, Szap, Medve, *HULLÁMTÉR*: H04 /Schisler-holtág/, H09 /Csákányi-Duna/, Ásványi-Duna, X2 /Öntés-tó/, *MENTETT OLDAL*: H12 /Zátonyi-Duna a régi ZÁT4 hely/. Zátonyi-Duna ZÁT2 hely, H06 /Lipóti-Holt-Duna három vizsgálati helyel/

Főági mintavételi helyek

X1 mintavételi hely Duna 1843 fkm Dunakiliti

A Duna régi medre, a fenékküszöb felett, kavicsos meder, állandó átfolyás, a vízi makrovegetáció jelentéktelen.

F19 mintavételi hely Duna 1825 fkm, Dunaremete

Kb. 350 méter széles szabályozott, kőszórásos folyószakasz. Az átlagos áramlási sebesség 1,9–2,2 m sec⁻¹. A vízszint tartósan az elterelés előtti szint 1 %-a (30-60 cm).

Duna 1816 fkm, Ásványráró (ARA) (az összesítő 1. táblázatban nem szerepel)

A mintavételi hely koordinátái: N47°45,889'E17°30,507'

Az Ásványrárói-mellékágrendszer alsó vége. A hajózás miatt mély és kotort folyószakasz.

Duna 1811 fkm, Szap (SZAP) (az összesítő 1. táblázatban nem szerepel)

A mintavételi hely koordinátái: N47°49,290' E17°36,391'

A hajózás miatt mély (7-8 m), kotort folyószakasz. Kőszórásos part, a jobb parton sarkantyúk.

Duna 1806 fkm, Medve a hídnál (MED) (az összesítő 1. táblázatban nem szerepel)

A mintavételi hely koordinátái: N47°25,433' E17°08,137'

A mintavételi hely a hídfő alatt van, a Duna jobb partján.

Hullámtéri mintavételi helyek

H09 mintavételi hely Dunasziget, Csákányi-Duna

A Cikolai-ágrendszer legszélesebb ága. Átfolyó mellékág part menti sávja, alig észlelhető áramlással. A Duna elterelése előtt közepes főági vízállásnál 1-3 m mély ág volt. Az elterelés után szinte teljesen kiszáradt. Jelenleg a vízellátása a Kormosi-mellékágból és a Doborgazi-átvágáson keresztül biztosított. A vízmélység 0,5-1,5 m. Az aljzat homokkal és iszappal kevert kavics. A lebegőanyag tartalom többnyire jelentős. A hőmérséklet és az oxigén vertikális rétegződése időszakosan jellemző. Feliszapolódás és a vízi makrovegetáció előretörése volt megfigyelhető.

H04 mintavételi hely Dunasziget, Schisler-holtág

Nagyobb (2 ha), időszakosan izolált, állóvízű holtág a hullámtéren Vizsgálatát 1991-ben kezdtük el. Ekkor a holtág az év nagy részében felszíni vízi kapcsolat nélküli, elrekesztett vízterület volt, amely csak a dunaremetei 500 cm-es vízállás felett kapott vizet és került összeköttetésbe Csákányi-Dunával. A Duna elterelése után, 1992 októberétől, az elterelés miatt már nem volt lehetséges 500 cm feletti vízállás, tehát állandó lett a Schisler holtág lefűződöttsége. A holtág 1998-ban a Csákányi-Dunán keresztül a vízpótlórendszerrel összeköttetésbe került, a vízmélység nőtt, a vízmozgás élénkebb lett. *Phragmites* állományok, szubmerz makrofiton együttesek jellemzik. Az aljzat iszapos. Vízmélysége: 120-250 cm.

Ásványi-Duna

A mintavételi hely koordinátái: /N47°50,314' E18° 31,243'/

1-3 m mély, kavicsos medrű, állandó vízfolyású ág az Árvai-rekesztés mentén.

X2 mintavételi hely Ásványráró, Öntés-tó

Az Öntési-szigeten található, az Ásványrárói mellékágrendszerben. A tavat körülvevő nagyterületű nádas miatt nehezen megközelíthető helyszín. Plesiopotamon típusú élőhely. Értékes növény és állatvilágának védelme érdekében fokozottan védett természetvédelmi terület. A Duna elterelését követően kiszaradt, ezért a Szigetközi hullámtéri vízpótlórendszer részeként kap vízpótlást. Ezen keresztül most már évek óta közvetlen kapcsolata van az áramló vizekkel.

Mentett oldali mintavételi helyek

H12 mintavételi hely Halászi, Zátonyi-Duna

Az 5. számú helyszín megegyezik az általunk 1991. óta monitorozott (zooplakton) Zát4-ként jelölt hellyel. A Zátonyi-Duna a Duna elterelése előtt holtág volt, talajvíz utánpótlással. Jelenleg a mentett oldali vízpótló csatornarendszer része. Állandó nagy vízmélység jellemzi és gyenge áramlás. A parti zóna víz alá került. A *Typha angustifolia* állományok mély vízben állnak, felritkultak. Ny-i partján csaknem minden fa (*Populus canadensis*) vízbe dőlt.

H06 mintavételi hely Lipót, Lipóti Holt-Duna

Lipót községet északról határolja a 68 ha területű Holt-Duna, melyet gyakran Lipóti-morotvának is neveznek. Egy régi, sokkal nagyobb holtmeder maradványa, a Duna jobb partján, a mentett oldalon. A Duna elterelése előtt vízpótlása a talajvízből történt. Az elterelés után, 1993-ban kiszáradt, majd ezt követően egy csatornán keresztül kap vizet a hullámtéri vízpótló rendszerből. 1995 őszén a mentett oldali vízpótlás hatékonyságának javítására a morotva DK-i peremén egy övcsatornát mélyítettek, amelyet állandósult, lassú vízáramlás jellemez. Fokozottan védett terület, a vízimadarak fontos fészkelő és élőhelye. Vízszingadozása csekély, a vízáramlás csak a DNy-i kotort övcsatornában észlelhető. Vízellátása szakaszosan történik. Jelentős része mára feliszapolódott, medre erősen beszűkült, növényzettel való benőttsege jelentős.

A holtágban három mintavételi hely lett kijelölve:

- LIP2 /N47 51 51.6 E17 27 29.0/: A morotva középső része, nyíltvíz
- LIP3 /N47 51 51.4 E17 27 18.1/: A morotva dél-nyugati része
- LIP4 /N47 51 52.1 E17 27 55.8/: A morotva dél-keleti része

Mintavételi időpontok, mintaszámok

A vizsgálati időpontok 1991. és 2018. között az egyes mintavételi helyeken a következők voltak:

FŐÁG

<i>Dunakiliti:</i>	1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005., 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013
<i>Dunaremete:</i>	2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013
<i>Medve:</i>	2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013
<i>Ásványráró:</i>	1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2004, 2005
<i>Szap:</i>	1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2004

HULLÁMTÉR

<i>Schisler-holtág:</i>	1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013, 2018
<i>Csákányi-Duna:</i>	1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013, 2018
<i>Ásványi-Duna:</i>	1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007
<i>Öntés-tó:</i>	2018

MENTETT OLDAL

Zátonyi-Duna: 1993, 1994, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013, 2018

Lipóti Holt-Duna: 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013, 2018

1999-2018. között összesen 350 db. (főág: 99 db. minta, hullámtér: 107 db. minta, mentett oldal: 144 db. minta) zooplankton mintát gyűjtöttek. A mintavételi időpontokat és helyeket a **II.2. táblázat** rögzíti.

II. 2. táblázat. Szigetközi mintavételi helyek és időpontok 1999-2018. között

		FŐÁG					HULLÁMTÉR				MENTETT OLDAL				
		X1	DRE	ARA	SZAP	MED	H04	H09	ÁSV	ÖNT	ZÁT2	ZÁT4	LIP2	LIP3	LIP4
1999	06. 08.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
	07. 13.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
	09. 01.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
	10. 27.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
2000	07. 13.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
	08. 31.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
	10. 27.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
2001	04. 10.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	
	07. 04.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
	09. 04.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
	10. 11.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
2002	06. 11.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
	07. 09.			X	X		X	X	X			X	X	X	X
	09. 17.	X					X	X				X	X	X	X
	10. 07.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X
2003	05.12.	X	X				X	X	X			X	X	X	X
	07. 21.	X	X				X	X				X	X	X	X
	09. 09.	X	X				X	X	X			X	X	X	X
	10. 29.	X					X	X	X			X	X	X	X
2004	06. 23.	X	X				X	X	X			X			X
	08. 16.	X	X	X			X	X	X			X			X
	10. 13.	X	X		X		X	X	X			X			X
2005	07. 11.	X	X	X			X	X	X		X	X	X		X
	09. 27.	X	X	X			X	X			X	X	X		X
2006	07. 04.	X	X			X	X	X	X		X	X	X		X
	09. 26.	X	X			X	X	X	X		X	X	X		X
2007	04. 17.	X	X			X	X	X	X		X	X	X		X
	07. 09.	X	X			X	X	X	X		X	X	X		X
	10. 16.	X	X			X	X	X	X		X	X	X		X
2008	05. 20.	X	X			X	X	X			X	X	X		X
	07. 07.	X	X			X	X	X			X	X	X		X
	10. 08.	X	X			X	X	X			X	X	X		X
2009	07. 15.	X	X		X	X	X			X	X	X		X	
2010	07. 20.		X			X	X				X				X
	07. 26.	X								X		X			
2011	08. 16.	X	X		X	X	X			X	X	X		X	
2013	10. 08.	X	X		X	X	X			X	X	X		X	
2018	05. 17.						X	X	X		X				X
	08. 06.						X	X	X		X				X
Mintaszám		35	20	17	15	12	38	41	26	2	14	42	33	18	37

Mintavételi, feldolgozási módszerek

A vizsgálatok módszertana esetében a kiindulási alap a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) protokollja volt. A mintavételek időpontja úgy lett meghatározva, hogy az lefedje az egyes élőlénycsoportokon belül az egyes fajok biológiai sajátosságaiból adódó eltérő időszakokhoz kötött fejlődési és/vagy aktivitási periódusokat. A zooplankton minták a monitoringban 1991 óta alkalmazott, illetve a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) protokolljában is előírt kvantitatív merítéssel lettek véve.

A merített planktonmintákat 70 μ m-es lyukbőségű hálóval vették, az átszűrt vízmennyiség a főágban 100 liter, a hullámtéri- és mentett oldali mintavételi helyeken szintén 100 liter, 2004-2010. között pedig 50 liter volt. A minták konzerválása a helyszínen 4%-os formalin-oldattal történt.

2018-ban a párhuzamos mintavételek szükségességének tesztelése céljából, a folyamatosan áramló, a több éves vizsgálati eredmények alapján, kis egyedsűrűségű- és diverzitású Csákányi-Dunából, valamint a fajgazdag, makrovegetációval borított Zátonyi-Dunából párhuzamos mintavételek is történtek.

A planktonminták válogatását, valamint az egyes Crustacea fajok egyedeinek számolását és preparálását Nikon SMZ sztereomikroszkóp alatt végezték. A fajok meghatározása Olympus BX51 típusú fénymikroszkóppal történt. A kvantitatív analízis során a teljes mintát átszámolták és az egyedsűrűség értékébe a különböző Copepoda fejlődési alakokat (copepodit, nauplius) is beleszámolták. A kistrákok határozásához az alábbi határozókat használták:

Dussart, R. (1967): Les Copepodes des eaux continentales. Collection Faunes et Flores actuelles. ed: Boubée & Cie. I. és II. kötet

Gulyás, P., Forró, L. (1999): Az ágascsapú rákok (Cladocera) kishatározója 2. (bővített) kiadás. *Vízi természet- és környezetvédelem* 9. 1-237.

Gulyás, P., Forró, L. (2001): Az evezőlábú rákok (Calanoida és Cyclopoida) alrendjeinek kishatározója 2. Bővített kiadás. *Vízi természet- és környezetvédelem* 14. 1-200.

Meisch, C. (2000): Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. In: Schwoerbel, P. Zwick (eds.): Suesswasserfauna von Mitteleuropa 8/3. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin. 1-522.

Eredmények

Fajkészlet, taxonszámok

A Szigetközben 1991. óta végzett zooplankton vizsgálatok (1991-2018.: planktonikus Cladocera- és Copepoda, 1999-2018.: Ostracoda is) során eddig 119 Crustacea taxon (74 Cladocera, 27 Copepoda, 18 Ostracoda) előfordulását mutatták ki (**II.3.1, II.3.2, II.3.3, II.3.4 táblázatok**).

A 119 taxon közül 14 faj (9 Cladocera, 5 Copepoda) a 23 vizsgálati évből legalább 20 évben előfordult, ezeket a fajokat a **II.3.1, II.3.2, II.3.3, II.3.4 táblázatokban** szürke kitöltéssel jelöltük.

A 119 taxon közül 21 taxon a 23 vizsgálati évben csak egy alkalommal fordult elő, ezeket a fajokat, illetve változatokat a **II.3.1, II.3.2, II.3.3, II.3.4 táblázatokban** félkövér betűtípussal jelöltük.

II.3.1. táblázat. A szigetközi mintavételi helyeken 1991-2001. között kimutatott Cladocera fajok

CLADOCERA	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<i>Acroperus elongatus</i> (Sars)						X		X			
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Alona affinis</i> (Leydig)	X	X		X	X				X	X	X
<i>Alona costata</i> Sars		X		X	X			X		X	X
<i>Alona guttata</i> Sars		X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Alona guttata</i> var. <i>tuberculata</i> Kurz					X						
<i>Alona intermedia</i> Sars				X		X		X	X	X	X
<i>Alona quadrangularis</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Alona rectangula</i> Sars	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Alona rustica</i> Scott				X							
<i>Alonella excisa</i> (Fischer)		X		X							X
<i>Alonella exigua</i> (Lilljeborg)			X	X					X		
<i>Alonella nana</i> (Baird)	X	X	X	X			X	X	X	X	X
<i>Bosmina coregoni</i> Baird				X	X	X					
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Bosmina longispina</i> Leydig										X	
<i>Camptocercus lilljeborgi</i> Schoedler			X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Camptocercus rectirostris</i> Schoedler											X
<i>Ceriodaphnia dubia</i> Richard		X		X			X	X			
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i> P.E.Müller			X	X	X						
<i>Ceriodaphnia megops</i> Sars	X		X	X	X	X	X	X			
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> Sars	X	X			X	X	X	X	X		X
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. M.)				X	X					X	X
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine)			X	X	X		X		X	X	X
<i>Ceriodaphnia setosa</i> Matile						X					
<i>Chydorus gibbus</i> Sars	X	X	X	X	X		X	X	X		
<i>Chydorus latus</i> Sars	X					X	X	X	X		
<i>Chydorus ovalis</i> Kurz					X	X	X	X			
<i>Chydorus piger</i> Sars				X			X			X	
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Daphnia cucullata</i> Sars	X	X		X						X	X
<i>Daphnia hyalina</i> Leydig	X		X			X		X	X		
<i>Daphnia longispina</i> O. F. M.				X		X	X	X	X		X
<i>Daphnia magna</i> Strauss			X								
<i>Daphnia pulex</i> Leydig			X	X	X						
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Diaphanosoma brach.</i> f. <i>frontosa</i> Lilljeborg						X					
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Iliocryptus agilis</i> Kurz	X	X		X			X		X		
<i>Iliocryptus sordidus</i> (Lievin)	X	X		X	X		X		X		
<i>Kurzia latissima</i> (Kurz)				X				X			
<i>Lathonura rectirostris</i> (O. F. M.)				X	X						
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke)	X										
<i>Leydigia leydigi</i> (Schoedler)	X	X		X					X		
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norm.et Brady	X	X		X	X	X	X	X	X		X
<i>Macrothrix laticornis</i> (Fischer)	X	X	X								
<i>Macrothrix rosea</i> (Lievin)			X								
<i>Megafenestra aurita</i> (Fischer)			X			X	X	X			
<i>Moina micrura</i> Kurz		X									
<i>Moina brachiata</i> (Jurine)								X	X	X	X
<i>Monospilus dispar</i> Sars	X		X	X	X						
<i>Oxyurella tenuicaudis</i> (Sars)				X	X	X	X		X		
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>P. aduncus</i> var. <i>coelatus</i> Weig.				X		X					
<i>Pleuroxus laevis</i> Sars		X		X	X	X	X	X			
<i>Pleuroxus trigonellus</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X		X	X			
<i>Pleuroxus truncatus</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pleuroxus uncinatus</i> Baird	X			X					X		
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linné)	X			X	X	X	X	X		X	X
<i>Pseudochydorus globosus</i> (Baird)	X			X	X	X	X	X			
<i>Scapholeberis rammneri</i> D. et P.			X	X				X			
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sida crystallina</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Simocephalus exspinosus</i> (Koch)			X	X	X	X	X	X			
<i>Simocephalus serrulatus</i> (Koch)	X			X	X	X	X	X			
<i>Simocephalus vetulus</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
éves Cladocera taxonszám	33	31	32	51	39	36	36	39	33	22	27

II.3.2. táblázat. A szigetközi mintavételi helyeken 2002-2018. között kimutatott Cladocera fajok

CLADOCERA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2018
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
<i>Alona affinis</i> (Leydig)	X	X	X									
<i>Alona costata</i> Sars	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Alona guttata</i> Sars	X				X	X	X					X
<i>Alona intermedia</i> Sars	X	X	X	X	X		X					
<i>Alona quadrangularis</i> (O. F. M.)	X	X	X			X	X					X
<i>Alona rectangula</i> Sars			X	X								
<i>Alonella excisa</i> (Fischer)	X		X				X		X			
<i>Alonella nana</i> (Baird)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Anchistropus emarginatus Sars					X							
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Bunops serricaudata (Daday)	X											
<i>Camptocercus lilljeborgi</i> Schoedler	X											
<i>Camptocercus rectirostris</i> Schoedler	X		X									
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i> P.E.Müller				X								
<i>Ceriodaphnia megops</i> Sars	X		X				X	X				
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> Sars	X	X		X	X	X	X	X				X
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. M.)	X	X	X		X		X		X	X	X	X
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine)	X	X	X			X	X	X	X			
<i>Chydorus ovalis</i> Kurz								X				
<i>Chydorus piger</i> Sars					X							
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Daphnia ambigua Scourfield					X							
<i>Daphnia cucullata</i> Sars	X	X	X		X	X	X		X			
<i>Daphnia hyalina</i> Leydig					X							
<i>Daphnia longispina</i> O. F. M.							X					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)	X	X	X	X	X		X	X	X			X
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch)	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O. F. M.)						X	X					
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Ilicryptus agilis</i> Kurz	X	X		X	X	X	X					X
<i>Ilicryptus sordidus</i> (Lievin)						X			X			
<i>Lathonura rectirostris</i> (O. F. M.)							X					
<i>Leydigia leydigi</i> (Schoedler)		X					X		X			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norm.et Brady	X	X	X				X					
<i>Macrothrix laticornis</i> (Fischer)		X										
<i>Moina brachiata</i> (Jurine)	X	X	X	X	X		X		X	X		X
<i>Monospilus dispar</i> Sars							X					
<i>Oxyurella tenuicaudis</i> (Sars)											X	
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine)	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Pleuroxus denticulatus</i> Birge		X	X		X	X	X	X	X		X	X
<i>Pleuroxus truncatus</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Pleuroxus uncinatus</i> Baird		X										
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linné)			X			X	X	X	X	X		
<i>Pseudochydorus globosus</i> (Baird)			X				X		X			
<i>Scapholeberis rammneri</i> Dum. et Pens.							X					
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Sida crystallina</i> (O. F. M.)	X	X	X		X	X	X	X				X
<i>Simocephalus exspinosus</i> (Koch)							X					
<i>Simocephalus serrulatus</i> (Koch)					X							X
<i>Simocephalus vetulus</i> (O. F. M.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Tretocephala ambigua (Lilljeborg)				X								
Wlassicsia pannonica Daday							X					
éves Cladocera taxonszám	29	27	27	19	25	21	36	19	22	10	10	19

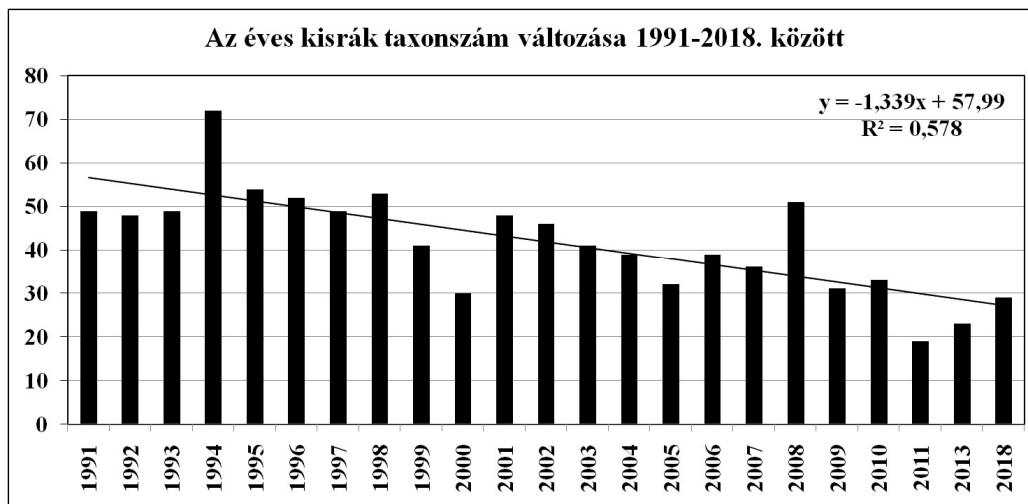
II.3.3. táblázat. A Szigetközben 1991-2001. között előfordult Copepoda és 1999-2001. között kimutatott Ostracoda fajok

COPEPODA	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<i>Acanthocyclops robustus</i> (Sars)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer)		X		X				X			
<i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jurine)											X
<i>Cryptocyclops bicolor</i> Sars			X	X	X						
<i>Cyclops strenuus</i> Fischer											X
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin	X	X		X			X				
<i>Diacyclops bicuspidatus</i> Claus	X	X	X								X
<i>Ectocyclops phaleratus</i> (Koch)		X	X	X	X	X	X	X			X
<i>Eucyclops macrurus</i> (Sars)	X	X	X	X	X	X				X	X
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Eucyclops speratus</i> (Lilljeborg)	X			X	X	X	X	X			
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars)	X		X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Eudiaptomus zachariasi</i> (Poppe)			X								
<i>Eurytermora velox</i> (Lilljeborg)		X	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Macrocyclus distinctus</i> (Richard)		X	X	X							
<i>Macrocyclus fuscus</i> (Jurine)	X			X	X	X		X			
<i>Megacyclus viridis</i> (Jurine)	X	X	X	X	X	X	X	X			X
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Microcyclus varicans</i> (Sars)	X	X		X		X					X
<i>Paracyclus affinis</i> (Sars)											X
<i>Paracyclus fimbriatus</i> (Fischer)	X	X	X	X		X	X	X		X	X
<i>Paracyclus poppei</i> (Rehberg)				X	X	X					
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer)	X	X	X	X	X	X	X	X			
<i>Thermocyclops dybowskii</i> (Lande)	X	X	X	X			X				
<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars)	X	X	X	X	X	X	X	X			X
éves Copepoda taxonszám	16	17	17	21	15	16	13	14	5	7	16
OSTRACODA	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<i>Bradleystrandesia obliqua</i> (Brady)										X	
<i>Cyclocypris laevis</i> (O. F. M.)											X
<i>Cyclocypris ovum</i> (Jurine)											X
<i>Cypria ophthalmica</i> (Jurine)									X		X
<i>Cypridopsis vidua</i> (O. F. M.)											X
<i>Dolerocypris fasciata</i> (O. F. M.)											X
<i>Prionocypris zenkeri</i> (Ch. et Toth)									X		
<i>Eucypris</i> sp. juv.									X		
Ostracoda taxonszám	–	–	–	–	–	–	–	–	3	1	5
éves Crustacea taxonszám	49	48	49	72	54	52	49	53	41	30	48

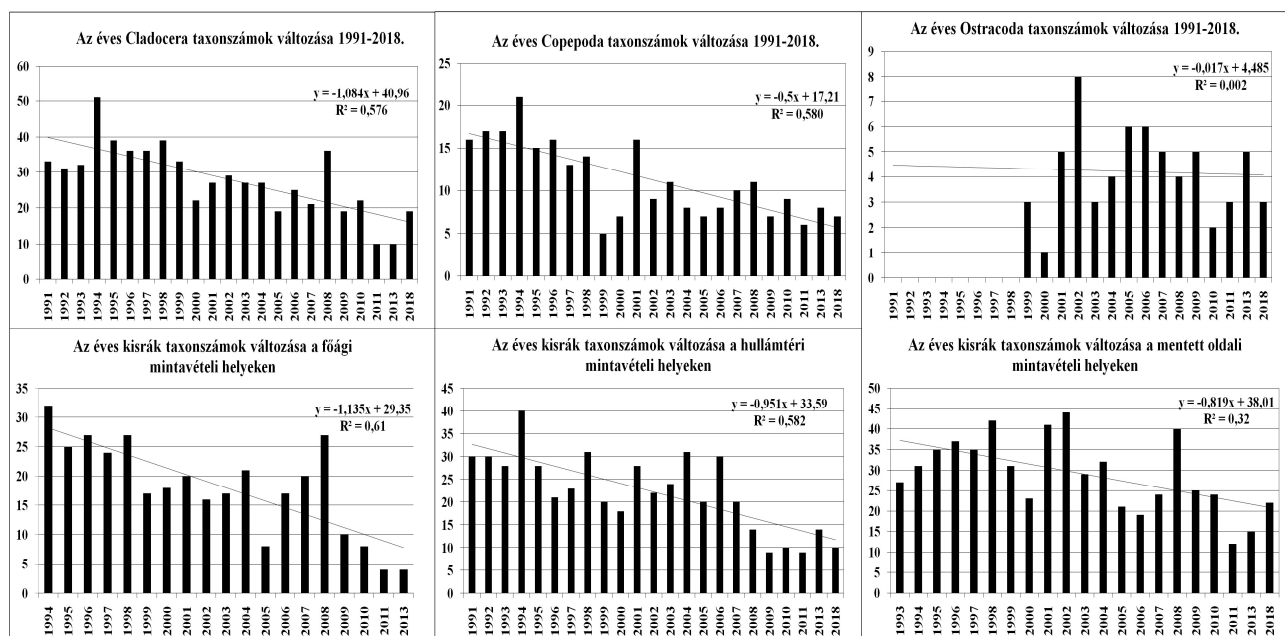
II.3.4. táblázat. A Szigetközi mintavételi helyekről 2002-2018. között kimutatott Copepoda és Ostracoda fajok

COPEPODA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2018
<i>Acanthocyclops robustus</i> (Sars)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jurine)	X				X	X	X	X		X	X	
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin		X				X					X	
<i>Ectocyclops phaleratus</i> (Koch)									X		X	
<i>Eucyclops macrurus</i> (Sars)	X	X				X	X				X	
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Eurytermora velox</i> (Lilljeborg)	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine)	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Macrocyclus distinctus</i> (Richard)		X										
<i>Macrocyclus fuscus</i> (Jurine)		X							X			
<i>Megacyclus viridis</i> (Jurine)			X				X					
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
<i>Microcyclus varicans</i> (Sars)	X								X			
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer)							X					
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer)			X	X	X	X	X	X	X			X
<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars)		X						X				
<i>Harpacticoida</i> sp.												X
éves Copepoda taxonszám	9	11	8	7	8	10	11	7	9	6	8	7
OSTRACODA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2018
<i>Cyclocypris laevis</i> (O. F. M.)	X		X		X			X				
<i>Cyclocypris ovum</i> (Jurine)	X	X		X	X			X	X		X	X
<i>Cypria ophthalmica</i> (Jurine)	X		X	X		X	X	X			X	
<i>Cypria reptans</i> Bronstein							X					
<i>Cypridopsis elongata</i> (Kaufmann)	X											
<i>Cypridopsis vidua</i> (O. F. M.)	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X
<i>Cypris pubera</i> O. F. Müller					X							
<i>Dolerocypris fasciata</i> (O. F. M.)			X									
<i>Limnocythere inopinata</i> (Baird)	X	X		X	X	X	X	X		X	X	
<i>Notodromas monacha</i> (O.F.Müller)	X			X					X			X
<i>Physocypris kraepelini</i> G.W. Müller	X	X										
<i>Pseudocandona compressa</i> Brady					X							
<i>Candona</i> sp. juv.				X		X						
<i>Ostracoda</i> sp. juv.										X	X	
<i>Pseudocandona</i> sp. juv.						X						
éves Ostracoda taxonszám	8	3	4	6	6	5	4	5	2	3	5	3
éves Crustacea taxonszám:	46	41	39	32	39	36	51	31	33	19	23	29

A teljes vizsgálati időszakban (1991-2018.) az évente előkerült kiskrák taxonszám 72 (1994.) és 19 (2011.) között változott, értéke 1991-től 2018-ig szignifikánsan csökkent ($R^2 = 0,578$) (II.2. ábra). A csökkenés az ágascsapú rákok és evezőlábú rákok esetében egyaránt szignifikáns, míg a kagylósrákok esetében nincs összefüggés a taxonszámok és a mintavételi évek között (II.3. ábra). A taxonszámok csökkenése a főági mintavételi helyeken a leghatározottabb, a mentett oldali helyeken a csökkenés nem szignifikáns (II.3. ábra).



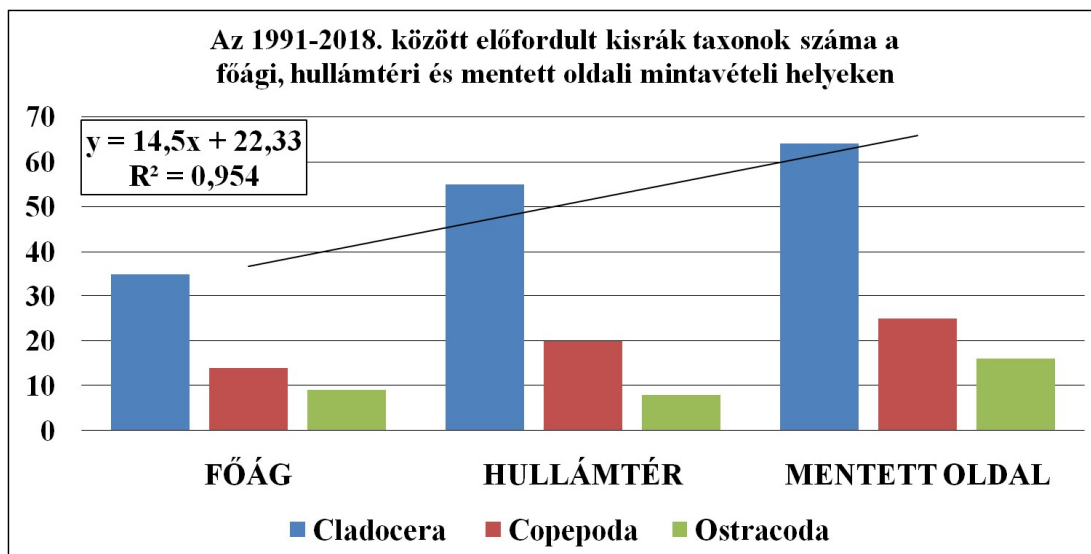
II.2. ábra. Az éves kiskrák taxonszám változása a 23 vizsgálati év alatt a trendvonal feltüntetésével



II.3. ábra. Az éves kiskrák taxonszámok változása a vizsgálati időszakban a három kiskrák csoportban, illetve a főági, hullámtéri és mentett oldali mintavételi helyeken

Mindhárom vizsgált kisrák csoport taxonszáma a főág-hullámtér-mentett oldal tengely irányában jelentősen nőtt ($R^2=0,954$) (II.4. ábra).

Az egyes mintavételi helyekre a 350 db. minta alapján számított átlagos, minimum és maximum taxonszámokat a II.4. táblázat mutatja be. Az átlagos taxonszám a H06 helyen /Lipóti-Holt-Duna Lip4/ volt a legnagyobb, az egy mintában előforduló kisrák taxonok maximális száma 26 volt, ugyancsak a H06 hely mintái között.



II.4. ábra. A három kisrák csoport összesített taxonszáma a főág, a hullámtér és a mentett oldal mintavételi helyein

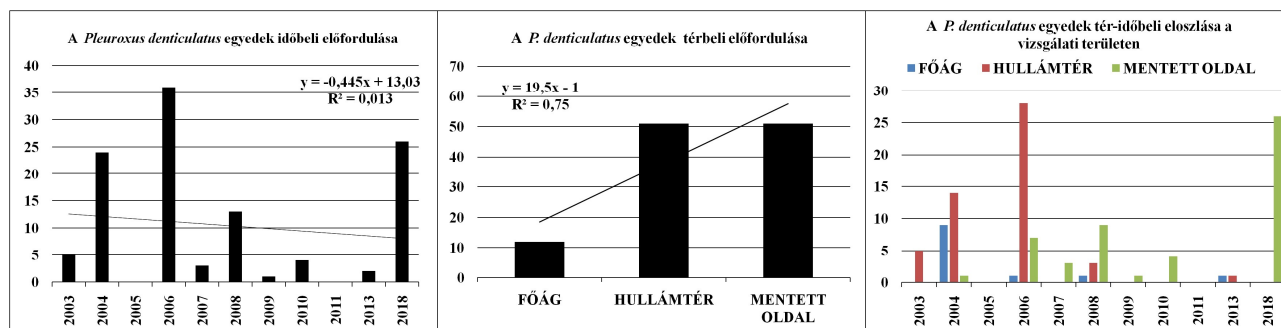
Idegenhonos fajok jelenléte

1999-2018. között a mintavételi helyekről három idegenhonos faj került elő: az észak-amerikai eredetű *Daphnia ambigua*-t /Cladocera/ és *Pleuroxus denticulatus*-t /Cladocera/, valamint a *Eurytemora velox*-ot /Copepoda/.

A *Daphnia ambigua* faj egyetlen egy példányát találták csak meg a H04 helyen /Schisler-holtág/, 2006-ban.

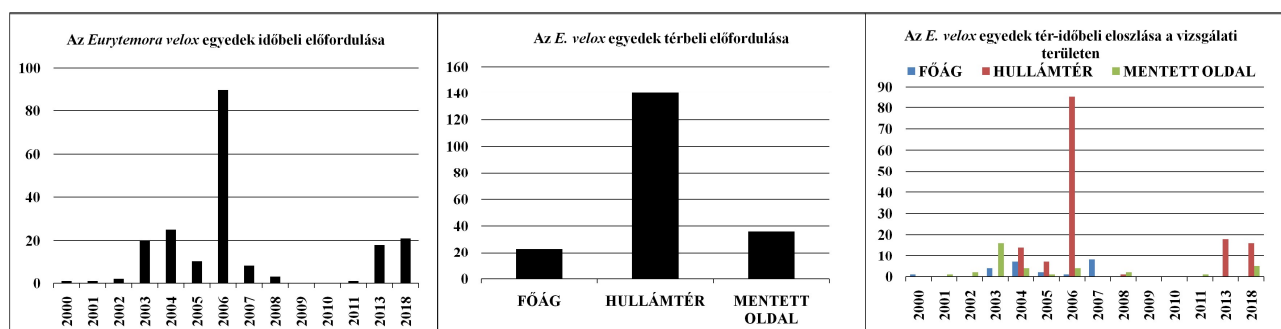
A Szigetközben az idegenhonos *Pleuroxus denticulatus* ágascsapú rák és az *Eurytemora velox* evezőlábú rák előfordulását és elterjedését a monitoring kezdete óta követik nyomon.

1999-2018. között összesen 114 db. *Pleuroxus denticulatus* egyed került elő. Ez az idegenhonos fajt a vizsgálati helyeken első alkalommal csak 2003-ban, a hullámtéri mintavételi helyekről mutatták ki, holott ezt a fajt a környező Duna-szakaszcól már egy 1998-as publikációban említik, 1995-ös előfordulási adattal. 2003. után a faj, két év kivételével, minden évben előfordult. Az egyedek számának változása és a vizsgálati évek között nincs összefüggés, viszont a hullámtéri- és mentett oldali helyekről jelentősen több egyed került elő és 2007-től elsősorban a mentett oldali helyekről került elő (II.5. ábra).



II.5. ábra. A *Pleuroxus denticulatus* egyedek tér-és időbeli előfordulása

Az *Eurytemora velox* a szigetközi vizsgálati helyeinken először 1992-ben jelent meg (II.3.3 táblázat). 1999 és 2018 között a mintákban összesen 200 egyed fordult elő. Az előző idegenhonos fajjal ellentétben a mintákban előforduló egyedek száma a hullámtéren jelentősen nagyobb volt, mint a többi helyen (II.6. ábra).



II.6. ábra. Az *Eurytemora velox* egyedek tér-és időbeli előfordulása

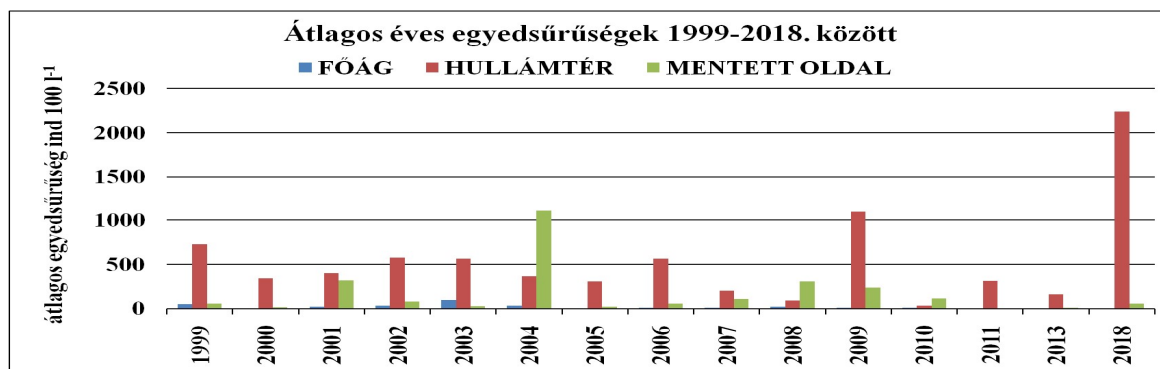
A kiskák együttesek egyedsűrűségének változása

1999. és 2018. között a kiskák együttesek egyedsűrűsége 0 és 8262 ind 100 l⁻¹ között változott. Az átlagos egyedsűrűség a Schisler-holtágban jelentősen nagyobb volt, mint a többi helyen (II.4. táblázat).

II.4. táblázat. Az egyes mintavételi helyek átlagos, minimum és maximum taxonszáma és egyedsűrűsége, az 1999-2018. között gyűjtött 350 db. minta alapján

		MINTASZÁM	TAXONSZÁM			EGYEDSŰRŰSÉG ind 100 l ⁻¹		
			ÁTLAG	MIN	MAX	ÁTLAG	MIN	MAX
FŐÁG	Dunakiliti (X1)	35	4,94	0	16	49,31	0	421
	Ásványráró (ARA)	17	2,53	0	7	11,58	0	66
	Dunaremete (DRE)	20	3,75	0	17	20,75	0	86
	Szap (SZAP)	15	3,93	0	6	35,6	0	229
	Medves (MED)	12	2,5	0	6	5,41	0	15
HULLÁMTÉR	Schisler-holtág (H04)	38	8,52	2	19	1367	3	8262
	Csákányi-Duna (H09)	41	3,58	0	11	31,48	0	320
	Ásványi-Duna (ÁSV2)	26	3,84	0	10	14,73	0	54
MENTETT OLDAL	Zátonyi-Duna (2 hely együtt)	56	6,55	1	19	112,3	1	1680
	ZÁT 2	14	5,64	1	13	77,57	1	594
	ZÁT 4	42	6,85	1	19	123,9	1	1680
	Lipóti-Holt-Duna (3 hely együtt)	88	8,21	0	26	179,9	0	3402
	LIP2	33	6,63	0	17	69,45	0	618
	LIP3	18	5,05	0	20	74,22	0	704
	LIP4	37	11,16	2	26	321,4	4	3402

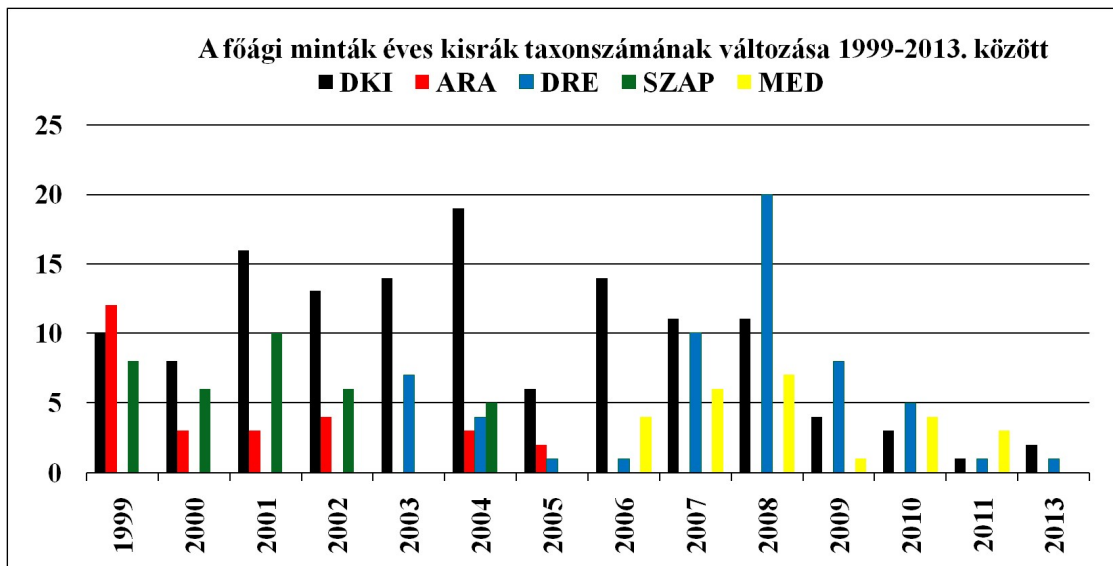
Az 1999. és 2018. között gyűjtött 350 db. minta alapján számolt átlagos éves egyedsűrűségek, két év kivételével, a hullámtéren jelentősen nagyobbak voltak, mint a másik két vizsgálati területen (II.7. ábra). A főágban egy év kivételével az átlagos éves egyedsűrűség végig 1 nd l⁻¹ alatt volt (II.7. ábra).



II.7. ábra. Az átlagos éves egyedsűrűség változása a mintavételi időszakban, a főágban (n = 99), a hullámtéren (n = 105) és a mentett oldalon (n = 144)

Főági mintavételi helyek

Az 1994. óta vizsgált főági mintavételi helyekről a 19 vizsgálati év alatt 58 (35 Cladocera, 14 Copepoda, 9 Ostracoda) kistrák taxon előfordulását mutatták ki (II.5. táblázat). Csak a főági mintavételi helyeken fordult elő a *Bosmina longispina* és a *Wlassicsia pannonica* ágascsapú rák, valamint a *Cypria reptans* kagylósrák faj.

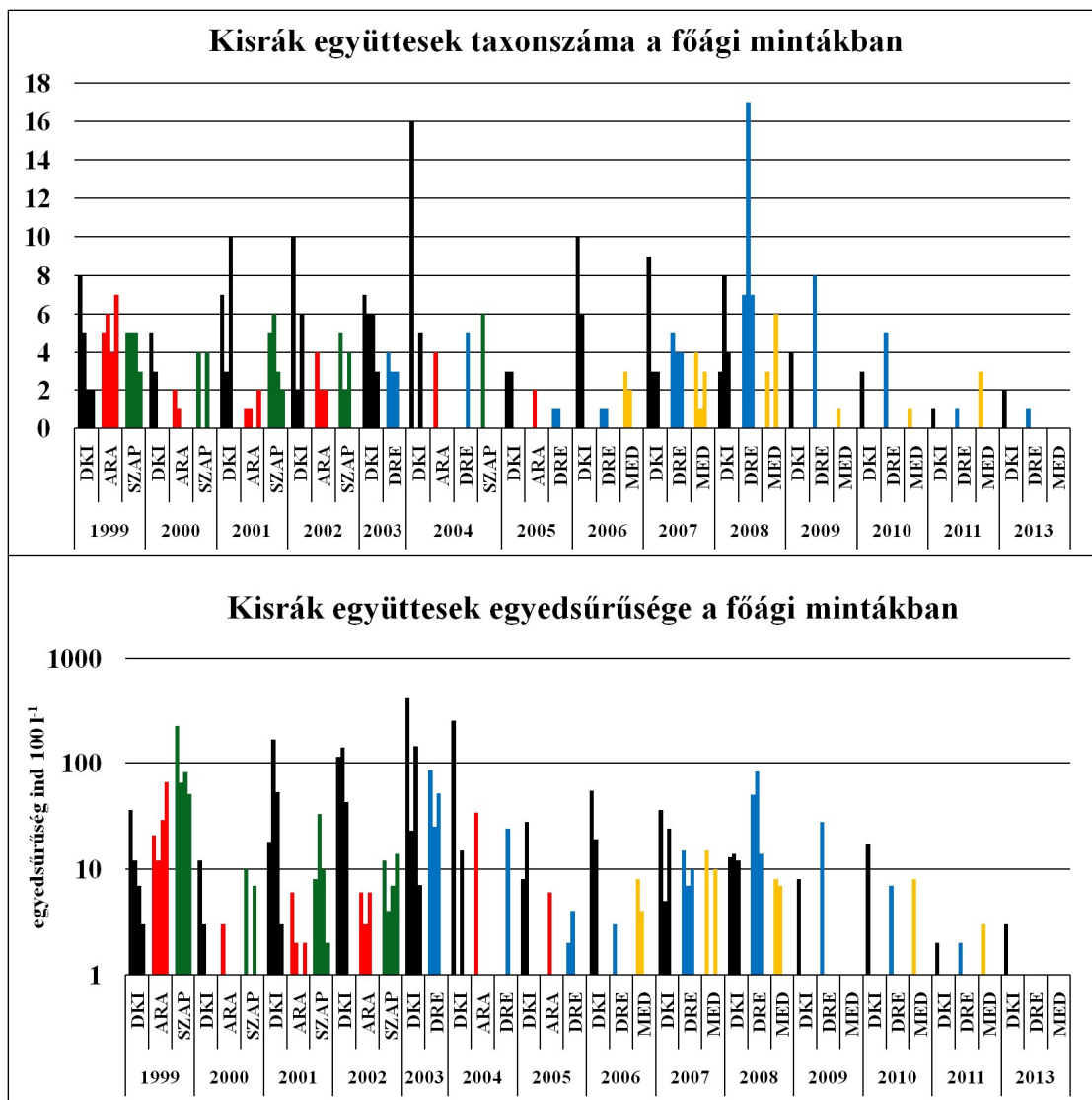


II.8. ábra. Az öt főági hely éves kistrák taxonszámának változása 1999-2013. között

A főági helyeken általánosan kis taxonszámú és egyedsűrűségű kistrák együttesek a jellemzőek, kisméretű, tágtűrűsű taxonokkal. Leggyakoribb főági fajok a *Bosmina longirostris* és a *Chydorus sphaericus*, a mintákban a copepodit lárvák relatív gyakorisága magas. Az éves kistrák taxonszámok 0 (Medve, 2013.) és 20 (Dunaremete, 2008.) között változtak és 2009-től jelentősen csökkentek (II.8. ábra). A kistrák együttesek egyedsűrűsége csekély volt, értéke a 99 db. főági minta közül csak hét minta esetében érte el az 1 ind l⁻¹-t (II.9. ábra), 10 mintában pedig nem voltak kistrákok.

Négy Cladocera (*Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Chydorus sphaericus*, *Disparalona rostrata*) és két Copepoda (*Acanthocyclops robustus*, *Eucyclops serrulatus*) faj valamennyi főági helyen előfordult.

Az egy mintában előfordult taxonok száma 0 és 17 (Dunaremete, 2008.) között változott és három év kivételével X1 /DKI/ helyen volt a legnagyobb (II.9. ábra).



II.9. ábra. Kisrák együttesek taxonszáma és egyedsűrűsége (logaritmikus tengelyen) a főági mintavételi helyeken (n=99)

II.5. táblázat. A főági mintavételi helyek kisrák taxonlistája 1994-2013. között

CLADOCERA	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13
<i>Acroperus harpae</i>	X	X	X	X	X			X			X				X	X			
<i>Alona affinis</i>	X	X					X	X			X								
<i>Alona costata</i>										X	X		X	X	X	X	X		
<i>Alona guttata</i>													X	X	X				
<i>Alona intermedia</i>	X		X		X														
<i>Alona quadrangularis</i>	X	X	X	X	X		X		X	X					X	X			
<i>Alonella nana</i>											X		X		X				
<i>Bosmina coregoni</i>	X	X	X																
<i>Bosmina longirostris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
<i>Bosmina longispina</i>							X												
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>	X	X	X	X	X	X													
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>		X	X	X	X	X						X							
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	X	X					X	X	X	X	X					X			
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
<i>Daphnia cucullata</i>	X						X	X	X	X									
<i>Daphnia hyalina</i>			X		X	X							X						
<i>Daphnia longispina</i>	X		X	X	X	X													
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	X	X	X	X	X			X											
<i>Disparalona rostrata</i>	X	X	X	X	X	X	X		X						X			X	
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	X	X	X	X	X			X			X		X		X				
<i>Ilyocryptus agilis</i>	X			X		X				X					X	X			
<i>Ilyocryptus sordidus</i>	X	X		X		X													
<i>Leydigia leydigi</i>										X									
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	X	X	X	X	X	X		X		X	X					X			
<i>Moina brachiata</i>					X		X	X	X	X								X	
<i>Monospilus dispar</i>																X			
<i>Pleuroxus aduncus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X			
<i>P. aduncus var. coelatus</i>	X		X																
<i>Pleuroxus denticulatus</i>											X		X		X				X
<i>Pleuroxus truncatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
<i>Polyphemus pediculus</i>															X				
<i>Scapholeberis mucronata</i>	X	X	X	X	X						X				X	X	X	X	
<i>Sida crystallina</i>	X	X	X	X	X		X	X			X		X						
<i>Simocephalus vetulus</i>	X	X	X	X	X		X				X			X	X	X	X		
<i>Wlassicsia pannonica</i>															X				
Cladocera taxonszám: 35	23	19	20	17	19	13	12	13	9	11	15	3	11	11	18	6	6	1	2
COPEPODA																			
<i>Acanthocyclops robustus</i>	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X		
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	X				X														
<i>Canthocamptus staphylinus</i>								X					X	X	X	X		X	X
<i>Cyclops strenuus strenuus</i>								X											
<i>Cyclops vicinus</i>	X			X						X									
<i>Eucyclops serrulatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X					X				
<i>Eurytermora velox</i>	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X					
<i>Macrocyclops albidus</i>											X				X				
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X					X				
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	X		X	X	X										X				
<i>Thermocyclops crassus</i>	X	X	X	X	X						X				X	X			
<i>Thermocyclops oithonoides</i>																	X		
copepodit sp.																			X
Copepoda taxonszám: 14	9	6	7	7	8	3	5	5	6	6	5	2	4	6	6	3	2	2	1
OSTRACODA																			
<i>Cyclocypris ovum</i>												X							
<i>Cypria ophthalmica</i>								X				X			X				
<i>Cypria reptans</i>															X				
<i>Cypridopsis vidua</i>								X			X		X		X				X
<i>Limnocythere inopinata</i>							X		X				X	X	X	X			
<i>Notodromas monacha</i>												X							
<i>Candona</i> sp. juv.															X				
<i>Eucypris</i> sp. juv.						X													
<i>Ostracoda</i> sp. juv.																			X
Ostracoda taxonszám: 9	-	-	-	-	-	1	1	2	1	0	1	3	2	3	3	1	0	1	1
Crustacea taxonszám: 58	32	25	27	24	27	17	18	20	16	17	21	8	17	20	27	10	8	4	4

X1 /Dunakiliti/ mintavételi hely kisrák együttese 1999-2013. között

1999-2013. között az X1 mintavételi helyről (n=35) 45 (28 Cladocera, 10 Copepoda, 7 Ostracoda) kisrák taxon fordult elő (II.6. táblázat). Az éves taxonszám 1 és 19 között változott (II.9. ábra).

II.6. táblázat. X1 /Dunakiliti/ mintavételi hely kisrák taxonlistája 1999-2013. között

CLADOCERA	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13
<i>Acroperus harpae</i>			X			X								
<i>Alona affinis</i>			X			X								
<i>Alona costata</i>					X			X		X				
<i>Alona guttata</i>								X	X					
<i>Alona quadrangularis</i>				X					X	X				
<i>Alonella nana</i>						X		X		X				
<i>Bosmina longirostris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	X						X							
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>		X	X	X	X									
<i>Chydorus sphaericus</i>	X		X	X	X	X		X	X	X				
<i>Daphnia cucullata</i>		X	X	X										
<i>Daphnia hyalina</i>	X							X						
<i>Daphnia longispina</i>	X													
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			X											
<i>Disparalona rostrata</i>		X		X					X			X		
<i>Graptoleberis testudinaria</i>			X			X		X						
<i>Ilyocryptus agilis</i>									X					
<i>Ilyocryptus sordidus</i>	X													
<i>Leydigia leydigi</i>					X									
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	X				X	X				X				
<i>Moina brachiata</i>			X	X	X									
<i>Monospilus dispar</i>										X				
<i>Pleuroxus aduncus</i>		X	X	X		X		X		X				
<i>Pleuroxus denticulatus</i>						X								X
<i>Pleuroxus truncatus</i>	X		X	X	X	X		X						
<i>Scapholeberis mucronata</i>						X					X			
<i>Sida crystallina</i>			X			X		X						
<i>Simocephalus vetulus</i>		X				X					X			
Cladocera taxonszám: 28	8	6	12	9	8	13	2	10	6	7	2	2	0	1
COPEPODA														
<i>Acanthocyclops robustus</i>		X			X	X		X	X	X	X	X		
<i>Canthocamptus staphylinus</i>			X					X	X		X		X	
<i>Cyclops vicinus</i>					X									
<i>Eucyclops serrulatus</i>	X			X	X	X	X	X						
<i>Eudiaptomus gracilis</i>			X	X	X									
<i>Eurytemora velox</i>		X			X	X	X		X					
<i>Macrocyclus albidus</i>						X				X				
<i>Mesocyclops leuckarti</i>			X	X	X									
<i>Paracyclops fimbriatus</i>										X				
<i>Thermocyclops crassus</i>						X			X					
Copepoda taxonszám: 10	1	2	3	3	6	5	2	3	4	3	2	1	1	0
OSTRACODA														
<i>Cyclocypris ovum</i>							X							
<i>Cypridopsis vidua</i>			X			X		X						
<i>Limnocythere inopinata</i>				X						X				
<i>Notodromas monacha</i>							X							
<i>Candona</i> sp. juv.									X					
<i>Eucypris</i> sp. juv.	X													
<i>Ostracoda</i> sp. juv.														X
Ostracoda taxonszám: 7	1	0	1	1	0	1	2	1	1	1	0	0	0	1
Crustacea taxonszám: 45	10	8	16	13	14	19	6	14	11	11	4	3	1	2

A főágban csak itt fordult elő a ritka előfordulású *Leydigia leydigi*, *Monospilus dispar* és *Paracyclops fimbriatus*, valamint a kagylósrákok taxonszáma is itt volt a legnagyobb. A 35 mintában összesen 1579 kisrák egyed fordult elő, a leggyakoribb faj a *Bosmina longirostris* (relatív gyakorisága 53,83%) volt. A copepodit lárvák relatív gyakorisága 10,13% volt. Négy Cladocera és három Copepoda faj a főági helyek közül csak itt fordult elő.

Az átlagos és maximum taxonszám, valamint az átlagos és maximum egyedsűrűség a főági helyek közül itt volt a legnagyobb (II.4. táblázat).

A minták kisrák együtteseinek adatait a II.7.1., II.7.2. és II.7.3. táblázatok tartalmazzák.

II.7.1. táblázat. X1 /Dunakiliti/ mintavételi hely kisrák mintáinak adatai 1999-2001.

Mintavételi év	1999.	1999.	1999.	1999.	2000.	2000.	2000.	2001.	2001.	2001.	2001.
Mintavételi hónap, nap	06.08.	07.13.	09.01.	10.27.	07.13.	08.31.	10.27.	04.10.	07.04.	09.04.	10.11
Mintatérfogát / liter	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA											
<i>Acroperus harpae</i>											1
<i>Alona affinis</i>								2			
<i>Bosmina longirostris</i>	3	1			2			3	96	39	
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	3										
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>					8				2	2	
<i>Chydorus sphaericus</i>	4			1				1	2		
<i>Daphnia cucullata</i>					1				56		
<i>Daphnia hyalina</i>	1	4									
<i>Daphnia longispina</i>	3		2								
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>									1		
<i>Disparalona rostrata</i>					1						
<i>Graptoleberis testudinaria</i>									2	2	
<i>Iliocryptus sordidus</i>		1									
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>		4									
<i>Moina brachiata</i>										2	
<i>Pleuroxus aduncus</i>						1			1		
<i>Pleuroxus truncatus</i>	1								2		
<i>Sida crystallina</i>									4		
<i>Simocephalus vetulus</i>						1					
COPEPODA											
<i>Acanthocyclops robustus</i>						1					
<i>Canthocamptus staphylinus</i>								1			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	9	2	3	2							
<i>Eudiaptomus gracilis</i>									1	6	1
<i>Eurytemora velox</i>					1						
<i>Mesocyclops leuckarti</i>										1	1
copepodit + nauplius	11		2					11			
OSTRACODA											
<i>Cypridopsis vidua</i>										1	
<i>Eucypris</i> sp. juv.	1										
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	36	12	7	3	13	3	0	18	167	53	3
taxonszám	8	5	2	2	5	3	0	5	10	7	3

II.7.2. táblázat. X1 /Dunakiliti/ mintavételi hely kistrák mintáinak adatai 2001-2005.

Mintavételi év	2001.	2002.	2002.	2002.	2003.	2003.	2003.	2003.	2004.	2004.	2004.	2005.	2005.
Mintavételi hónap, nap	10.11	06.11.	09.17	10.07.	05.12	07.21.	09.09.	10.29.	06.23.	08.16.	10.13.	07.11.	09.27.
Mintatérfogat / liter	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	100	50	50
CLADOCERA													
<i>Acroperus harpae</i>	1								1		1		
<i>Alona affinis</i>									18				
<i>Alona costata</i>								1					
<i>Alona quadrangularis</i>		4		1									
<i>Alonella nana</i>											1		
<i>Bosmina longirostris</i>		58	110	38	391	11	75		1				1
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>													2
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>		2				1							
<i>Chydorus sphaericus</i>		3				2	1		7				
<i>Daphnia cucullata</i>		1											
<i>Disparalona rostrata</i>				1									
<i>Graptoleberis testudinaria</i>											6		
<i>Leydigia leydigi</i>					1								
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>					1				3				
<i>Moina brachiata</i>		1				1							
<i>Pleuroxus aduncus</i>		1							4				
<i>Pleuroxus denticulatus</i>									9				
<i>Pleuroxus truncatus</i>				1			1		12				
<i>Scapholeberis mucronata</i>									20				
<i>Sida crystallina</i>									6				
<i>Simocephalus vetulus</i>									6				
COPEPODA													
<i>Acanthocyclops robustus</i>					9				2				
<i>Cyclops vicinus</i>					1								
<i>Eucyclops serrulatus</i>				1			1		16			2	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	1	10				1	13						
<i>Eurytemora velox</i>					2			2	5				2
<i>Macrocyclops albidus</i>									9				
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	1	10	31	1	16		6						
<i>Thermocyclops crassus</i>											2		
copepodit + nauplius		21				7	48	4			3		9
OSTRACODA													
<i>Cyclocypris ovum</i>												1	
<i>Cypridopsis vidua</i>									10		2		
<i>Limnocythere inopinata</i>		3											
<i>Notodromas monacha</i>												1	
egyedsűrűség ind 50 l ⁻¹									129			4	14
egyedsűrűség ind 100 l ⁻¹	3	114	141	43	421	23	145	7	258	0	15	8	28
taxonszám	3	10	2	6	7	6	6	3	16	0	5	3	3

II.7.3. táblázat. X1 /Dunakiliti/ mintavételi hely kistrák mintáinak adatai 2006-2013.

Mintavételi év	2006.	2006.	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2009.	2010	2011	2013
Mintavételi hónap, nap	07.04.	09.26.	04.17.	07.09.	10.16.	05.20.	07.07.	10.08.	07.15.	07.26.	08.16.	10.08.
Mintatérfogat / liter	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA												
<i>Alona costata</i>	2					2	1					
<i>Alona quadrangularis</i>			2				1					
<i>Alona guttata</i>	1			1								
<i>Alonella nana</i>		3					1					
<i>Bosmina longirostris</i>	1	3	10		2					5		
<i>Chydorus sphaericus</i>	2		4	3	2		6					
<i>Daphnia hyalina</i>	1											
<i>Disparalona rostrata</i>			1							1		
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	1											
<i>Iliocryptus agilis</i>			3									
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>						2	1					
<i>Monospilus dispar</i>								1				
<i>Pleuroxus aduncus</i>	1						2					
<i>Pleuroxus denticulatus</i>												1
<i>Pleuroxus truncatus</i>	43	1										
<i>Scapholeberis mucronata</i>									1			
<i>Sida crystallina</i>	2											
<i>Simocephalus vetulus</i>									1			
COPEPODA												
<i>Acanthocyclops robustus</i>		1	4			5	1	2	1	4		
<i>Canthocamptus staphylinus</i>		4	1						1		2	
<i>Eucyclops serrulatus</i>		1										
<i>Eurytemora velox</i>			4									
<i>Macrocyclus albidus</i>							1					
<i>Paracyclops fimbriatus</i>								3				
<i>Thermocyclops crassus</i>					4							
copepodit + nauplius		6	6	1	16	4			4	7		
OSTRACODA												
<i>Candona</i> sp. juv.			1									
<i>Cypridopsis vidua</i>	1											
<i>Limnocythere inopinata</i>								6				
<i>Ostracoda</i> sp. juv.												2
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	55	19	36	5	24	13	14	12	8	17	2	3
taxonszám	10	6	9	3	3	3	8	4	4	3	1	2

Ásványráró (ARA) mintavételi hely kisrák együttese 1999-2005. között

1999-2005. között Ásványráró mintavételi helyről (n=17) 17 (12 Cladocera, 4 Copepoda, 1 Ostracoda) kisrák taxon előfordulását mutatták ki (II.8. táblázat). A főági mintákban (n=99) a *Camptocercus lilljeborgi* ágascsapú rákot csak itt fordult elő.

Az éves taxonszám 2 és 12 között változott (II.9. ábra). Az együttesek átlagos taxonszáma és egyedsűrűsége csekély volt. A mintákban mindössze 193 db. egyedet találtunk, a leggyakoribb faj a *Bosmina longirostris* (53,88%), a copepoditok relatív gyakorisága 17,62% volt.

II.8. táblázat. Ásványráró (ARA) kisrák együttese 1999-2005. között

CLADOCERA	99	00	01	02	04	05
<i>Alona affinis</i>	X					
<i>Bosmina longirostris</i>	X	X		X	X	
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>	X					
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	X					
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>					X	
<i>Chydorus sphaericus</i>	X		X	X		
<i>Daphnia longispina</i>	X					
<i>Disparalona rostrata</i>	X			X		
<i>Ilyocryptus agilis</i>	X					
<i>Pleuroxus aduncus</i>	X					
<i>Pleuroxus truncatus</i>	X				X	
<i>Sida crystallina</i>		X	X			
Cladocera taxonszám: 12	10	2	2	3	3	0
COPEPODA						
<i>Acanthocyclops robustus</i>		X				
<i>Eucyclops serrulatus</i>	X		X	X		
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	X					
copepodit sp. juv.						X
Copepoda taxonszám: 4	2	1	1	1	0	1
OSTRACODA						
<i>Cypria ophthalmica</i>						X
Ostracoda taxonszám: 1	0	0	0	0	0	1
Crustacea taxonszám: 17	12	3	3	4	3	2

A minták kisrák együtteseinek adatait a II.9.1. és II.9.2. táblázatok tartalmazzák.

II.9.1. táblázat. Ásványráró (ARA) mintavételi hely kistrák mintáinak adatai 1999-2001.

Mintavételi év	1999.	1999.	1999.	1999.	2000.	2000.	2000.	2001.	2001.	2001.	2001.
Mintavételi hónap, nap	06. 08	07.13.	09.01.	10.27.	07.13.	08.31.	10.27.	04. 10	07. 04	09. 04	10.11
Mintatérfogát / liter	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA											
<i>Alona affinis</i>		1									
<i>Bosmina longirostris</i>	3	3	24	58	2						
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>		1									
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	1										
<i>Chydorus sphaericus</i>	3	2		1							1
<i>Daphnia longispina</i>				2							
<i>Disparalona rostrata</i>			1								
<i>Iliocryptus agilis</i>				1							
<i>Pleuroxus aduncus</i>		1									
<i>Pleuroxus truncatus</i>				1							
<i>Sida crystallina</i>					1			2			
COPEPODA											
<i>Acanthocyclops robustus</i>						1					
<i>Eucyclops serrulatus</i>	13	4	3	1				1			
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	1		1	2							
copepodit + nauplius								5			1
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	21	12	29	66	3	1	0	6	2	0	2
taxonszám	5	6	4	7	2	1	0	1	1	0	2

II.9.2. táblázat. Ásványráró (ARA) mintavételi hely kistrák mintáinak adatai 2002-2005.

Mintavételi év	2002.	2002.	2002.	2004.	2005.	2005.
Mintavételi hónap, nap	06. 11.	07. 09.	10. 07.	08. 16.	07. 11.	09. 27.
Mintatérfogát / liter	100	100	100	100	50	50
CLADOCERA						
<i>Bosmina longirostris</i>	1		2	11		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>				1		
<i>Chydorus sphaericus</i>	1	1				
<i>Disparalona rostrata</i>	2					
<i>Pleuroxus truncatus</i>				3		
COPEPODA						
<i>Eucyclops serrulatus</i>	1					
copepodit + nauplius	1	2	4	19		2
OSTRACODA						
<i>Cypria ophthalmica</i>						1
egyedsűrűség ind 50 l⁻¹						3
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	6	3	6	34	0	6
taxonszám	4	2	2	4	0	2

F19 /Dunaremete/ mintavételi hely kistrák együttese 2003-2013. között

2003-2013. között Dunaremete mintavételi helyről (n=20) 32 (20 Cladocera, 8 Copepoda, 4 Ostracoda) kistrák taxon előfordulását mutatták ki (II.10. táblázat). A szigetközi mintavételi helyekről gyűjtött mintákban (n=350) csak itt fordult elő a *Wlassicsia pannonica* ágascsapú rák és a *Cypria reptans* kagylósrák. A főági helyek közül (n=99) csak itt fordult elő a *Polyphemus pediculus* és a *Thermocyclops oithonoides*.

II.10. táblázat. F19 hely kistrák taxonlistája 2003-2013. között

CLADOCERA	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13
<i>Acroperus harpae</i>		X				X	X			
<i>Alona costata</i>		X				X	X	X		
<i>Alona guttata</i>						X				
<i>Alona quadrangularis</i>	X					X				
<i>Alonella nana</i>		X				X				
<i>Bosmina longirostris</i>	X									
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>						X				
<i>Chydorus sphaericus</i>	X				X	X	X			
<i>Daphnia cucullata</i>	X									
<i>Disparalona rostrata</i>					X					
<i>Graptoleberis testudinaria</i>		X				X				
<i>Ilyocryptus agilis</i>	X									
<i>Pleuroxus aduncus</i>					X	X	X			
<i>Pleuroxus denticulatus</i>			X	X		X				
<i>Pleuroxus truncatus</i>					X	X				
<i>Polyphemus pediculus</i>					X					
<i>Scapholeberis mucronata</i>							X	X		
<i>Sida crystallina</i>						X				
<i>Simocephalus vetulus</i>						X	X	X		
<i>Wlassicsia pannonica</i>						X				
Cladocera taxonszám: 20	5	4	1	1	5	14	6	3	0	0
COPEPODA										
<i>Acanthocyclops robustus</i>	X					X	X	X		
<i>Canthocamptus staphylinus</i>					X	X				X
<i>Eucyclops serrulatus</i>						X		X		
<i>Eudiaptomus gracilis</i>					X					
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	X				X					
<i>Thermocyclops crassus</i>						X				
<i>Thermocyclops oithonoides</i>							X			
copepodit sp.									X	
Copepoda taxonszám: 8	2	0	0	0	3	4	2	2	1	1
OSTRACODA										
<i>Cypria ophthalmica</i>					X					
<i>Cypria reptans</i>						X				
<i>Cypridopsis vidua</i>						X				
<i>Limnocythere inopinata</i>					X					
Ostracoda taxonszám: 4	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
Crustacea taxonszám: 32	7	4	1	1	10	20	8	5	1	1

Az éves taxonszám 1 és 20 között változott (II.9. ábra). Az együttesek átlagos taxonszáma és egyedsűrűsége a 2008-as év kivételével, csekély volt (II.9. ábra). A mintákban 398 db. egyed

találtak, a leggyakoribb faj a *Bosmina longirostris* (33,16%) és *Chydorus sphaericus* (13,56%), a copepoditok relatív gyakorisága 13,56% volt.

A minták kistrák együtteseinek adatait a **II.11.1.** és **II.11.2.** táblázatok tartalmazzák.

II.11.1. táblázat. F19 mintavételi hely kistrák mintáinak adatai 2003-2006.

Mintavételi év	2003.	2003.	2003.	2004.	2004.	2004.	2005.	2005.	2006.	2006.
Mintavételi hónap, nap	05.12	07. 21	09. 09.	06. 23.	08. 16.	10. 13.	07. 11.	09. 27.	07. 04.	09. 27.
Mintatérfogát / liter	100	100	100	50	100	100	50	50	100	100
CLADOCERA										
<i>Acroperus harpae</i>						2				
<i>Alona costata</i>						2				
<i>Alona quadrangularis</i>	1									
<i>Alonella nana</i>						1				
<i>Bosmina longirostris</i>	79	21	32							
<i>Chydorus sphaericus</i>			1				1			
<i>Daphnia cucullata</i>		1								
<i>Graptoleberis testudinaria</i>						16				
<i>Iliocryptus agilis</i>	1									
<i>Pleuroxus denticulatus</i>										1
COPEPODA										
<i>Acanthocyclops robustus</i>	5									
<i>Mesocyclops leuckarti</i>			5							
copepodit + nauplius		3	14			3		2	3	
egyedsűrűség ind 50 l⁻¹				0			1	2		
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	86	25	52	0	0	24	2	4	3	1
taxonszám	4	3	3	0	0	5	1	1	1	1

II.11.2. táblázat. F19 mintavételi hely kistrák mintáinak adatai 2007-2013.

Mintavételi év	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2009.	2010	2011	2013
Mintavételi hónap, nap	04.17.	07.09.	10.16.	05.20.	07. 07	10.08.	07. 15.	07. 20.	08. 16.	10. 08.
Mintatérfogat / liter	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100
CLADOCERA										
<i>Acroperus harpae</i>					2		1			
<i>Alona costata</i>					8		1	1		
<i>Alona guttata</i>					2					
<i>Alona quadrangularis</i>				1						
<i>Alonella nana</i>				2	11					
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>					1					
<i>Chydorus sphaericus</i>	5	2	4	24	5	11	1			
<i>Disparalona rostrata</i>	1									
<i>Graptoleberis testudinaria</i>					1					
<i>Pleuroxus aduncus</i>			2		16		1			
<i>Pleuroxus denticulatus</i>					1					
<i>Pleuroxus truncatus</i>			2	1	2					
<i>Polyphemus pediculus</i>		1								
<i>Scapholeberis mucronata</i>				17			3	1		
<i>Simocephalus vetulus</i>				3	1	1	1	1		
<i>Wlassicsia pannonica</i>						1				
COPEPODA										
<i>Acanthocyclops robustus</i>					6		1	1		
<i>Canthocamptus staphylinus</i>			2		1	1				1
<i>Eucyclops serrulatus</i>					8			1		
<i>Eudiaptomus gracilis</i>		1								
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	1									
<i>Thermocyclops crassus</i>					1					
<i>Thermocyclops oithonoides</i>							1			
copepodit + nauplius	6	3			12		4	2	2	
OSTRACODA										
<i>Cypria ophthalmica</i>	1									
<i>Cypria reptans</i>				2	2					
<i>Cypridopsis vidua</i>					4					
<i>Limnocythere inopinata</i>	1									
egyedsűrűség ind 50 l ⁻¹							14			
egyedsűrűség ind 100 l ⁻¹	15	7	10	50	84	14	28	7	2	1
taxonszám	5	4	4	7	17	4	8	5	1	1

Szap (SZAP) mintavételi hely kisrák együttese 1999-2004. között

1999-2004. között Szap mintavételi helyről (n=15) 24 (15 Cladocera, 7 Copepoda, 2 Ostracoda) kisrák taxon fordult elő (II.12. táblázat). A szigetközi mintavételi helyekről gyűjtött mintákból (n=350) csak innen mutatták ki a *Bosmina longispina* ágascsapú rákot és a *Cyclops strenuus* evezőlábú rákot.

Az éves taxonszám 5 és 10 között változott (II.9. ábra). Az együttesek átlagos taxonszáma és egyedsűrűsége csekély volt (II.4. táblázat). A 15 mintában 534 db. egyedet találtunk, a leggyakoribb faj az *Eucyclops serrulatus* (41,57%), a *Bosmina longirostris* (25,65%) és az *Eudiaptomus gracilis* (13,48%) volt.

II.12. táblázat. Szap (SZAP) mintavételi hely kisrák taxonlistája 1999-2004. között

CLADOCERA	99	00	01	02	04
<i>Alona affinis</i>	X				
<i>Alona costata</i>					X
<i>Bosmina longirostris</i>	X	X	X	X	X
<i>Bosmina longispina</i>		X			
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>		X			
<i>Chydorus sphaericus</i>		X		X	
<i>Daphnia cucullata</i>		X	X		
<i>Daphnia hyalina</i>	X				
<i>Daphnia longispina</i>	X				
<i>Disparalona rostrata</i>				X	
<i>Graptoleberis testudinaria</i>					X
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>			X		
<i>Moina brachiata</i>				X	
<i>Pleuroxus truncatus</i>			X		X
<i>Sida crystallina</i>			X		
Cladocera taxonszám: 15	4	5	5	4	4
COPEPODA					
<i>Acanthocyclops robustus</i>	X	X			
<i>Canthocamptus staphylinus</i>			X		
<i>Cyclops strenuus strenuus</i>			X		
<i>Eucyclops serrulatus</i>	X			X	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	X		X		
<i>Eurytermora velox</i>					X
<i>Mesocyclops leuckarti</i>			X	X	
Copepoda taxonszám: 7	3	1	4	2	1
OSTRACODA					
<i>Cypria ophtalmica</i>			X		
<i>Eucypris</i> sp. juv.	X				
Ostracoda taxonszám: 2	1	0	1	0	0
taxonszám: 24	8	6	10	6	5

A minták kistrák együtteseinek adatait a **II.13.1.** és **II.13.2.** táblázatok tartalmazzák.

II.13.1. táblázat. Szap (SZAP) mintavételi hely kistrák együttese 1999-2000.

Mintavételi hely neve	SZAP	SZAP	SZAP	SZAP	SZAP	SZAP	SZAP
Mintavételi év	1999	1999	1999	1999	2000.	2000.	2000.
Mintavételi hónap, nap	06.08	07.13.	09.01.	10.27.	07.13.	08.31.	10.27.
Mintatérfogát / liter	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA							
<i>Alona affinis</i>		2	1				
<i>Bosmina longirostris</i>	52	23		21	1		1
<i>Bosmina longispina</i>					1		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>					2		
<i>Chydorus sphaericus</i>							2
<i>Daphnia cucullata</i>							1
<i>Daphnia hyalina</i>	1						
<i>Daphnia longispina</i>	1	1					
COPEPODA							
<i>Acanthocyclops robustus</i>			16		6		
<i>Eucyclops serrulatus</i>	153	21	28	19			
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	22	1	36	11			
copepodit + nauplius		17					3
OSTRACODA							
<i>Eucypris</i> sp. juv.			1				
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	229	65	82	51	10	0	7
taxonszám	5	5	5	3	4	0	4

II.13.2. táblázat. Szap (SZAP) mintavételi hely kistrák együttese 2001-2004.

Mintavételi hely neve	SZAP	SZAP	SZAP	SZAP	SZAP	SZAP	SZAP	SZAP
Mintavételi év	2001.	2001.	2001.	2001.	2002.	2002.	2002.	2004.
Mintavételi hónap, nap	04. 10.	07. 04.	09. 04.	10.11	06. 11	07. 09.	10. 07.	10. 13
Mintatérfogát / liter	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA								
<i>Alona costata</i>								2
<i>Bosmina longirostris</i>	1	25	4		3		2	4
<i>Chydorus sphaericus</i>					2		1	
<i>Daphnia cucullata</i>		4						
<i>Disparalona rostrata</i>					1			
<i>Graptoleberis testudinaria</i>								1
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	2							
<i>Moina brachiata</i>					1		1	
<i>Pleuroxus truncatus</i>		1						1
<i>Sida crystallina</i>		1						
COPEPODA								
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	1			1				
<i>Cyclops strenuus strenuus</i>	3							
<i>Eucyclops serrulatus</i>						1		
<i>Eudiaptomus gracilis</i>			2					
<i>Eurytemora velox</i>								2
<i>Mesocyclops leuckarti</i>				1			3	
copepodit + nauplius	1	1	4		5	3		4
OSTRACODA								
<i>Cypria ophtalmica</i>		1						
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	8	33	10	2	12	4	7	14
taxonszám	5	6	3	2	5	2	4	6

Medve (MED) mintavételi hely kisrák együtteseinek 2006-2013. között

2006-2013. között Medve mintavételi helyről (n=12) 17 (11 Cladocera, 4 Copepoda, 2 Ostracoda) kisrák taxon előfordulását mutatták ki (II.14. táblázat).

Az éves taxonszám 0 és 7 között változott. Az együttesek átlagos taxonszáma és egyedsűrűsége alacsony volt (II.4. táblázat). A mintákban mindösszesen 65 db. egyedet találtunk, a leggyakoribb faj a *Bosmina longirostris* (23,07%) a copepoditok relatív gyakorisága magas, 30,76% volt.

A minták kisrák együtteseinek adatait a II.15. táblázat tartalmazza.

II.14. táblázat. Medve (MED) mintavételi hely kisrák taxonlistája 2006-2013. között

CLADOCERA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013
<i>Alona costata</i>		X	X				
<i>Alona quadrangularis</i>			X				
<i>Alonella nana</i>			X				
<i>Bosmina longirostris</i>	X	X	X				
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			X				
<i>Chydorus sphaericus</i>		X					
<i>Disparalona rostrata</i>					X		
<i>Iliocryptus agilis</i>			X				
<i>Moina brachiata</i>					X		
<i>Scapholeberis mucronata</i>					X	X	
<i>Simocephalus vetulus</i>		X					
Cladocera taxonszám: 11	1	4	6	0	3	1	0
COPEPODA							
<i>Acanthocyclops robustus</i>		X			X		
<i>Canthocamptus staphylinus</i>			X			X	
<i>Eucyclops serrulatus</i>	X						
<i>Eurytemora velox</i>	X	X					
Copepoda taxonszám: 4	2	2	1	0	1	1	0
OSTRACODA							
<i>Cypridopsis vidua</i>						X	
<i>Limnocythere inopinata</i>	X			X			
Ostracoda taxonszám: 2	1	0	0	1	0	1	0
Crustacea taxonszám: 17	4	6	7	1	4	3	0

II.15. táblázat. Medve (MED) mintavételi hely kistrák mintáinak adatai 2006-2013. között

Mintavételi hely neve	MED	MED	MED	MED	MED	MED	MED	MED	MED	MED	MED	MED
Mintavételi év	2006.	2006.	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2009.	2010	2011	2013
Mintavételi hónap, nap	07. 04.	09. 26.	04.17.	07.09.	10.16.	05.20.	07. 07.	10.08.	07. 15.	07. 20.	08. 16.	10. 08.
Mintatérfogat / liter	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA												
<i>Alona costata</i>					2		1					
<i>Alona quadrangularis</i>							1					
<i>Alonella nana</i>							1					
<i>Bosmina longirostris</i>	4		7			4						
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>							2					
<i>Chydorus sphaericus</i>				1								
<i>Disparalona rostrata</i>									1			
<i>Iliocryptus agilis</i>						2						
<i>Moina brachiata</i>										1		
<i>Scapholeberis mucronata</i>										1	1	
<i>Simocephalus vetulus</i>			2									
COPEPODA												
<i>Acanthocyclops robustus</i>			1							2		
<i>Canthocamptus staphylinus</i>							1				1	
<i>Eucyclops serrulatus</i>		1										
<i>Eurytemora velox</i>		1			4							
copepodit + nauplius	3	2	5		4	2	1			3		
OSTRACODA												
<i>Cypridopsis vidua</i>											1	
<i>Limnocythere inopinata</i>	1								1			
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	8	4	15	1	10	8	7	0	1	8	3	0
taxonszám	3	2	4	1	3	3	6	0	1	4	3	0

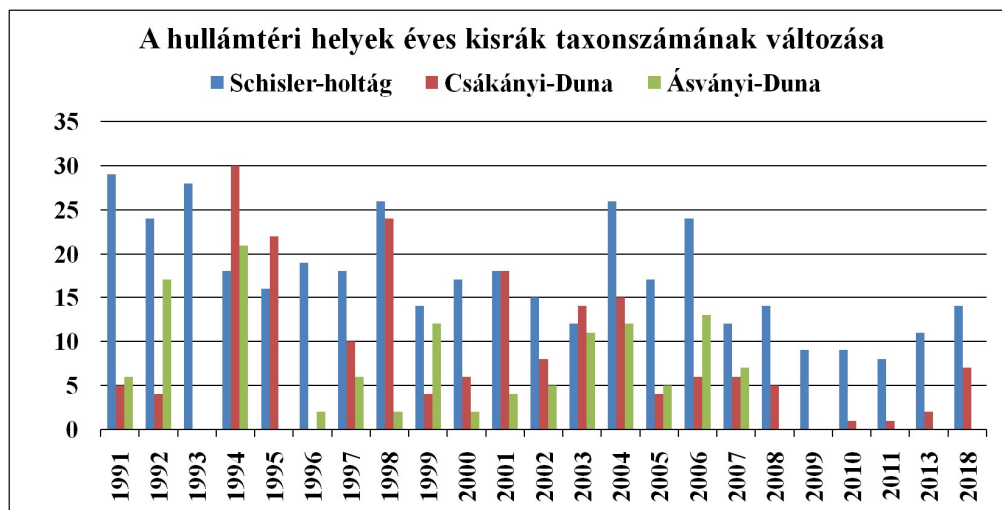
Hullámtéri mintavételi helyek

Az 1991. óta vizsgált hullámtéri mintavételi helyekről (Schisler-holtág, Csákányi-Duna, Ásványi-Duna) a 23 vizsgálati év alatt 82 (54 Cladocera, 20 Copepoda, 8 Ostracoda) kistrák taxon előfordulását mutatták ki (II.16.1. és II.16.2. táblázat). A hullámtéri Öntés-tavat (X2 mintavételi hely) csak 2018-ban kezdték el vizsgálni (n=2), ezért ez a hely csak a hullámtéri rész végén kerül megtárgyalásra, az értékelésekben csak a rendszeresen vizsgált három hely adatai szerepelnek.

Csak a hullámtéri mintavételi helyekről került elő az *Alona guttata* var. *tuberculata*, *Alona rustica*, *Anchistropus emarginatus* és *Daphnia ambigua* Cladocera, valamint a *Cypridopsis elongata* és *Prionocypris zenkeri* Ostracoda taxonok, de számos, a területen és Magyarországon egyaránt ritka előfordulású fajt is előfordult itt, például *Camptocercus rectirostris*, *Lathonura rectirostris*, *Pleuroxus trigonellus*, *Eucyclops speratus* és *Thermocyclops dybowskii*. Az 55 Cladocera fajból 24,

a 20 Copepoda fajból 10, a 8 Ostracoda fajból pedig 2 a hullámtér mindhárom rendszeresen vizsgált helyén előfordult.

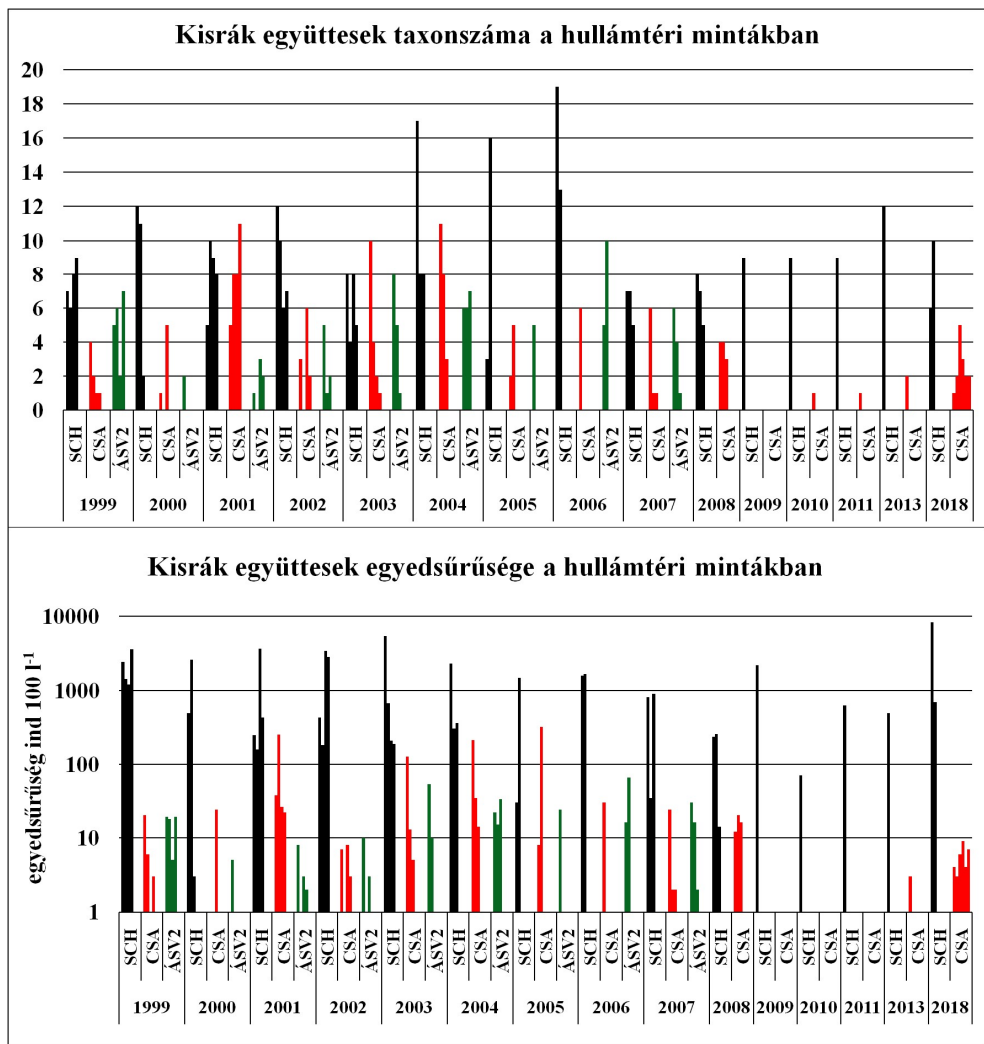
A hullámtéren az éves kistrák taxonszámok 9 (2009., 2011.) és 39 (1994.) között változtak (**II.10. ábra**). A három hely esetében az legtöbb taxon 30 (Csákányi-Duna, 1994), a legkeveseb pedig 0 (Csákányi-Duna, 2009.) volt (**II.16.1., II.16.2. táblázat**).



II.10. ábra. A hullámtéri mintavételi helyek éves taxonszámának változása 1991-2018. között

A teljes vizsgálati időszak átlagos taxonszáma a szubmerz és emerz növényállományokban gazdag Schisler-holtágban /H04/ jelentősen nagyobb volt, mint a másik két helyen (**II.4. táblázat**). Az egy mintában előfordult legtöbb taxon száma 19 volt (Schisler-holtág, 2006), a maximumok a Schisler-holtágban, 2004-2006. között voltak (**II.11. ábra**).

A kistrák együttesek összes mintából számolt átlagos, valamint a maximum egyedsűrűsége a szigetközi mintavételi helyek közül a Schisler-holtágban volt a legnagyobb (**II.4. táblázat**). A holtági minták jelentős részében az egyedsűrűség 10 ind l⁻¹ felett volt (**II.11. ábra**).



II.11. ábra. Kisrák együttesek taxonszáma és egyedsűrűsége (logaritmusos tengelyen) a hullámtéri mintavételi helyek mintáiban (n=105)

II.16.1. táblázat. A hullámtéri mintavételi helyekről kimutatott Cladocera fajok 1991-2018. között

CLADOCERA	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13	18
<i>Acroperus harpae</i>	X	X		X	X						X	X	X	X	X								
<i>Alona affinis</i>	X	X								X				X									
<i>Alona costata</i>		X						X		X		X	X	X	X			X					
<i>Alona guttata</i>		X	X		X	X	X	X				X											
<i>Alona guttata var. tub.</i>					X																		
<i>Alona intermedia</i>						X		X		X	X	X											
<i>Alona quadrangularis</i>			X	X				X	X		X	X	X										
<i>Alona rectangula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X															
<i>Alona rustica</i>				X																			
<i>Alonella excisa</i>														X									
<i>Alonella nana</i>	X							X	X	X	X		X	X	X		X						
<i>Anchistropus emarginatus</i>																X							
<i>Bosmina longirostris</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>											X												
<i>Camptocercus rectirostris</i>											X												
<i>Ceriodaphnia megops</i>			X																				
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	X	X				X			X	X					X	X	X		X				X
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>				X						X	X	X	X	X		X		X		X	X	X	
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>														X			X						
<i>Chydorus gibbus</i>	X	X	X	X				X	X														
<i>Chydorus latus</i>							X																
<i>Chydorus ovalis</i>							X	X															
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
<i>Daphnia ambigua</i>																X							
<i>Daphnia cucullata</i>		X		X						X	X	X	X	X		X	X						
<i>Daphnia hyalina</i>	X							X	X														
<i>Daphnia longispina</i>									X														
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X			X	X			X
<i>Disparalona rostrata</i>	X	X	X	X	X		X			X	X		X		X	X	X				X	X	X
<i>Eurycercus lamellatus</i>			X	X				X	X									X					
<i>Graptoleberis testudinaria</i>			X		X	X	X	X	X		X		X	X		X							
<i>Iliocryptus agilis</i>		X											X		X	X	X						
<i>Iliocryptus sordidus</i>	X			X			X																
<i>Lathonura rectirostris</i>				X																			
<i>Leydigia leydigi</i>		X		X																			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>				X	X						X			X									
<i>Macrothrix laticornis</i>													X										
<i>Megafenestra aurita</i>								X															
<i>Moina micrura</i>		X																					
<i>Moina brachiata</i>									X	X	X	X	X	X		X		X			X		X
<i>Monospilus dispar</i>				X	X																		
<i>Pleuroxus aduncus</i>	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X		X	X			X		X	
<i>P. aduncus var. coelatus</i>				X																			
<i>Pleuroxus denticulatus</i>													X	X		X						X	
<i>Pleuroxus trigonellus</i>	X	X		X			X	X															
<i>Pleuroxus truncatus</i>			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X						
<i>Pleuroxus uncinatus</i>				X					X														
<i>Polyphemus pediculus</i>				X														X		X	X		
<i>Pseudochydorus globosus</i>							X							X									
<i>Scapholeberis mucronata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X				X	X			X
<i>Sida crystallina</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X					
<i>Simocephalus exspinosus</i>					X			X											X				
<i>Simocephalus serrulatus</i>	X			X				X									X						
<i>Simocephalus vetulus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X							
Cladocera taxonszám: 54	18	20	16	26	18	12	15	23	16	15	18	15	18	21	11	19	11	8	5	5	5	5	6

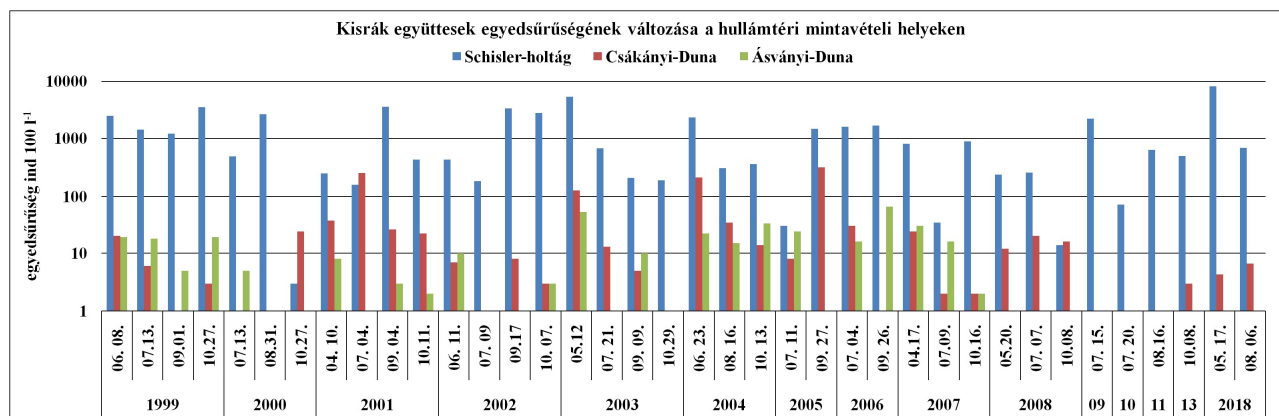
II.16.2. táblázat. A hullámtéri mintavételi helyekről kimutatott Copepoda és Ostracoda (1999-től) fajok 1991-2018. között

COPEPODA	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13	18	
<i>Acanthocyclops robustus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Canthocamptus staphylinus</i>											X	X				X	X						X	
<i>Cyclops vicinus</i>	X	X		X													X						X	
<i>Diaicyclops bicuspidatus</i>	X	X	X								X													
<i>Ectocyclops phaleratus</i>		X	X	X	X	X	X													X			X	
<i>Eucyclops macrurus</i>	X			X																				
<i>Eucyclops serrulatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X		
<i>Eucyclops speratus</i>					X			X																
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	X		X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Eurytermora velox</i>		X	X	X	X	X	X	X						X	X	X		X					X	X
<i>Macrocyclus albidus</i>	X		X	X	X		X	X			X			X	X	X							X	
<i>Macrocyclus fuscus</i>					X																			
<i>Megacyclops viridis</i>	X			X																				
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			
<i>Microcyclus varicans</i>	X																							
<i>Paracyclops affinis</i>											X													
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	X	X	X	X		X	X																	
<i>Thermocyclops crassus</i>	X	X	X	X		X	X							X	X	X	X	X	X	X			X	
<i>Thermocyclops dybowskii</i>			X	X																				
<i>Thermocyclops oithonoides</i>		X	X	X	X	X		X					X											
Copepoda taxonszám: 20	12	10	12	13	10	9	8	8	3	3	8	5	5	7	7	8	7	5	3	4	4	7	4	
OSTRACODA																								
<i>Cyclocypris laevis</i>														X		X								
<i>Cyclocypris ovum</i>													X		X					X				
<i>Cypria ophthalmica</i>												X		X				X						
<i>Cypridopsis elongata</i>											X													
<i>Cypridopsis vidua</i>											X			X	X	X	X		X					
<i>Limnocythere inopinata</i>												X				X		X					X	
<i>Prionocypris zenkeri</i>									X															
<i>Ostracoda</i> sp. juv.																							X	
Ostracoda taxonszám: 8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	2	2	1	3	2	3	2	1	1	1	0	2	0	
Crustacea taxonszám: 82	30	30	28	39	28	21	23	31	20	18	28	22	24	31	20	30	20	14	9	10	9	14	10	

H04 /Schisler-holtág/ mintavételi hely kisrák együttese 1991-2018. között

1991-2018. között a Schisler-holtágból 76 (49 Cladocera, 19 Copepoda, 8 Ostracoda) kisrák taxon előfordulását mutatták ki (II.17.1. és II.17.2. táblázat). A szigetközi mintavételi helyek közül csak innen került elő az *Alona guttata* var. *tuberculata*, *Alona rustica*, *Anchistropus emarginatus* és *Daphnia ambigua* Cladocera, valamint a *Cypridopsis elongata* Ostracoda taxon, de számos, a területen és Magyarországon egyaránt ritka előfordulású fajt is előfordult itt, például *Camptocercus rectirostris*, *Pleuroxus trigonellus*, *Eucyclops speratus* és *Thermocyclops dybowskii*. Az éves kisrák taxonszám 1991-2018. között 8 (2011.) és 29 (1991.) között változott.

Az átlagos éves taxonszám értéke a hullámtéren a holtágban volt a legnagyobb (n=38) (II.4. táblázat). A 38 mintában összesen 45933 db. egyed fordult elő, a leggyakoribb fajok a *Bosmina longirostris* (30,04%), *Mesocyclops leuckarti* (15,84%) és *Thermocyclops crassus* (6,87%) voltak. A copepoditok relatív gyakorisága magas, 25,44% volt.



II.12. ábra. Kisrák együttesek egyedsűrűsége a hullámtéri mintavételi helyeken 1999-2018. között (n= 105), a nagy különbségek miatt logaritmikus skálán ábrázolva (a párhuzamos minták esetében átlagos egyedsűrűség)

A holtágban az egyedsűrűség 3 (2000. október) és 8262 ind 100 l⁻¹ (2018. május) között változott és a minták közel 40%-ában 10 ind l⁻¹ felett volt (II.12. ábra). Az átlagos egyedsűrűség értéke a szigetközi mintavételi helyek közül a holtágban legnagyobb (II.4. táblázat).

A minták kisrák együtteseinek adatait a II.18.1., II.18.2. és II.18.3. táblázatok tartalmazzák.

II.17.1. táblázat. A H04 /Schisler-holtág/ mintavételi hely Cladocera taxonlistája 1991-2018.

között

CLADOCERA	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13	18	
<i>Acroperus harpae</i>	X	X		X							X				X									
<i>Alona affinis</i>	X									X				X										
<i>Alona costata</i>		X					X		X					X		X		X						
<i>Alona guttata</i>		X	X		X	X	X	X																
<i>Alona guttata</i> var. <i>tub.</i>					X																			
<i>Alona intermedia</i>						X		X		X	X	X												
<i>Alona quadrangularis</i>			X																				X	
<i>Alona rectangula</i>	X	X	X		X	X	X	X																
<i>Alona rustica</i>				X																				
<i>Alonella excisa</i>														X										
<i>Alonella nana</i>	X							X		X	X		X		X									
<i>Anchistropus emarginatus</i>																X								
<i>Bosmina longirostris</i>	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>											X													
<i>Camptocercus rectirostris</i>											X													
<i>Ceriodaphnia megops</i>			X																					
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	X					X			X						X	X	X		X				X	
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>										X	X	X	X	X				X		X	X	X		
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>														X			X							
<i>Chydorus gibbus</i>	X	X	X	X				X																
<i>Chydorus latus</i>							X																	
<i>Chydorus ovalis</i>							X	X																
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	
<i>Daphnia ambigua</i>																X								
<i>Daphnia cucullata</i>										X	X	X		X		X	X							
<i>Daphnia hyalina</i>									X															
<i>Daphnia longispina</i>									X															
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	X	X	X			X	X			X	
<i>Disparalona rostrata</i>	X		X		X					X					X						X		X	
<i>Eurycercus lamellatus</i>			X					X									X							
<i>Graptoleberis testudinaria</i>			X		X	X	X	X			X			X		X								
<i>Iliocryptus agilis</i>															X								X	
<i>Iliocryptus sordidus</i>	X																							
<i>Leydigia leydigi</i>		X																						
<i>Megafenestra aurita</i>								X																
<i>Moina micrura</i>		X																						
<i>Moina brachiata</i>									X	X	X	X	X	X		X		X			X		X	
<i>Pleuroxus aduncus</i>	X	X	X	X	X			X		X	X			X	X	X				X		X		
<i>Pleuroxus denticulatus</i>													X	X	X							X		
<i>Pleuroxus trigonellus</i>	X	X					X																	
<i>Pleuroxus truncatus</i>			X	X		X	X	X		X	X			X		X								
<i>Pleuroxus uncinatus</i>									X															
<i>Polyphemus pediculus</i>																		X		X	X			
<i>Pseudochydorus globosus</i>														X										
<i>Scapholeberis mucronata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X				X	X			X	
<i>Sida crystallina</i>	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X			X		X						
<i>Simocephalus exspinosus</i>								X										X						
<i>Simocephalus serrulatus</i>	X			X												X								
<i>Simocephalus vetulus</i>	X	X	X	X		X	X	X						X	X	X								
Taxonszám: 49	17	15	16	9	9	11	11	19	10	14	14	10	8	17	10	16	6	8	5	5	5	4	9	

II.17.2. táblázat. A H04 /Schisler-holtág/ mintavételi hely Copepoda és Ostracoda (1999-től) taxonlistája 1991-2018. között

COPEPODA	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	3	8	
<i>Acanthocyclops robustus</i>	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	
<i>Canthocamptus staphylinus</i>										X													X	
<i>Cyclops vicinus</i>	X	X															X						X	
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	X	X	X																					
<i>Ectocyclops phaleratus</i>		X	X	X	X	X	X																	
<i>Eucyclops macrurus</i>	X			X																				
<i>Eucyclops serrulatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X								X	X	
<i>Eucyclops speratus</i>								X																
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	X		X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eurytermora velox</i>		X	X	X	X	X	X						X	X	X		X						X	X
<i>Macrocyclops albidus</i>	X		X				X	X					X	X	X								X	
<i>Megacyclops viridis</i>	X																							
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		
<i>Microcyclops varicans</i>	X																							
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	X	X	X			X	X																	
<i>Thermocyclops crassus</i>	X	X	X	X		X	X							X	X	X	X	X	X	X				X
<i>Thermocyclops dybowskii</i>			X																					
<i>Thermocyclops oithonoides</i>		X	X	X	X	X		X																
<i>Harpacticoida</i> sp.																								X
Taxonszám: 19	1	9	1	8	7	8	7	7	3	3	3	4	4	7	6	5	5	5	3	3	3	3	6	5
2																								
OSTRACODA																								
<i>Cyclocypris laevis</i>																X								
<i>Cyclocypris ovum</i>																					X			
<i>Cypria ophtalmica</i>														X										
<i>Cypridopsis elongata</i>										X														
<i>Cypridopsis vidua</i>													X	X	X	X		X						
<i>Limnocythere inopinata</i>												X				X		X					X	
<i>Prionocypris zenkeri</i>									X															
<i>Ostracoda</i> sp. juv.																								X
Taxonszám: 8									1	0	1	1	0	2	1	3	1	1	1	1	0	1	0	
Crustacea taxonszám: 76	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	0	1	1	
	9	4	8	7	6	9	8	6	4	7	8	5	2	6	7	4	2	1	1	9	9	8	1	4

II.18.1. táblázat. A H04 hely mintáinak kistrák adatai 1999-2001.

Mintavételi év	1999	1999	1999	1999	2000.	2000.	2000.	2001.	2001.	2001.	2001.
Mintavételi hónap, nap	06. 08	07.13	09.01	10.27	07.13	08.31	10.27.	04. 10	07. 04	09. 04	10.11
Mintatérfogat/ liter	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA											
<i>Acroperus harpae</i>											1
<i>Alona affinis</i>						1					
<i>Alona costata</i>					2						
<i>Alona intermedia</i>						1		1			
<i>Alonella nana</i>					1			1			
<i>Bosmina longirostris</i>	350	230	470	1500	70	1052			31	211	1
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>										1	
<i>Camptocercus rectirostris</i>										1	
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>		15		1							
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>					91				2	39	
<i>Chydorus sphaericus</i>				4		2		1	7		1
<i>Daphnia cucullata</i>					2	1			56	18	
<i>Daphnia hyalina</i>	14		1								
<i>Daphnia longispina</i>				1							
<i>Diphanosoma brachyurum</i>	1				4	116					
<i>Disparalona rostrata</i>							1				
<i>Graptoleberis testudinaria</i>									1		
<i>Moina brachiata</i>		2	1		8	24			1	13	
<i>Pleuroxus aduncus</i>					1	4					1
<i>Pleuroxus truncatus</i>	2			1					4		3
<i>Pleuroxus uncinatus</i>	1		1								
<i>Scapholeberis mucronata</i>						1					
<i>Sida crystallina</i>				1	2				50	55	
COPEPODA											
<i>Acanthocyclops robustus</i>	980	900	600	584	8						
<i>Canthocamptus staphylinus</i>								1			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	250	150	90	300							
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	300	120	40	1200	21	12		1		81	112
<i>Mesocyclops leuckarti</i>					161	1071		1		59	
copepodit + nauplius	570				122	307	2	246	6	3144	308
OSTRACODA											
<i>Cypridopsis vidua</i>											1
<i>Prionocypris zenkeri</i>			1								
Crustacea egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	2418	1417	1204	3592	493	2592	3	251	159	3622	428
taxonszám	7	6	8	8	12	11	2	5	10	9	8

II.18.2. táblázat. A H04 /Schisler-holtág/ hely mintáinak kistrák adatai 2002-2005.

Mintavételi év	2002.	2002.	2002.	2002.	2003.	2003.	2003.	2003.	2004.	2004.	2004.	2005.	2005.
Mintavételi hónap, nap	06. 11	07. 09	09.17	10. 07	05.12	07. 21	09. 09	10.29.	06. 23	08. 16	10. 13	07. 11	09. 27
Mintatérfogat/ liter	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	50	50	50
CLADOCERA													
<i>Acroperus harpae</i>													1
<i>Alona affinis</i>									12				
<i>Alona costata</i>									10				
<i>Alona intermedia</i>	2												
<i>Alonella excisa</i>									17				
<i>Alonella nana</i>						1							1
<i>Bosmina longirostris</i>	29	146	1032	785	2510	9	41	13		23	7		17
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>													68
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	5	6		1	4					4	1		
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>									11				
<i>Chydorus sphaericus</i>	5	2			1			1	65		2		1
<i>Daphnia cucullata</i>										1			
<i>Daphnia hyalina</i>		3											
<i>Diphanosoma brachyurum</i>	5	2	34	2	2	1	3				1		1
<i>Disparalona rostrata</i>													19
<i>Graptoleberis testudinaria</i>										3	1		
<i>Iliocryptus agilis</i>													1
<i>Moina brachiata</i>	2	3	39	2		11	1			2	1		
<i>Pleuroxus aduncus</i>									51				
<i>Pleuroxus denticulatus</i>							2		13				
<i>Pleuroxus truncatus</i>	3	1							20	3			
<i>Pseudochydorus globosus</i>									1				
<i>Scapholeberis mucronata</i>	1								124				11
<i>Sida crystallina</i>	3	1			1								
<i>Simocephalus vetulus</i>									132				1
COPEPODA													
<i>Acanthocyclops robustus</i>				26	22			8	18				11
<i>Eucyclops serrulatus</i>			9				1		219				
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	94	6	93	91	136		12	57			47	2	14
<i>Eurytemora velox</i>									9	4			6
<i>Macrocyclus albidus</i>									223				3
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	266	13	2230	582	1572	656	43	24		27			349
<i>Thermocyclops crassus</i>											47	1	
copepodit + nauplius				1346	1210		106	87		241	74	12	226
OSTRACODA													
<i>Cypria ophtalmica</i>									1				
<i>Cypridopsis vidua</i>									225				2
<i>Limnocythere inopinata</i>	16												
Crustacea egyedsűrűség ind 50 l⁻¹									1151		181	15	732
Crustacea egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	431	183	3437	2835	5458	677	210	190	2302	308	362	30	1464
taxonszám	12	10	6	7	8	4	8	5	17	8	8	3	16

II.18.3. táblázat. A H04 /Schisler-holtág/ hely mintáinak kistrák adatai 2006-2018.

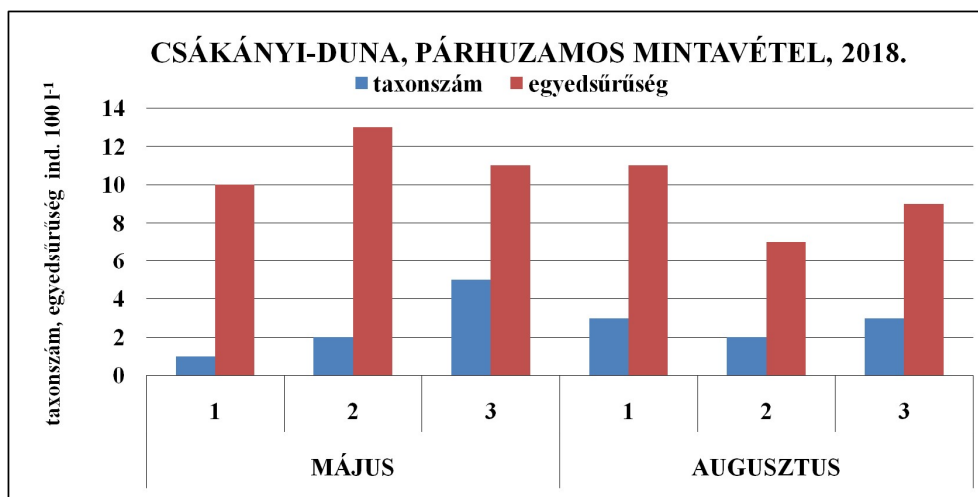
Mintavételi év	2006.	2006.	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2009.	2010	2011	2013	2018	2018
Mintavételi hónap, nap	07. 04	09. 26	04.17.	07.09.	10.16.	05.20.	07. 07	10.08.	07. 15	07. 20	08.16.	10.08.	05. 17	08. 06
Mintatérfogat/ liter	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100
CLADOCERA														
<i>Alona costata</i>	2	1				1								
<i>Anchistropus emarginatus</i>	1													
<i>Bosmina longirostris</i>	63	196	60	2	14	7	12		9				4780	127
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	36				2				49				68	67
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>						5	6			2	1	23		
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>			1											
<i>Chydorus sphaericus</i>	7					31	1	3	2		1	9		
<i>Daphnia ambigua</i>	1													
<i>Daphnia cucullata</i>	6	2	1											
<i>Diphanosoma brachyurum</i>	2								6	2				7
<i>Disparalona rostrata</i>											1			1
<i>Eurycercus lamellatus</i>				1										
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	4	1												
<i>Moina brachiata</i>		2					1				1			3
<i>Pleuroxus aduncus</i>	2	2		1						2		3		
<i>Pleuroxus denticulatus</i>		1										1		
<i>Pleuroxus truncatus</i>	2													
<i>Polyphemus pediculus</i>								1		1	1			
<i>Scapholeberis mucronata</i>									23	6				4
<i>Sida crystallina</i>	1						1							
<i>Simocephalus exspinosus</i>						1								
<i>Simocephalus serrulatus</i>	1													
<i>Simocephalus vetulus</i>	9													
COPEPODA														
<i>Acanthocyclops robustus</i>			8	2		17			247	2		17	22	
<i>Canthocamptus staphylinus</i>												60		
<i>Cyclops vicinus</i>					2							274		
<i>Eucyclops serrulatus</i>											1	6		
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	13	2	47	1	10	2	1	1	3	5	57		3	4
<i>Eurytemora velox</i>		85				1						18	15	1
<i>Macrocyclus albidus</i>	2											2		
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		13	3		175		5				28			
<i>Thermocyclops crassus</i>	243	123	5				49		183	5			2094	407
copepodit + nauplius	374	400	280	8	243	53	53		572	6	540	74	1280	68
OSTRACODA														
<i>Cyclopypris laevis</i>	1													
<i>Cyclopypris ovum</i>										5				
<i>Cypridopsis vidua</i>	17	2		2					1					
<i>Limnocythere inopinata</i>		1						1				2		
<i>Ostracoda</i> sp. juv.												5		
Crustacea egyedsűrűség ind 50 l⁻¹	787	831	405	17	446	118	128	7	1095	36				
Crustacea egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	1574	1662	810	34	892	236	256	14	2190	72	631	494	8262	689
taxonszám	19	13	7	7	5	8	7	5	9	9	9	12	6	10

A H09 /Csákányi-Duna/ mintavételi hely kisrák együttese 1991-2018. között

1991-2018. között a Csákányi-Dunából (n=41) 59 (36 Cladocera, 19 Copepoda, 4 Ostracoda) kisrák taxon előfordulását mutatták ki (II.19.1. és II.19.2. táblázat). 1991-2018. között az éves taxonszám 0 (2009.) és 30 (1994.) között változott. A monitoring kezdeti szakaszában a területen, több értékes, szigetközi és magyarországi viszonylatban egyaránt ritka előfordulású fajt is kimutattak (pl. *Lathonura rectirostris*, *Monospilus dispar*, *Pleuroxus trigonellus*).

Az átlagos éves taxonszám csekély, értéke a főághoz hasonló (II.4. táblázat). A 41 mintában összesen 960 db. egyed fordult elő, a leggyakoribb fajok a *Sida crystallina* (26,67%) és a *Chydorus sphaericus* (18,22%) voltak. A *Sida crystallina* tipikusan szubmerz növényállományok jellegzetes faja, a talált egyedek 86,7%-a (222 db. egyed) egy mintából (2001. július) került elő. A copepoditok relatív gyakorisága magas, 22,81% volt.

A Csákányi-Dunában 2018-ban, májusban és augusztusban párhuzamos mintavételt végeztek. A párhuzamos minták együtteseinek egyedsűrűsége hasonló volt, viszont a minták kisrák együtteseinek összetétele és taxonszáma, elsősorban a májusi mintavétel során, eltérő volt. Májusban, a három mintában összesen 5 taxon fordult elő, a közös taxonok száma csak egy volt és a három mintából két mintában csak evezőlábú rákok voltak. Augusztusban a három mintában előforduló 4 taxon közül egyik sem volt közös (II.13. ábra).



II.13. ábra. A Csákányi-Dunából vett párhuzamos minták taxonszáma és egyedsűrűsége 2018. májusában és augusztusában

II.19.1. táblázat. A H09 hely Cladocera taxonlistája 1991-2018. között

CLADOCERA	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
	1	2	4	5	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	3	8	
<i>Acroperus harpae</i>			X	X					X	X	X											
<i>Alona costata</i>										X		X	X			X						
<i>Alona guttata</i>						X																
<i>Alona quadrangularis</i>						X			X		X											X
<i>Alona rectangula</i>			X	X	X	X																
<i>Alonella nana</i>								X				X			X							
<i>Bosmina longirostris</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				X	X						X
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>									X													
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>									X													
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			X																			
<i>Chydorus gibbus</i>			X																			
<i>Chydorus ovalis</i>						X																
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X						X
<i>Daphnia cucullata</i>											X											
<i>Daphnia hyalina</i>	X					X																
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			X	X		X	X															
<i>Disparalona rostrata</i>		X	X						X		X				X							X
<i>Eurycercus lamellatus</i>			X			X																
<i>Graptoleberis testudinaria</i>				X	X	X			X		X	X	X	X								
<i>Iliocryptus agilis</i>											X				X							X
<i>Lathonura rectirostris</i>				X																		
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>				X					X													
<i>Moina brachiata</i>																						X
<i>Monospilus dispar</i>			X	X																		
<i>Pleuroxus aduncus</i>			X	X	X	X		X	X	X	X	X										
<i>Pleuroxus var. coelatus</i>			X																			
<i>Pleuroxus denticulatus</i>											X	X		X		X						
<i>Pleuroxus trigonellus</i>			X			X																
<i>Pleuroxus truncatus</i>			X	X	X	X			X	X	X	X										
<i>Pseudochydorus globosus</i>					X																	
<i>Scapholeberis kingi</i>			X																			
<i>Scapholeberis mucronata</i>			X			X						X										
<i>Sida crystallina</i>			X	X	X	X		X	X			X		X								
<i>Simocephalus exspinosus</i>				X																		
<i>Simocephalus serrulatus</i>			X			X																
<i>Simocephalus vetulus</i>			X	X		X						X										
Cladocera taxonszám: 36	3	3	1	1	7	1	3	4	1	6	1	1	0	3	4	5	4	0	0	0	1	5

II.19.2. táblázat. A H09 hely Copepoda és Ostracoda (1999-től) taxonlistája 1991-2018. között

COPEPODA	91	92	94	95	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13	18
<i>Acanthocyclops robustus</i>			X	X		X								X	X	X			X		
<i>Canthocamptus staphylinus</i>									X												
<i>Cyclops vicinus</i>	X		X																		
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>									X												
<i>Ectocyclops phaleratus</i>			X	X														X		X	
<i>Eucyclops macrurus</i>			X																		
<i>Eucyclops serrulatus</i>		X	X	X		X	X		X		X	X									
<i>Eucyclops speratus</i>				X																	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	X					X	X														
<i>Eurytermora velox</i>			X	X	X	X							X								
<i>Macrocyclus albidus</i>			X	X	X	X			X			X									
<i>Macrocyclus fuscus</i>				X																	
<i>Megacyclops viridis</i>			X																		
<i>Mesocyclops leuckarti</i>			X	X	X	X		X		X											
<i>Paracyclops affinis</i>									X												
<i>Thermocyclops crassus</i>			X											X							X
<i>Thermocyclops dybowskii</i>			X																		
<i>Thermocyclops oithonoides</i>						X					X										
<i>Harpacticoida</i> sp.																					X
Copepoda taxonszám: 19	2	1	1 1	8	3	7	1	2	5	1	2	2	1	2	1	1	0	1	1	1	2
OSTRACODA																					
<i>Cyclocypris laevis</i>													X								
<i>Cyclocypris ovum</i>										X											
<i>Cypria ophtalmica</i>										X		X									
<i>Cypridopsis vidua</i>									X			X									
Ostracoda taxonszám: 4	-	-	-	-	-	-	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crustacea taxonszám: 59	5	4	3 0	2 2	1 0	2 4	4	6	1 8	8	1 4	1 5	4	6	6	5	0	1	1	2	7

A minták kistrák együtteseinek adatait a **II.20.1., 20.2. és 20.3. táblázatok** tartalmazzák.

II.20.1. táblázat. A H09 hely mintáinak kistrák adatai 1999-2001.

Mintavételi év	1999.	1999.	1999.	1999.	2000.	2000.	2000.	2001.	2001.	2001.	2001.
Mintavételi hónap, nap	06. 08	07.13.	09.01.	10.27.	07.13.	08.31.	10.27.	04. 10	07. 04	09. 04	10.11
Mintatérfogát/ liter	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA											
<i>Acroperus harpae</i>											4
<i>Alona quadrangularis</i>								1	1		1
<i>Alonella nana</i>							1				
<i>Bosmina longirostris</i>		3					3			2	
<i>Camptocercus liljeborgi</i>										11	
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>										4	
<i>Chydorus sphaericus</i>	2	3						9	19		3
<i>Diphanosoma brachyurum</i>	1										
<i>Disparalona rostrata</i>											1
<i>Graptoleberis testudinaria</i>									1		1
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>								5			
<i>Pleuroxus aduncus</i>							1			1	1
<i>Pleuroxus truncatus</i>									6	2	4
<i>Sida crystallina</i>					1				222	1	1
COPEPODA											
<i>Canthocamptus staphylinus</i>								9			
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>											4
<i>Eucyclops serrulatus</i>	1		1	3					2	4	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>							1				
<i>Macrocyclops albidus</i>											1
<i>Mesocyclops leuckarti</i>							18				
<i>Paracyclops affinis</i>									1		
copepodit + nauplius	16							13			
OSTRACODA											
<i>Cypridopsis vidua</i>									1	1	1
Crustacea egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	20	6	1	3	1	0	24	37	253	26	22
taxonszám	4	2	1	1	1	0	5	5	8	8	11

II.20.2. táblázat. A H09 hely mintáinak kistrák adatai 2002-2006.

Mintavételi év	2002.	2002.	2002.	2002.	2003.	2003.	2003.	2003.	2004.	2004.	2004.	2005.	2005.	2006.
Mintavételi hónap, nap	06.11.	07.09	09.17	10.07.	05.12	07.21.	09.09.	10.29.	06.23.	08.16.	10.13.	07.11.	09.27.	07.04.
Mintatérfogat/ liter	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	50	50	50	50
CLADOCERA														
<i>Acroperus harpae</i>			1		1									
<i>Alona costata</i>			1						1			2	1	
<i>Alona quadrangularis</i>					1									
<i>Alonella nana</i>											1			
<i>Bosmina longirostris</i>	1				14	8								
<i>Chydorus sphaericus</i>	2		1	2	101	2			6	5		2	1	3
<i>Daphnia cucullata</i>					1									
<i>Disparalona rostrata</i>					1									
<i>Graptoleberis testudinaria</i>							1		3	8	4		1	1
<i>Iliocryptus agilis</i>					3									
<i>Pleuroxus aduncus</i>	4		2			1			11					
<i>Pleuroxus denticulatus</i>					1				1					2
<i>Pleuroxus truncatus</i>			1			2			52	11				
<i>Scapholeberis mucronata</i>									1					
<i>Sida crystallina</i>									23	4				4
<i>Simocephalus vetulus</i>									2					
COPEPODA														
<i>Acanthocyclops robustus</i>														1
<i>Eucyclops serrulatus</i>					1					1				
<i>Eurytemora velox</i>													1	
<i>Macrocyclus albidus</i>										1				
<i>Mesocyclops leuckarti</i>				1										
<i>Thermocyclops crassus</i>														1
<i>Thermocyclops oithonoides</i>					3									
copepodit + nauplius							4				2		156	3
OSTRACODA														
<i>Cyclocypris laevis</i>									5					
<i>Cyclocypris ovum</i>								1						
<i>Cypria ophtalmica</i>			2							1				
<i>Cypridopsis vidua</i>									2	3				
Crustacea egyedsűrűség ind 50 l⁻¹									107	-	7	4	160	15
Crustacea egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	7	0	8	3	127	13	5	1	214	34	14	8	320	30
taxonszám	3	0	6	2	10	4	2	1	11	8	3	2	5	6

II.20.3. táblázat. A H09 hely mintáinak kistrák adatai 2007-2018.

Mintavételi év	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2009.	2010	2011	2013	2018	2018	2018	2018	2018	2018
Mintavételi hónap, nap	04.17.	07.09.	10.16.	05.20.	07. 07.	10.08.	07. 15.	07. 20.	08. 16.	10. 08.	05. 17	05. 17.	05. 17.	08.06	08. 06	08.06
Mintatérfogat/ liter	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA																
<i>Alona costata</i>				1	1											
<i>Alona quadrangularis</i>												2				
<i>Alonella nana</i>	1															
<i>Bosmina longirostris</i>	1			1										1	4	
<i>Chydorus sphaericus</i>	5			1	3	4						1				
<i>Disparalona rostrata</i>	2									2						
<i>Iliocryptus agilis</i>		1										1				
<i>Moina brachiata</i>													6			
<i>Pleuroxus denticulatus</i>					3											
COPEPODA																
<i>Acanthocyclops robustus</i>	2					1			1							
<i>Ectocyclops phaleratus</i>								1		1						
<i>Thermocyclops crassus</i>													1			1
<i>Harpacticoida</i> sp.												1		1		
copepodit + nauplius	1		1	3	3	3					4	2	1	2	3	2
egyedsűrűség ind 50 l⁻¹	12	1	1	6	10	8	0									
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	24	2	2	12	20	16	0	1	1	3	4	3	6	9	4	7
taxonszám	6	1	1	4	4	3	0	1	1	2	1	2	5	3	2	2

Ásványi-Duna (Ásv2) mintavételi hely kisrák együttese 1991-2007. között

1991-2007. között az Ásványi-Dunából (n=26) 46 (32 Cladocera, 11 Copepoda, 3 Ostracoda) kisrák taxon előfordulását mutatták ki (II.21. táblázat).

II.21. táblázat. Az Ásványi-Duna kisrák taxonlistája 1991-2007. között

CLADOCERA	91	92	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07
<i>Acroperus harpae</i>		X											X			
<i>Alona affinis</i>		X											X			
<i>Alona costata</i>													X		X	
<i>Alona guttata</i>											X					
<i>Alona quadrangularis</i>			X					X			X	X				
<i>Alona rectangula</i>			X													
<i>Alonella nana</i>								X				X				X
<i>Bosmina longirostris</i>	X	X	X		X		X	X			X	X			X	
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>		X						X								
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			X										X		X	
<i>Chydorus gibbus</i>		X						X								
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	X	X			X		X			X	X	X	X	X	X
<i>Daphnia cucullata</i>		X	X												X	
<i>Daphnia hyalina</i>	X															
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		X	X													
<i>Disparalona rostrata</i>		X	X			X			X						X	X
<i>Eurycercus lamellatus</i>								X								X
<i>Graptoleberis testudinaria</i>								X					X			
<i>Iliocryptus agilis</i>		X														
<i>Iliocryptus sordidus</i>			X			X										
<i>Leydigia leydigi</i>			X													
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>			X										X			
<i>Macrothrix laticornis</i>												X				
<i>Moina micrura</i>		X														
<i>Pleuroxus aduncus</i>			X									X			X	
<i>Pleuroxus denticulatus</i>												X			X	
<i>Pleuroxus uncinatus</i>			X					X								
<i>Pleuroxus truncatus</i>												X	X			X
<i>Polyphemus pediculus</i>			X													
<i>Scapholeberis mucronata</i>			X									X	X	X		
<i>Sida crystallina</i>										X						X
<i>Simocephalus vetulus</i>						X		X	X				X	X	X	
Cladocera taxonszám: 32	3	11	15		1	4	1	10	2	1	4	9	10	3	10	5
COPEPODA																
<i>Acanthocyclops robustus</i>	X	X	X		X	X				X		X				
<i>Canthocamptus staphylinus</i>										X	X				X	X
<i>Cyclops vicinus</i>	X	X	X													
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>										X						
<i>Eucyclops serrulatus</i>		X	X			X	X	X				X	X	X	X	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	X							X								
<i>Eurytermora velox</i>		X	X										X			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		X														
<i>Paracyclops fimbriatus</i>			X													
<i>Thermocyclops crassus</i>			X													
<i>Thermocyclops oithonoides</i>		X														
Copepoda taxonszám: 11	3	6	6		1	2	1	2	0	3	1	2	2	1	2	1
OSTRACODA																
<i>Cyclocypris ovum</i>														X		
<i>Cypria ophthalmica</i>																X
<i>Limnocythere inopinata</i>															X	
Ostracoda taxonszám: 3	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Crustacea taxonszám: 46	6	17	21		2	6	2	12	2	4	5	11	12	5	13	7

A teljes vizsgálati időszakban az éves taxonszám 2 (1996., 19998) és 21 (1994.) között változott. 1999-2007. között a 26 mintában összesen 336 db. egyed fordult elő, a leggyakoribb fajok a *Chydorus sphaericus* (20,83%) és a *Bosmina longirostris* (13,69%) voltak, a copepoditok relatív gyakorisága 11,30% volt.

Az átlagos taxonszám és átlagos egyedsűrűség értéke a Csákányi-Dunához hasonlóan alacsony volt (II.4. táblázat).

A minták kisrák együtteseinek adatait a II.22.1., II.22.2. és II.22.3. táblázatok tartalmazzák.

II.22.1. táblázat. Az Ásványi-Duna mintáinak adatai 1999-2001.

Mintavételi év	1999.	1999.	1999.	1999.	2000.	2000.	2000.	2001.	2001.	2001.	2001.
Mintavételi hónap, nap	06. 08.	07.13.	09.01.	10.27.	07.13.	08.31.	10.27.	04. 10.	07. 04.	09. 04.	10.11
Mintatérfogat/ liter	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA											
<i>Alona quadrangularis</i>				1							
<i>Alonella nana</i>		1									
<i>Bosmina longirostris</i>	2	1	4	11							
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	6										
<i>Chydorus gibbus</i>	2										
<i>Chydorus sphaericus</i>	6	3		3							
<i>Disparalona rostrata</i>					4						
<i>Eurycerus lamellatus</i>				1							
<i>Graptoleberis testudinaria</i>				1							
<i>Pleuroxus uncinatus</i>		2									
<i>Sida crystallina</i>										1	
<i>Simocephalus vetulus</i>			1		1						
COPEPODA											
<i>Acanthocyclops robustus</i>								2			
<i>Canthocamptus staphylinus</i>										1	1
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>										1	1
<i>Eucyclops serrulatus</i>	3	2		1							
<i>Eudiaptomus gracilis</i>				1							
copepodit + nauplius		9						6			
egyedsűrűség ind 100 l ⁻¹	19	18	5	19	5	0	0	8	0	3	2
taxonszám	5	6	2	7	2	0	0	1	0	3	2

II.22.2. táblázat. Az Ásványi-Duna mintáinak adatai 2002-2005.

Mintavételi év	2002.	2002.	2002.	2003.	2003.	2003.	2004.	2004.	2004.	2005.
Mintavételi hónap, nap	06. 11.	07. 09	10. 07.	05.12	09. 09.	10.29.	06.23	08. 16.	10. 13.	07.11.
Mintatérfogát/ liter	100	100	100	100	100	100	50	100	100	50
CLADOCERA										
<i>Acroperus harpae</i>									1	
<i>Alona affinis</i>							2			
<i>Alona costata</i>							1		2	
<i>Alona guttata</i>	1		1							
<i>Alona quadrangularis</i>	4			1						
<i>Alonella nana</i>				1						
<i>Bosmina longirostris</i>	4		2	8	3					
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>							2	1	1	
<i>Chydorus sphaericus</i>	1			22	1		1	2	2	
<i>Daphnia hyalina</i>										2
<i>Graptoleberis testudinaria</i>									18	
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>							1			
<i>Macrothrix laticornis</i>				1						
<i>Pleuroxus aduncus</i>					1					
<i>Pleuroxus denticulatus</i>					2					
<i>Pleuroxus truncatus</i>						1		2		
<i>Scapholeberis mucronata</i>				18				1		1
<i>Simocephalus vetulus</i>								1		1
COPEPODA										
<i>Acanthocyclops robustus</i>				1						
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	1									
<i>Eucyclops serrulatus</i>				2	1		4		4	1
<i>Eurytemora velox</i>									1	
copepodit + nauplius					2			8	4	1
OSTRACODA										
<i>Cyclocypris ovum</i>										6
egyedsűrűség ind 50 l ⁻¹							11	-	-	12
egyedsűrűség ind 100 l ⁻¹	10	1	3	54	10	1	22	15	33	24
taxonszám	5	1	2	8	5	1	6	6	7	5

II.22.3. táblázat. Az Ásványi-Duna mintáinak adatai 2006-2007.

Mintavételi év	2006.	2006.	2007	2007	2007
Mintavételi hónap, nap	07. 04.	09. 26.	04.17.	07.09.	10.16.
Mintatérfogát/ liter	100	100	50	50	50
CLADOCERA					
<i>Alona costata</i>		1			
<i>Alonella nana</i>			1		
<i>Bosmina longirostris</i>	9	2			
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	1				
<i>Chydorus sphaericus</i>		19	6	4	
<i>Daphnia cucullata</i>	1				
<i>Disparalona rostrata</i>		1	2		
<i>Eurycercus lamellatus</i>				1	
<i>Pleuroxus aduncus</i>		6			
<i>Pleuroxus denticulatus</i>		25			
<i>Pleuroxus truncatus</i>					1
<i>Sida crystallina</i>		1			
<i>Simocephalus vetulus</i>		4			
COPEPODA					
<i>Canthocamptus staphylinus</i>		6	1		
<i>Eucyclops serrulatus</i>		2			
copepodit + nauplius	4		2	2	
OSTRACODA					
<i>Cypria ophtalmica</i>			3	1	
<i>Limnocythere inopinata</i>	1				
egyedsűrűség ind 50 l⁻¹			15	8	1
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	16	67	30	16	2
taxonszám	5	10	6	4	1

Az X2 /Öntés-tó/ mintavételi hely kistrák együttese 2018-ban

Erről az új mintavételi helyről 5 Cladocera és 3 Copepoda faj előfordulását mutattuk ki (**II.23. táblázat**). Az *Alona guttata* 2018-ban csak ezen a mintavételi helyen fordult elő. A májusi mintavétel során hat, még augusztusban csupán két faj egyedei fordultak elő. Az egyedsűrűség mindkét időpontban alacsony volt, 34, illetve 79 ind. 100 l⁻¹.

II.23. táblázat. Az X2 hely kistrák együttese

	2018.	2018.
	05.17.	08.06.
CLADOCERA		
<i>Alona guttata</i> Sars		1
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. M.)	4	
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. M.)	2	
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. M.)	1	
<i>Pleuroxus denticulatus</i> Birge	3	
COPEPODA		
<i>Acanthocyclops robustus</i> (Sars)	6	
<i>Eurytermora velox</i> (Lilljeborg)	1	
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer)		78
copepodit + naplius	17	
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	34	79
taxonszám	7	2

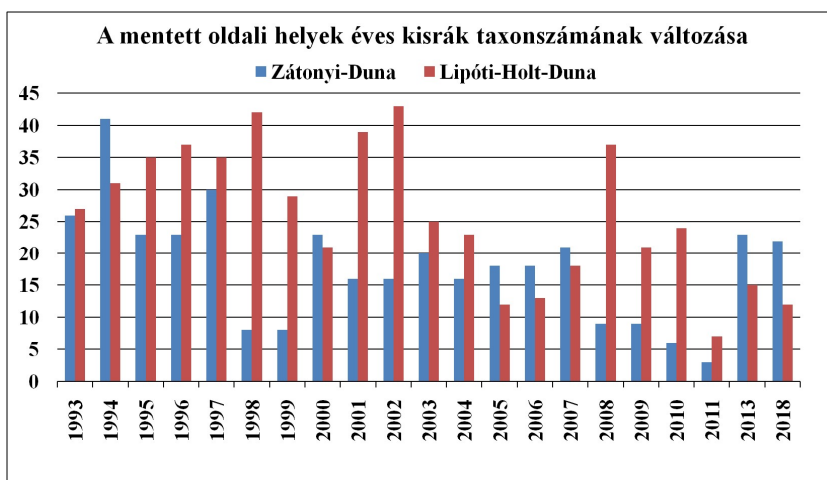
Mentett oldali mintavételi helyek

Az 1993. óta vizsgált mentett oldali mintavételi helyekről (Zátonyi-Duna, Lipóti-morotva) a 21 vizsgálati év alatt 104 (63 Cladocera, 25 Copepoda, 16 Ostracoda) kistrák taxon fordult elő (II.24.1. és II.24.2. táblázat).

1993. óta csak a mentett oldali mintavételi helyekről került elő a kimutatott 119 taxonból 7 Cladocera (*Bunops serricaudata*, *Ceriodaphnia setosa*, *Daphnia magna*, *Diaphanosoma brachyurum* f. *frontosa*, *Leptodora kindtii*, *Macrothrix rosea*, *Tretocephala ambigua*), 1 Copepoda (*Eudiaptomus zachariasii*) és 3 Ostracoda (*Bradleystrandesia obliqua*, *Cypria pubera*, *Pseudocandona compressa*) taxon. A Szigetközben és Magyarországon egyaránt ritka előfordulású fajnak tekinthető kistrákok száma magas (például *Acroperus elongatus*, *Alonella exigua*, *Chydorus piger*, *Kurzia latissima*, *Lathonura rectirostris*, *Pleuroxus trigonellus*, *Pleuroxus uncinatus*, *Eucyclops macroroides*, *Macrocyclops distinctus*,

Az élőhelyek hasonlósága miatt a mindkét helyen előfordult taxonok száma magas volt. A 64 Cladocera fajból 45, a 25 Copepoda fajból 20, a 16 Ostracoda fajból pedig 9 a mentett oldal mindkét vizsgált helyén előfordult.

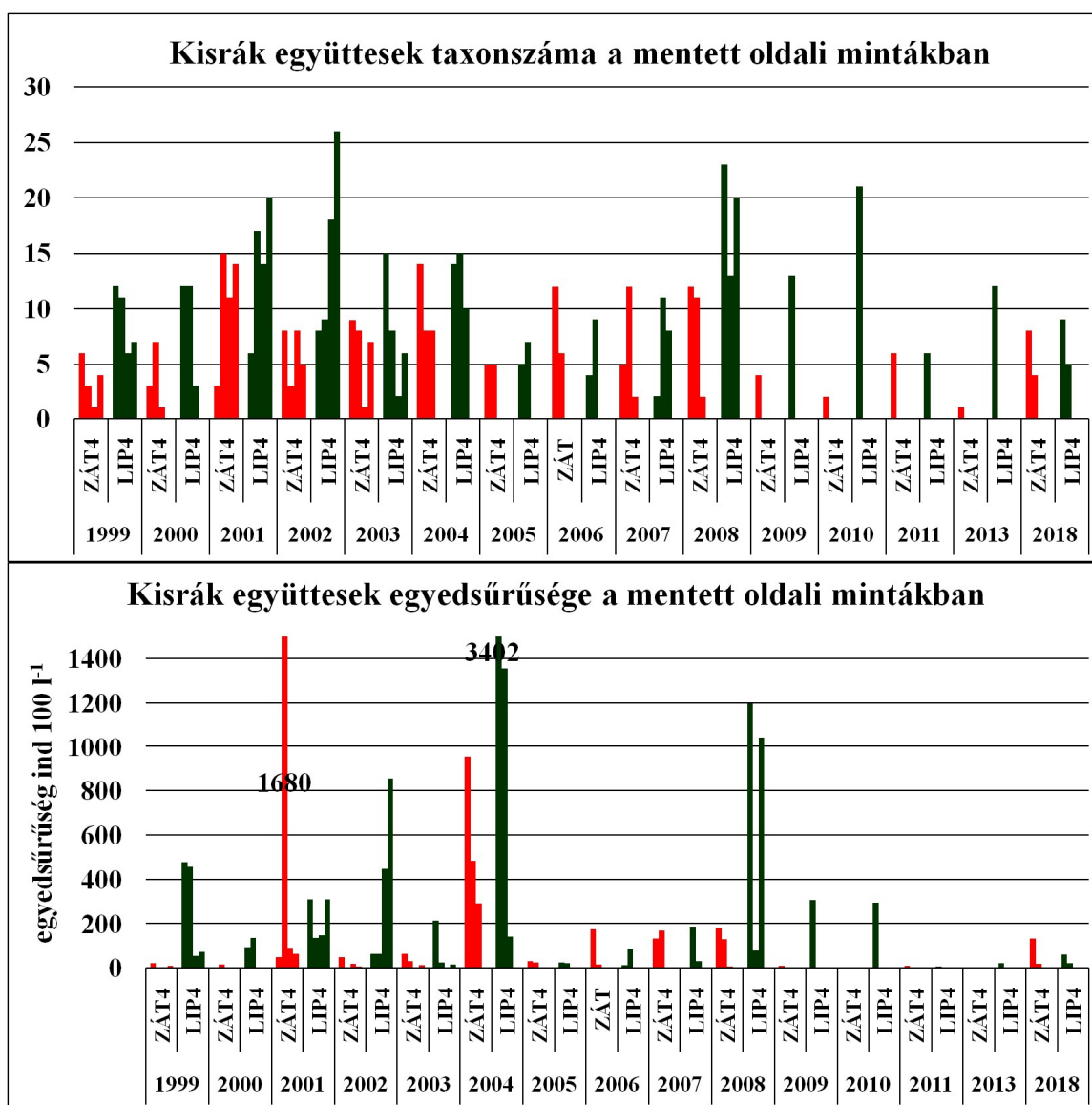
A mentett oldalon az éves kistrák taxonszámok 3 (2011.) és 43 (2002.) között változtak (II.14. ábra). A taxonszámok csökkenése a mentett oldalon is megfigyelhető, de statisztikailag nem szignifikáns.



II.14. ábra. A mentett oldali mintavételi helyek éves taxonszámának változása 1993-2018. között

A szigetközi mintavételi helyek közül az átlagos taxonszám a H06 /Lipóti-Holt-Duna/ mintavételi helyen volt a legnagyobb (11,16) (II.4. táblázat). Az egy mintában előfordult legtöbb taxon száma 26 volt (LIP4, 2002) (II.15. ábra).

A kiskák együttesek összes mintából számolt átlagos egyedsűrűsége a mentett oldali helyeken 1 ind l⁻¹ körül volt (II.4. táblázat). 1999-2018. között az egyedsűrűség maximum (34 ind l⁻¹) a H06 helyen volt. Mindkét mentett oldali helyen 2005-től, két minta kivételével, az egyedsűrűség értéke alacsony volt (II.15. ábra).



II.15. ábra. Kiskák együttesek taxonszámának és egyedsűrűségének változása a mentett oldali helyek rendszeresen monitorozott ZÁT4 /H12/ és LIP4 /H06/ helyén

II.24.1. táblázat. A mentett oldali mintavételi helyek Cladocera fajlistája 1993-2018.

CLADOCERA	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13	18
<i>Acroperus elongatus</i>				X																	
<i>Acroperus harpae</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X		X	X
<i>Alona affinis</i>		X					X			X	X										
<i>Alona costata</i>						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Alona guttata</i>			X	X		X	X			X						X					
<i>Alona intermedia</i>						X	X	X	X	X	X	X	X	X		X					
<i>Alona quadrangularis</i>						X	X			X		X				X					X
<i>Alona rectangula</i>		X	X	X	X	X	X					X	X								
<i>Alonella excisa</i>									X	X		X				X		X			
<i>Alonella exigua</i>							X														
<i>Alonella nana</i>		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Bosmina longirostris</i>		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Bunops serricaudata</i>										X											
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>		X	X	X	X	X	X			X											
<i>Camptocercus rectirostris</i>									X	X		X									
<i>Ceriodaphnia dubia</i>		X			X	X															
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>			X										X								
<i>Ceriodaphnia megops</i>	X		X	X	X	X				X		X				X	X				
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X					
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			X					X	X	X	X	X									X
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	X		X		X		X	X	X	X	X	X				X	X	X			
<i>Ceriodaphnia setosa</i>			X																		
<i>Chydorus gibbus</i>					X	X	X														
<i>Chydorus latus</i>				X	X	X	X														
<i>Chydorus ovalis</i>				X	X	X											X				
<i>Chydorus piger</i>														X							
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>C. sphaericus</i> var. <i>caelatus</i>	X		X																		
<i>Daphnia cucullata</i>										X	X					X		X			
<i>Daphnia hyalina</i>							X														
<i>Daphnia longispina</i>	X	X		X	X	X			X							X					
<i>Daphnia magna</i>	X																				
<i>Daphnia pulex</i>	X	X	X																		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			X	X		X	X	X	X	X						X					X
<i>Disparalona rostrata</i>		X				X		X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Eurycercus lamellatus</i>			X	X	X	X										X					
<i>Graptoleberis testudinaria</i>			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ilicryptus agilis</i>					X					X											
<i>Ilicryptus sordidus</i>					X										X						
<i>Kurzia latissima</i>		X				X															
<i>Lathonura rectirostris</i>																X					
<i>Leydigia leydigi</i>							X									X		X			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>						X			X	X											
<i>Macrothrix laticornis</i>	X																				
<i>Macrothrix rosea</i>	X																				
<i>Megafenestra aurita</i>	X				X	X															
<i>Moina brachiata</i>							X	X	X				X								
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>			X	X			X														X
<i>Pleuroxus aduncus</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
<i>Pleuroxus denticulatus</i>												X		X	X	X	X	X			X
<i>Pleuroxus laevis</i>		X	X	X																	
<i>Pleuroxus trigonellus</i>		X	X			X															
<i>Pleuroxus truncatus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pleuroxus uncinatus</i>							X				X										
<i>Polyphemus pediculus</i>		X	X	X	X	X		X	X			X			X	X	X	X			
<i>Pseudochydorus globosus</i>		X	X	X	X	X										X		X			
<i>Scapholeberis mucronata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X
<i>Scapholeberis rammeri</i>																X					
<i>Sida crystallina</i>		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X				
<i>Simocephalus exspinosus</i>	X	X	X	X	X	X															
<i>Simocephalus serrulatus</i>				X		X															X
<i>Simocephalus vetulus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X
<i>Tretocephala ambigua</i>													X								
Cladocera taxonszám: 63	15	22	26	26	26	34	25	17	23	29	18	21	16	13	14	29	17	16	7	7	13

II.24.2. táblázat. A mentett oldali mintavételi helyek Copepoda és Ostracoda (1999-től) taxonlistája 1993-2018.

COPEPODA	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13	18
<i>Acanthocyclops robustus</i>	X	X		X		X	X	X		X	X				X	X		X	X	X	X
<i>Canthocamptus staphylinus</i>									X	X				X		X				X	
<i>Cryptocyclops bicolor</i>		X	X																		
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	X								X												
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	X	X	X	X	X	X			X									X			
<i>Eucyclops macrurus</i>								X	X	X	X				X	X					X
<i>Eucyclops macroroides</i>			X	X																	
<i>Eucyclops serrulatus</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X
<i>Eucyclops speratus</i>				X	X	X															
<i>Eudiaptomus gracilis</i>		X					X		X			X			X						
<i>Eudiaptomus zachariasii</i>	X																				
<i>Eurytermora velox</i>		X							X	X	X	X	X	X		X			X		X
<i>Macrocyclus albidus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X
<i>Macrocyclus distinctus</i>	X										X										
<i>Macrocyclus fuscus</i>			X	X		X					X							X			
<i>Megacyclus viridis</i>	X	X	X	X	X				X			X				X					
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X						X			
<i>Microcyclops varicans</i>				X					X	X								X			
<i>Paracyclops fimbriatus</i>								X	X							X					
<i>Paracyclops affinis</i>									X												
<i>Paracyclops poppei</i>		X																			
<i>Thermocyclops crassus</i>	X		X	X	X	X						X			X	X	X				X
<i>Thermocyclops dybowskii</i>	X				X																
<i>Thermocyclops oithonoides</i>					X				X		X										
<i>Harpacticoida</i> sp.																					X
Copepoda taxonszám: 25	11	9	9	11	9	8	4	5	14	8	9	7	1	3	6	9	3	7	2	5	6
OSTRACODA																					
<i>Bradleystrandesia obliqua</i>								X													
<i>Cypria ophthalmica</i>							X								X	X			X		
<i>Cyclocypris laevis</i>								X	X		X					X					
<i>Cyclocypris ovum</i>								X	X			X				X			X	X	
<i>Cypridopsis elongata</i>									X												
<i>Cypridopsis vidua</i>								X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	
<i>Cypris pubera</i>													X								
<i>Dolerocypris fasciata</i>								X			X										
<i>Limnocythere inopinata</i>									X	X		X		X		X		X			
<i>Notodromas monacha</i>									X								X				X
<i>Physocypris kraepelini</i>									X	X											
<i>Prionocypris zenkeri</i>							X														
<i>Pseudocandona compressa</i>												X		X							
<i>Candona</i> sp. juv.													X		X						
<i>Pseudocandona</i> sp. juv.														X							
<i>Ostracoda</i> sp. juv.																			X		
Ostracoda taxonszám: 16							2	1	4	7	2	4	4	3	4	2	5	1	3	3	3
Crustacea taxonszám: 104	26	31	35	37	35	42	31	23	41	44	29	32	21	19	24	40	25	24	12	15	22

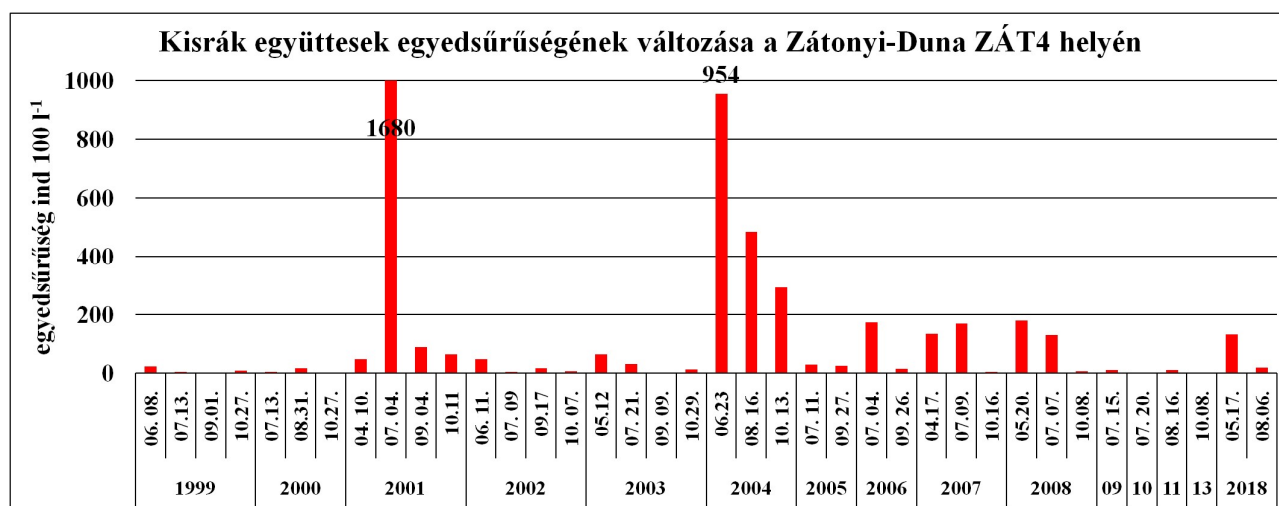
A H12 /Zátonyi-Duna két vizsgált hely ZÁT4 és ZÁT2/ mintavételi hely kistrák együttese 1991-2018. között

1993-2018. között a Zátonyi-Dunából 81 (47 Cladocera, 24 Copepoda, 10 Ostracoda) kistrák taxon előfordulását mutattuk ki (II.25.1 és II.25.2 táblázat). Az évenként kimutatott kistrákok száma 3 (2013.) és 41 (1994.) között változott (II.14. ábra).

A Zátonyi-Dunában számos a területen és Magyarországon egyaránt ritka előfordulású faj előfordult, például *Alonella exigua*, *Camptocercus rectirostris*, *Monospilus dispar*, *Pleuroxus laevis*, *Pleuroxus trigonellus*, *Euclops speratus*, *Bradleystrandesia obliqua*. A mintavételi időszakban a *Tretocephala ambigua* ágascsapú rákot csak innen és a H06 helyről mutattuk ki, egy alkalommal, 2005-ben. A mintavételi helyen a makrovegetációhoz kötődő fitofil csoportok aránya magas volt.

Az átlagos éves taxonszám értéke 6,55 volt, a H06 a és H04 helyek után a legmagasabb volt (II.4. táblázat). Az 56 mintában összesen 4444 db. egyedet találtak, a leggyakoribb fajok a *Sida crystallina* (26,64%), *Chydorus sphaericus* (18,40%) és *Pleuroxus truncatus* (10,26%) voltak. A copepoditok relatív gyakorisága 12,24% volt.

Az átlagos egyedsűrűség alacsony volt (1,12 ind l⁻¹, n=56), a két kiugró maximum 2001. és 2004. nyarának közepén volt (II.16. ábra.).



II.16. ábra. Kistrák együttesek egyedsűrűségének változása a Zátonyi-Duna ZÁT4 helyén (n=42)

2018-ban a H12 helyen kísérleti jelleggel, két alkalommal, párhuzamos mintákat is vettek. A párhuzamos minták kistrák együtteseinek taxon száma a májusi mintavétel során jelentősen eltérő volt (átlag $12,66 \pm 6,65$). A három párhuzamos mintából összesen 20 taxon egyedeit mutattuk ki, ebből 9 taxon csak egy mintában fordult elő, a mindhárom mintában előforduló taxonok száma pedig mindössze 5 volt. A minták közötti különbség augusztusban kisebb volt (átlag: $6,33 \pm 2,08$), a három mintában 11 taxon fordult elő, 2 taxon mindhárom mintában jelen volt, míg 6 taxon csak az egyik mintában fordult elő.

A minták kistrák együtteseinek adatait a **II.26.1., II.26.2., II.26.3, II.26.4. és II.26.5. táblázatok** tartalmazzák.

II.25.1. táblázat. A H12 hely Cladocera taxonlistája 1993-2018.

CLADOCERA	93	94	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13	18	
<i>Acroperus elongatus</i>					X																
<i>Acroperus harpae</i>	X	X			X			X	X					X	X						X
<i>Alona affinis</i>									X	X											
<i>Alona costata</i>		X						X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			
<i>Alona guttata</i>		X		X																	
<i>Alona intermedia</i>		X			X	X		X	X	X		X									
<i>Alona quadrangularis</i>	X	X		X	X										X						X
<i>Alona rectangula</i>	X	X	X	X	X	X					X	X									
<i>Alonella excisa</i>									X		X										
<i>Alonella exigua</i>	X																				
<i>Alonella nana</i>	X	X			X					X		X	X	X	X						
<i>Bosmina longirostris</i>	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X				
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>	X	X																			
<i>Camptocercus rectirostris</i>								X													
<i>Ceriodaphnia megops</i>				X																	
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>								X				X									
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>								X			X						X				X
<i>Chydorus gibbus</i>	X	X			X	X															
<i>Chydorus latus</i>				X	X																
<i>Chydorus ovalis</i>			X		X											X					
<i>Chydorus piger</i>		X		X									X								
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
<i>Daphnia hyalina</i>	X																				
<i>Daphnia longispina</i>															X						
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>						X		X									X				X
<i>Disparalona rostrata</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X					X	X			X
<i>Eurycercus lamellatus</i>	X	X													X						
<i>Graptoleberis testudinaria</i>		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X						X
<i>Iliocryptus sordidus</i>														X			X				
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>								X													
<i>Megafenestra aurita</i>					X																
<i>Moina brachiata</i>												X					X				
<i>Monospilus dispar</i>	X	X																			
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>			X	X																	
<i>Pleuroxus aduncus</i>	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X					X
<i>P. aduncus var. coelatus</i>		X																			
<i>Pleuroxus denticulatus</i>											X		X	X	X		X				X
<i>Pleuroxus laevis</i>			X	X																	
<i>Pleuroxus trigonellus</i>	X			X	X																
<i>Pleuroxus truncatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X
<i>Pseudochydorus globosus</i>			X	X	X																
<i>Scapholeberis mucronata</i>	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		X	X					X
<i>Sida crystallina</i>	X	X	X		X			X		X	X		X	X		X					X
<i>Simocephalus exspinosus</i>	X	X			X																
<i>Simocephalus serrulatus</i>		X	X	X	X								X								X
<i>Simocephalus vetulus</i>	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X						X
<i>Tretocephala ambigua</i>												X									
Cladocera taxonszám: 47	20	24	14	18	23	7	4	17	12	13	12	13	12	12	14	6	8	3	0	14	

II.25.2. táblázat. A H12 hely Copepoda és Ostracoda (1999-től) taxonlistája 1993-2018.

CLADOCERA	93	94	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13	18
<i>Acanthocyclops robustus</i>	X	X	X	X	X		X						X	X	X			X		X
<i>Canthocamptus staphylinus</i>								X					X							
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	X	X																		
<i>Cyclops vicinus</i>		X																		
<i>Ectocyclops phaleratus</i>		X	X																	
<i>Eucyclops macrurus</i>	X	X	X							X				X						
<i>Eucyclops macroroides</i>		X																		
<i>Eucyclops serrulatus</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X					X
<i>Eucyclops speratus</i>		X	X																	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>											X			X						
<i>Eurytermora velox</i>		X	X	X	X				X			X	X		X			X		X
<i>Macrocyclus albidus</i>	X	X	X	X	X		X	X			X				X					X
<i>Macrocyclus distinctus</i>		X																		
<i>Macrocyclus fuscus</i>		X																		
<i>Megacyclus viridis</i>		X									X									
<i>Mesocyclops leuckarti</i>					X				X											
<i>Microcyclus varicans</i>		X																		
<i>Paracyclops affinis</i>								X												
<i>Paracyclops fimbriatus</i>		X					X	X							X					
<i>Thermocyclops crassus</i>	X	X	X	X	X						X		X	X	X	X				X
<i>Thermocyclops dybowskii</i>		X																		
<i>Thermocyclops oithonoides</i>			X							X										
<i>Harpacticoida</i> sp.																				X
copepodit sp.																	X		X	
Copepoda taxonszám: 24	6	17	9	5	6	1	3	5	3	3	5	1	5	5	6	1	1	2	1	6
<i>Bradleystrandesia obliqua</i>							X													
<i>Cyclocypris laevis</i>											X									
<i>Cyclocypris ovum</i>												X	X							X
<i>Cypridopsis vidua</i>								X			X			X	X	X		X	X	X
<i>Limnocythere inopinata</i>																X				
<i>Notodromas monacha</i>																				X
<i>Physocypris kraepelini</i>									X											
<i>Pseudocandona compressa</i>											X									
<i>Candona</i> sp. juv.												X								
<i>ostracoda</i> sp. juv.																				X
Ostracoda taxonszám: 10	-	-	-	-	-	0	1	1	1	0	3	2	1	1	1	2	0	1	2	3
Crustacea taxonszám: 81	26	41	23	23	30	8	8	23	16	16	20	16	18	18	21	9	9	6	3	23

II.26.1. táblázat. H12 hely kistrák kvantitatív adatai 1999-2001.

Mintavételi év	1999.	1999.	1999.	1999.	2000.	2000.	2000.	2001.	2001.	2001.	2001.
Mintavételi hónap, nap	06.08.	07.13.	09.01.	10.27.	07.13.	08.31.	10.27.	04.10.	07.04.	09.04.	10.11
Mintatérfogat	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA											
<i>Acroperus harpae</i>									1		20
<i>Alona costata</i>									1		3
<i>Alona intermedia</i>	1			1					5		
<i>Alona rectangula</i>		1									
<i>Bosmina longirostris</i>	1	2	1							5	1
<i>Camptocercus rectirostris</i>										31	
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>											2
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>										12	
<i>Chydorus gibbus</i>	5										
<i>Chydorus sphaericus</i>	13			4				12	483	3	4
<i>Diphanosoma brachyurum</i>	1									2	
<i>Disparalona rostrata</i>						1			2		
<i>Graptoleberis testudinaria</i>					1				34	1	
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>								2			
<i>Pleuroxus aduncus</i>						1			5		1
<i>Pleuroxus truncatus</i>				1		1	1		54	7	6
<i>Scapholeberis mucronata</i>									1	2	1
<i>Sida crystallina</i>									884	17	2
<i>Simocephalus vetulus</i>									32	5	
COPEPODA											
<i>Acanthocyclops robustus</i>					2	6					
<i>Canthocamptus staphylinus</i>											2
<i>Eucyclops serrulatus</i>	1	1		3					37	5	2
<i>Macrocyclops albidus</i>					2	2			45		12
<i>Paracyclops affinis</i>									1		
<i>Paracyclops fimbriatus</i>						1					1
copepodit + nauplius	1							34	86		
OSTRACODA											
<i>Bradleystrandesia obliqua</i>						5					
<i>Cypridopsis vidua</i>									9		7
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	23	4	1	9	5	17	1	48	1680	90	64
taxonszám	6	3	1	4	3	7	1	3	15	11	14

II.26.2. táblázat. A H12 hely kistrák kvantitatív adatai 2002-2004.

Mintavételi év	2002.	2002.	2002.	2002.	2003.	2003.	2003.	2003.	2004.	2004.	2004.
Mintavételi hónap, nap	06.11.	07.09	09.17	10.07.	05.12	07.21.	09.09.	10.29.	06.23	08.16.	10.13.
Mintatérfogat	100	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50
CLADOCERA											
<i>Acroperus harpae</i>			3								
<i>Alona affinis</i>	1				1						
<i>Alona costata</i>			1					4			
<i>Alona intermedia</i>				1	1						
<i>Alona rectangula</i>											1
<i>Alonella excisa</i>				1					2		
<i>Alonella nana</i>					3			2			
<i>Bosmina longirostris</i>	1				13			1			13
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>											1
<i>Chydorus sphaericus</i>	33	3	3		21	3			17	3	2
<i>Disparalona rostrata</i>	3							1			
<i>Graptoleberis testudinaria</i>		1	3	1		2			1	24	5
<i>Pleuroxus aduncus</i>					2	8		1	32	3	
<i>Pleuroxus denticulatus</i>											1
<i>Pleuroxus truncatus</i>	4	1	2			10		2	129	167	
<i>Scapholeberis mucronata</i>			1		2	1			22		
<i>Sida crystallina</i>						1			231	31	
<i>Simocephalus vetulus</i>			3			4			8		
COPEPODA											
<i>Eucyclops macrurus</i>								1			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	2				2				6	6	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>											9
<i>Eurytemora velox</i>			2								
<i>Macrocyclus albidus</i>									7	1	
<i>Mesocyclops leuckarti</i>				1							
<i>Megacyclus viridis</i>									11		
<i>Thermocyclops crassus</i>											27
<i>Thermocyclops oithonoides</i>						1					
copepodit + nauplius	3			2	19	1	2				87
OSTRACODA											
<i>Cyclocypris laevis</i>									5		
<i>Cypridopsis vidua</i>									2	7	
<i>Physocypris kraepelini</i>	1										
<i>Pseudocandona compressa</i>									4		
egyedsűrűség ind 50 l⁻¹									477	242	146
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	48	5	18	6	64	31	2	12	954	484	292
taxonszám	8	3	8	5	9	8	1	7	14	8	8

II.26.3. táblázat. A H12 hely kistrák kvantitatív adatai 2005-2007.

Mintavételi hely neve	ZÁT2	ZÁT2	ZÁT4	ZÁT4	ZÁT2	ZÁT2	ZÁT4	ZÁT4	ZÁT2	ZÁT2	ZÁT2	ZÁT4	ZÁT4	ZÁT4
Mintavételi év	2005	2005	2005	2005	2006	2006	2006.	2006.	2007.	2007.	2007.	2007.	2007.	2007.
Mintavételi hónap, nap	07.11	09.27	07.11	09.27	07.04	09.26	07.04	09.26	04.17	07.09	10.16	04.17	07.09	10.16
Mintatérfogat	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
CLADOCERA														
<i>Acroperus harpae</i>									1			2		1
<i>Alona costata</i>				3		1	3						3	
<i>Alona intermedia</i>		1												
<i>Alona rectangula</i>		1												
<i>Alonella nana</i>		1	7				1	1	1			20		
<i>Bosmina longirostris</i>		2							154					
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>		1												
<i>Chydorus piger</i>						1		1						
<i>Chydorus sphaericus</i>		1	3			7	1		20			22	25	
<i>Disparalona rostrata</i>		2												
<i>Graptoleberis testudinaria</i>			1				5					1	10	
<i>Iliocryptus sordidus</i>										2				
<i>Moina brachiata</i>			1											
<i>Pleuroxus aduncus</i>		2			2				1	1			4	
<i>Pleuroxus denticulatus</i>						1	4						1	
<i>Pleuroxus truncatus</i>			3	1	4		23						5	
<i>Scapholeberis mucronata</i>					1									
<i>Sida crystallina</i>						1	10						3	
<i>Simocephalus serrulatus</i>							4							
<i>Simocephalus vetulus</i>						3	28		1				7	
<i>Tretocephala ambigua</i>		1												
COPEPODA														
<i>Acanthocyclops robustus</i>							1		1					1
<i>Canthocamptus staphylinus</i>						1		1						
<i>Eucyclops macrurus</i>													1	
<i>Eucyclops serrulatus</i>					1		1						22	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>									11					
<i>Eurytemora velox</i>		1				2		2						
<i>Thermocyclops crassus</i>								1					1	
copepodit + nauplius		5		5		23		2	107	1	6	22		
OSTRACODA														
<i>Cyclocypris ovum</i>	6			3			6							
<i>Cypridopsis vidua</i>											5		3	
<i>Pseudocandona compressa</i>											1			
<i>Candona</i> sp. juv.				1										
egyedsűrűség ind 50 l ⁻¹	6	18	15	13	8	40	87	8	297	4	12	67	85	2
egyedsűrűség ind 100 l ⁻¹	12	36	30	26	16	80	174	16	594	8	24	134	170	4
taxonszám	1	11	5	5	4	9	12	6	9	3	3	5	12	2

II.26.4. táblázat. A H12 hely kisorák kvantitatív adatai 2008-2011.

Mintavételi év	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2009.	2009.	2010	2010	2011	2011
Mintavételi hónap, nap	05.20.	07.07.	10.08.	05.20.	07.07.	10.08.	07.15.	07.15.	07.26.	07.20.	08.16.	08.16.
Mintatérfogat	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100
CLADOCERA												
<i>Acroperus harpae</i>		2		1								
<i>Alona costata</i>		4			2			1	2	1		1
<i>Alona quadrangularis</i>				2								
<i>Alonella nana</i>	2	2	1	7								
<i>Bosmina longirostris</i>					12				1			
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>									1			
<i>Chydorus ovalis</i>							1					
<i>Chydorus sphaericus</i>	10	10		57	2			1				1
<i>Daphnia longispina</i>	1											
<i>Diphanosoma brachyurum</i>									1			
<i>Disparalona rostrata</i>									2			1
<i>Eurycercus lamellatus</i>	1											
<i>Graptoleberis testudinaria</i>		1			5							
<i>Iliocryptus sordidus</i>									1			
<i>Moina brachiata</i>									1			
<i>Pleuroxus aduncus</i>		5		1	5		1					
<i>Pleuroxus denticulatus</i>		4	1						2	1		
<i>Pleuroxus truncatus</i>		2		6	13							
<i>Scapholeberis mucronata</i>				2			2					
<i>Sida crystallina</i>								1				
<i>Simocephalus vetulus</i>		1		2	1							
COPEPODA												
<i>Acanthocyclops robustus</i>		3		1								1
<i>Eucyclops serrulatus</i>	1			2	1							
<i>Eurytemora velox</i>						1						1
<i>Macrocylops albidus</i>		1			2							
<i>Paracyclops fimbriatus</i>				1								
<i>Thermocyclops crassus</i>					5		19					
copepodit + nauplius	4	7	2	8	13	2	37	2	7			5
OSTRACODA												
<i>Cypridopsis vidua</i>		12			4		1				1	
<i>Limnocythere inopinata</i>							1					
egyedsűrűség ind 50 l ⁻¹	19	54	4	90	65	3	62	5	18			
egyedsűrűség ind 100 l ⁻¹	38	108	8	180	130	6	124	10	36	2	1	10
taxonszám	6	13	3	12	11	2	6	4	9	2	1	6

II.26.5. táblázat. A H12 hely kistrák kvantitatív adatai 2013-2018.

Mintavételi hely neve	ZÁT2	ZÁT4	ZÁT4	ZÁT4	ZÁT4	ZÁT4	ZÁT4	ZÁT4
Mintavételi év	2013	2013	2018	2018	2018	2018	2018	2018
Mintavételi hónap, nap	10.08	10.08.	05.17.	05.17.	05.17.	08.06.	08.06.	08.06.
Mintatérfogat	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA								
<i>Acroperus harpae</i>			1	3		2	4	4
<i>Alona quadrangularis</i>				8				
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			4	84	7	1		
<i>Chydorus sphaericus</i>				45	9			
<i>Diphanosoma brachyurum</i>							2	
<i>Disparalona rostrata</i>				2				
<i>Graptoleberis testudinaria</i>			1	1	1			
<i>Pleuroxus aduncus</i>			2	2	2		1	
<i>Pleuroxus denticulatus</i>				6			1	
<i>Pleuroxus truncatus</i>			1	11	2			
<i>Scapholeberis mucronata</i>				2		1		
<i>Sida crystallina</i>				2	1			
<i>Simocephalus serrulatus</i>					4			
<i>Simocephalus vetulus</i>			2	63	55			
COPEPODA								
<i>Acanthocyclops robustus</i>				3				
<i>Eucyclops serrulatus</i>				5		8	2	2
<i>Eurytemora velox</i>			1	4				
<i>Macrocyclus albidus</i>				6	1			1
<i>Thermocyclops crassus</i>						10	1	
<i>Harpacticoida sp.</i>				4	5	1	1	
copepodit + nauplius		1		29	9	5	4	3
OSTRACODA								
<i>Cyclocypris ovum</i>						1	1	
<i>Cypridopsis vidua</i>				8				
<i>Notodromas monacha</i>				2				
<i>Ostracoda sp. juv.</i>	1							
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	1	1	12	290	96	29	17	10
taxonszám	1	1	7	19	11	7	8	4

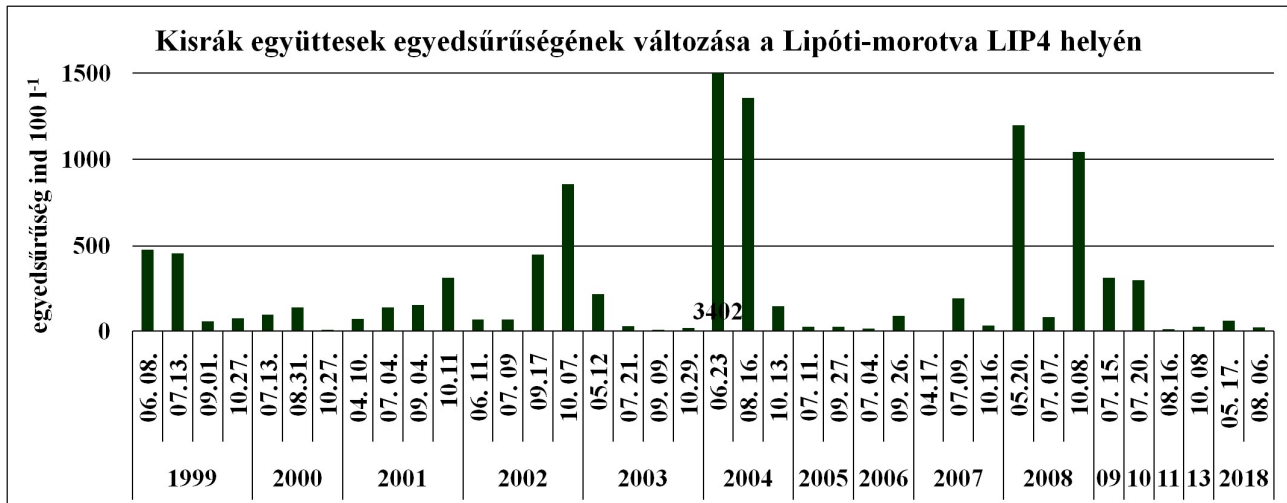
A H06 /Lipóti-Holt-Duna, 3 hely/ (LIP2, 3, 4) mintavételi hely kistrák együttese 1993-2018. között

1993-2018. között a szigetközi mintavételi helyek közül a Lipóti-Holt-Dunából (n=88) mutatták ki a legtöbb kistrák, 100 (62 Cladocera, 24 Copepoda, 14 Ostracoda) taxon fordult elő (II.27.1, II.27.2. táblázat). Az éves kistrák taxonszám 7 (2011.) és 43 (2002.) között változott (II.14. ábra).

A szigetközi mintavételi helyek közül az *Bunops serricaudata*, *Ceriodaphnia dubia*, *Ceriodaphnia setosa* és *Scapholeberis rammneri* ágascsapú rák fajok csak a H06 helyről kerültek elő. Számos, a területen és Magyarországon egyaránt ritka előfordulású fajt is előfordult itt, például *Kurzia latissima*, *Lathonura rectirostris*, *Macrothrix rosea*, *Pleuroxus trigonellus*, *Tretocephala ambigua*, *Euccllops speratus*, *Macrocyclops distinctus*, *Paracyclops poppei*, *Dolerocypris fasciata* és *Prionocypris zenkeri*. A szubmerz és emerz makrovegetációhoz kötődő csoportok (*Acroperus*, *Pleuroxus*, *Sida*, *Simocephalus*, stb.) relatív gyakorisága magas volt.

A H06 három vizsgált helyén (n=88) az átlagos éves taxonszám értéke 8,21 volt, de a rendszeresen monitorozott LIP4 helyen a szigetközi helyek közül a legnagyobb volt (11,16) (II.4. táblázat). A 88 mintában összesen 10534 db. egyed találtunk, a leggyakoribb fajok a *Pleuroxus truncatus* (16,00%), *Chydorus sphaericus* (11,32%), *Bosmina longirostris* (9,12%), *Sida crystallina* (7,09%), *Acroperus harpae* (5,31%) és a *Pleuroxus aduncus* (4,94%) voltak. A copepoditok relatív gyakorisága 10,30% volt.

Az egyedsűrűség értéke a LIP4 helyen 4 és 3402 ind. 100 l⁻¹ között változott (II.17. ábra), az átlagos egyedsűrűség a három vizsgált hely közül a LIP4 helyen volt a legnagyobb (321,4 ind. 100 l⁻¹). Az egyedsűrűség maximumok 2004-ben voltak.



II.17. ábra. Kisrák együttesek egyedsűrűségének változása 1999-2018. között a LIP4 helyen (n=37)

A minták kisrák együtteseinek adatait a **II.28.1.**, **II.28.2.**, **II.28.3.**, **II.28.4.**, **II.28.5.**, **II.28.6.**, **II.28.7.** és **II.28.8. táblázatok** tartalmazzák.

II.27.1. táblázat. A H06 hely Cladocera taxonlistája 1993-2018.

CLADOCERA	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13	18
<i>Acroperus elongatus</i>				X																	
<i>Acroperus harpae</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X		X	X
<i>Alona affinis</i>		X					X			X											
<i>Alona costata</i>						X		X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	
<i>Alona guttata</i>			X	X		X	X			X						X					
<i>Alona intermedia</i>						X	X	X	X	X	X	X		X		X					
<i>Alona quadrangularis</i>						X	X			X		X									
<i>Alona rectangula</i>		X	X	X	X	X															
<i>Alonella excisa</i>									X	X						X		X			
<i>Alonella exigua</i>							X														
<i>Alonella nana</i>		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Bosmina longirostris</i>		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
<i>Bunops serricaudata</i>										X											
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>		X	X	X	X	X	X			X											
<i>Camptocercus rectirostris</i>									X	X		X									
<i>Ceriodaphnia dubia</i>		X			X	X															
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>			X										X								
<i>Ceriodaphnia megops</i>	X		X	X	X	X				X		X				X	X				
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>			X	X	X	X	X		X	X	X					X					
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			X					X	X	X	X										
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	X		X		X		X	X	X	X	X	X				X	X	X			
<i>Ceriodaphnia setosa</i>				X																	
<i>Chydorus gibbus</i>					X	X															
<i>Chydorus latus</i>				X	X	X	X														
<i>Chydorus ovalis</i>				X	X	X															
<i>Chydorus sphaericus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>C. sphaericus</i> var. <i>caelatus</i>	X		X																		
<i>Daphnia cucullata</i>										X	X					X		X			
<i>Daphnia hyalina</i>							X														
<i>Daphnia longispina</i>	X	X		X	X	X			X												
<i>Daphnia magna</i>	X																				
<i>Daphnia pulex</i>	X	X	X																		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			X	X		X		X	X	X						X					
<i>Disparalona rostrata</i>		X				X		X		X					X	X	X	X	X	X	X
<i>Eurycercus lamellatus</i>			X	X	X	X										X					
<i>Graptoleberis testudinaria</i>			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Iliocryptus agilis</i>					X					X											
<i>Iliocryptus sordidus</i>					X																
<i>Kurzia latissima</i>		X				X															
<i>Lathonura rectirostris</i>																X					
<i>Leydigia leydigi</i>							X									X		X			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>						X			X	X											
<i>Macrothrix laticornis</i>	X																				
<i>Macrothrix rosea</i>	X																				
<i>Megafenestra aurita</i>	X				X	X															
<i>Moina brachiata</i>							X	X	X	X											
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>			X	X			X														X
<i>Pleuroxus aduncus</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			
<i>P. aduncus</i> var. <i>coelatus</i>																					
<i>Pleuroxus denticulatus</i>														X	X	X	X	X			X
<i>Pleuroxus laevis</i>		X	X	X																	
<i>Pleuroxus trigonellus</i>		X	X			X															
<i>Pleuroxus truncatus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pleuroxus uncinatus</i>							X				X										
<i>Polyphemus pediculus</i>		X	X	X	X	X		X	X			X			X	X	X		X		
<i>Pseudochydorus globosus</i>		X	X	X	X	X										X		X			
<i>Scapholeberis mucronata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X
<i>Scapholeberis rammneri</i>																X					
<i>Sida crystallina</i>		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X					
<i>Simocephalus exspinosus</i>	X	X	X	X	X	X															
<i>Simocephalus serrulatus</i>				X		X															
<i>Simocephalus vetulus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X
<i>Tretocephala ambigua</i>													X								
Cladocera taxonszám: 62	14	22	26	26	26	34	23	17	22	29	15	17	9	10	12	27	15	16	6	7	6

II.27.2. táblázat. A H06 hely Copepoda és Ostracoda (1999-től) taxonlistája 1993-2018.

COPEPODA	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	13	18
<i>Acanthocyclops robustus</i>	X	X		X		X	X	X		X	X				X	X		X		X	X
<i>Canthocamptus staphylinus</i>									X	X						X					X
<i>Cryptocyclops bicolor</i>		X	X																		
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	X								X												
<i>Ectocyclops phaleratus</i>	X	X	X	X	X	X			X									X			
<i>Eucyclops macrurus</i>								X	X	X	X					X					X
<i>Eucyclops macroroides</i>			X	X																	
<i>Eucyclops serrulatus</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			X	X	X	X		X	X
<i>Eucyclops speratus</i>				X	X	X															
<i>Eudiaptomus gracilis</i>		X					X		X												
<i>Eudiaptomus zachariasii</i>	X																				
<i>Eurytermora velox</i>		X							X		X	X				X					
<i>Macrocyclus albidus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X
<i>Macrocyclus distinctus</i>	X										X										
<i>Macrocyclus fuscus</i>			X	X		X					X									X	
<i>Megacyclops viridis</i>	X	X	X	X	X				X							X					
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X								X	
<i>Microcyclus varicans</i>				X					X	X										X	
<i>Paracyclops fimbriatus</i>									X												
<i>Paracyclops poppei</i>		X																			
<i>Thermocyclops crassus</i>	X		X	X	X	X									X	X	X				X
<i>Thermocyclops dybowskii</i>	X				X																
<i>Thermocyclops oithonoides</i>					X				X												
<i>Harpacticoida</i> sp.																					X
Taxonszám: 24	11	9	9	11	9	8	4	4	13	7	8	4	0	0	4	8	3	7	0	5	5
OSTRACODA																					
<i>Cypria ophtalmica</i>							X									X	X			X	
<i>Cyclocypris laevis</i>									X	X							X				
<i>Cyclocypris ovum</i>									X	X		X					X				X
<i>Cypridopsis elongata</i>										X											
<i>Cypridopsis vidua</i>									X	X		X	X	X		X				X	X
<i>Cypris pubera</i>														X							
<i>Dolerocypris fasciata</i>									X			X									
<i>Limnocythere inopinata</i>										X	X		X		X					X	
<i>Notodromas monacha</i>										X									X		
<i>Physocypris kraepelini</i>										X	X										
<i>Prionocypris zenkeri</i>							X														
<i>Pseudocandona compressa</i>															X						
<i>Candona</i> sp. juv.																X					
<i>Ostracoda</i> sp. juv.																				X	
Taxonszám: 14							2	0	4	7	2	2	3	3	2	2	3	1	1	3	1
Crustacea taxonszám: 100	26	31	35	37	35	42	29	21	39	43	25	23	12	13	18	37	21	24	7	15	12

II.28.1. táblázat. A H06 három helyén (Lip2, Lip3, Lip4) a kistrák minták adatai 1999.

Mintavételi hely neve	LIP2	LIP3	LIP4	LIP2	LIP3	LIP4	LIP2	LIP3	LIP4	LIP2	LIP3	LIP4
Mintavételi év	1999.	1999.	1999.	1999.	1999.	1999.	1999.	1999.	1999.	1999.	1999.	1999.
Mintavételi hónap, nap	06.08.	06.08.	06.08.	07.13.	07.13.	07.13.	09.01.	09.01.	09.01.	10.27.	10.27.	10.27.
Mintatérfogat	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA												
<i>Acroperus harpae</i>	5											
<i>Alona affinis</i>												4
<i>Alona guttata</i>							2					
<i>Alona intermedia</i>		1					6					
<i>Alona quadrangularis</i>									15			
<i>Alonella exigua</i>			2			1						
<i>Alonella nana</i>	1								1			
<i>Bosmina longirostris</i>	2	1	360		1	400			32		10	1
<i>Camptocercus lilljeborgi</i>				1								
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	18		5	14		1	4		2			2
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>			3									
<i>Chydorus latus</i>			3									
<i>Chydorus sphaericus</i>	17		5	8		3	7		2			5
<i>Daphnia hyalina</i>	1			1								
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	1											
<i>Leydigia leydigi</i>						3						
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>	2											
<i>Pleuroxus truncatus</i>	2					2	1					1
<i>Pleuroxus uncinatus</i>				3								
<i>Scapholeberis mucronata</i>						1						
<i>Sida crystallina</i>			1			2						
<i>Simocephalus vetulus</i>	1											
COPEPODA												
<i>Acanthocyclops robustus</i>			10									
<i>Eucyclops serrulatus</i>	14	4	55	2	2	40			3		1	20
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	1		23	1							1	
<i>Macrocyclus albidus</i>			6			2						
copepodit + nauplius				8			1					40
OSTRACODA												
<i>Cypria ophthalmica</i>			5			1						
<i>Prionocypris zenkeri</i>	1			1								
egedsűrűség ind 100 l⁻¹	66	6	478	39	3	456	21	0	55	0	12	73
taxonszám	13	3	12	9	2	11	6	0	6	0	3	7

II.28.2. táblázat. A H06 három helyén (Lip2, Lip3, Lip4) a kistrák minták adatai 2000.

Mintavételi hely neve	LIP2	LIP3	LIP4	LIP2	LIP4	LIP2	LIP3	LIP4
Mintavételi év	2000.	2000.	2000.	2000.	2000.	2000.	2000.	2000.
Mintavételi hónap, nap	07.13.	07.13.	07.13.	08.31.	08.31.	10.27.	10.27.	10.27.
Mintatérfogat	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA								
<i>Acroperus harpae</i>			3		1			
<i>Alona costata</i>	1							
<i>Alona intermedia</i>					1			
<i>Alonella nana</i>			1					
<i>Bosmina longirostris</i>				5	1			1
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>					6			
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>			3					
<i>Chydorus sphaericus</i>			4					3
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					8			
<i>Disparalona rostrata</i>			1					
<i>Graptoleberis testudinaria</i>							1	
<i>Moina brachiata</i>					1			
<i>Pleuroxus aduncus</i>			1					
<i>Pleuroxus truncatus</i>			1		1			1
<i>Polyphemus pediculus</i>			5		1			
<i>Scapholeberis mucronata</i>					1			
<i>Simocephalus vetulus</i>			3					
COPEPODA								
<i>Acanthocyclops robustus</i>			16		4			
<i>Eucyclops macrurus</i>			5					
<i>Macrocyclops albidus</i>		2	15		3			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>					1			
copepodit + nauplius	3	4	37		106	2	2	
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	4	6	95	5	135	2	3	5
taxonszám	2	2	12	1	12	1	2	3

II.28.3. táblázat. A H06 három helyén (Lip2, Lip3, Lip4) a kistrák minták adatai 2001.

Mintavételi hely neve	LIP2	LIP3	LIP2	LIP3	LIP4	LIP2	LIP3	LIP4	LIP2	LIP3	LIP4
Mintavételi év	2001.	2001.	2001.	2001.	2001.	2001.	2001.	2001.	2001.	2001.	2001.
Mintavételi hónap, nap	04.10.	04.10.	07.04.	07.04.	07.04.	09.04.	09.04.	09.04.	10.11	10.11	10.11
Mintatérfogat	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA											
<i>Acroperus harpae</i>				1	2						19
<i>Alona costata</i>				1							6
<i>Alona intermedia</i>					5						5
<i>Alonella excisa</i>	1										
<i>Alonella nana</i>		2			4						
<i>Bosmina longirostris</i>					4			2			1
<i>Camptocercus rectirostris</i>								21			
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>				7	1	3	1	21			7
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>					6						
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>				2							
<i>Chydorus sphaericus</i>	13	55	6	12	58	2		1		1	12
<i>Daphnia longispina</i>											2
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					1			7			
<i>Graptoleberis testudinaria</i>					4			1			1
<i>Moina brachiata</i>						1					
<i>Pleuroxus aduncus</i>			7	119	6	2		1			3
<i>Pleuroxus truncatus</i>			51	79	22		1	3			18
<i>Polyphemus pediculus</i>				1							
<i>Scapholeberis mucronata</i>			3	26	1			2			5
<i>Sida crystallina</i>			23	41	4		1				5
<i>Simocephalus vetulus</i>			3	35	2			34			15
COPEPODA											
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	2					1			2	1	
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	2										
<i>Ectocyclops phaleratus</i>					1						
<i>Eucyclops macrurus</i>											2
<i>Eucyclops serrulatus</i>				9	3	4		18			19
<i>Eudiaptomus gracilis</i>				30							
<i>Eurytemora velox</i>				1							
<i>Macrocyclus albidus</i>			7	81		1		17			103
<i>Megacyclus viridis</i>											24
<i>Mesocyclops leuckarti</i>				13		1		14			
<i>Microcyclops varicans</i>											16
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	1										
<i>Thermocyclops oithonoides</i>				3							
copepodit + nauplius	50	252	19	86	3	2	16				39
OSTRACODA											
<i>Cyclocypris laevis</i>			1	1							
<i>Cyclocypris ovum</i>											2
<i>Cypridopsis vidua</i>			20	155	9			7			5
<i>Dolerocypris fasciata</i>				1							
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	69	309	140	704	136	17	19	149	2	2	309
taxonszám	6	3	10	20	17	9	4	14	1	2	20

II.28.4. táblázat. A H06 három helyén (Lip2, Lip3, Lip4) a kistrák minták adatai 2002.

Mintavételi hely neve	LIP2	LIP2	LIP2	LIP2	LIP3	LIP3	LIP3	LIP3	LIP4	LIP4	LIP4	LIP4
Mintavételi év	2002.	2002.	2002.	2002.	2002.	2002.	2002.	2002.	2002.	2002.	2002.	2002.
Mintavételi hónap, nap	06.11.	07.09	09.17	10.07.	06.11	07.09	09.17	10.07	06.11	07.09	09.17	10.07
Mintatérfogat	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA												
<i>Acroperus harpae</i>	1		6	1		1	24	1			84	206
<i>Alona affinis</i>												1
<i>Alona costata</i>											2	1
<i>Alona guttata</i>				2								
<i>Alona intermedia</i>		1								2	2	10
<i>Alona quadrangularis</i>							1					3
<i>Alonella excisa</i>		1	1		4		1				13	8
<i>Alonella nana</i>	1		1	1	1		1				1	1
<i>Bosmina longirostris</i>	2				2						2	
<i>Bunops serricaudata</i>										1		
<i>Camptocercus liljeborgi</i>			1									
<i>Camptocercus rectirostris</i>							22				38	10
<i>Ceriodaphnia megops</i>											3	2
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>												1
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	2			1					4			
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>										1		
<i>Chydorus sphaericus</i>	8	3	2	3	31	3	13	1	49	16	61	133
<i>Daphnia cucullata</i>				1								
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	1											
<i>Disparalona rostrata</i>								2				
<i>Graptoleberis testudinaria</i>				1			1		1		4	
<i>Iliocryptus agilis</i>									1			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>									1			
<i>Moina brachiata</i>	1						1					
<i>Pleuroxus aduncus</i>	1		1			2	10	3	4	22	55	104
<i>Pleuroxus truncatus</i>	1		9	3		2	75	3	2	5	102	234
<i>Scapholeberis mucronata</i>	1						4	1			18	6
<i>Sida crystallina</i>				1			3				3	4
<i>Simocephalus vetulus</i>							14	1			44	40
COPEPODA												
<i>Acanthocyclops robustus</i>											1	
<i>Canthocamptus staphylinus</i>												2
<i>Eucyclops macrurus</i>							1					6
<i>Eucyclops serrulatus</i>							3	1		2	9	35
<i>Macrocylops albidus</i>							1			1		2
<i>Mesocyclops leuckarti</i>							3					1
<i>Microcyclops varicans</i>							2					
copepodit + nauplius	1					4			2	14		
OSTRACODA												
<i>Cyclocypris laevis</i>							1					
<i>Cyclocypris ovum</i>												1
<i>Cypridopsis elongata</i>							1				7	33
<i>Cypridopsis vidua</i>												10
<i>Limnocythere inopinata</i>					1							
<i>Notodromas monacha</i>												1
<i>Prionocypris zenkeri</i>												1
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	20	5	21	14	39	12	182	13	64	64	449	856
taxonszám	11	3	7	9	5	5	20	8	8	9	18	26

II.28.5. táblázat. A H06 három helyén (Lip2, Lip3, Lip4) a kistrák minták adatai 2003.

Mintavételi hely neve	LIP2	LIP2	LIP2	LIP2	LIP3	LIP3	LIP3	LIP3	LIP4	LIP4	LIP4	LIP4
Mintavételi év	2003.	2003.	2003.	2003.	2003.	2003.	2003.	2003.	2003.	2003.	2003.	2003.
Mintavételi hónap, nap	05.12	07.21	09.09	10.29.	05.12	07.21.	09.09.	10.29.	05.12	07.21.	09.09.	10.29.
Mintatérfogat	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA												
<i>Alona intermedia</i>	1		1						1			
<i>Alonella nana</i>									41			
<i>Bosmina longirostris</i>				3				1	75	1		4
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	5					2				2		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>									3			
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	3											
<i>Chydorus sphaericus</i>	5	7	1			11			33	9		5
<i>Daphnia cucullata</i>									1			
<i>Graptoleberis testudinaria</i>												1
<i>Pleuroxus aduncus</i>	4		2						5	4	3	1
<i>Pleuroxus truncatus</i>		1	4				1		3	2		4
<i>Pleuroxus uncinatus</i>	1											
<i>Scapholeberis mucronata</i>	4	1							2			
<i>Sida crystallina</i>	7								3			
<i>Simocephalus vetulus</i>									1			
COPEPODA												
<i>Acanthocyclops robustus</i>		1				1						
<i>Eucyclops macrurus</i>							1	1				
<i>Eucyclops serrulatus</i>	11	2							2			1
<i>Eurytemora velox</i>	1								15			
<i>Macrocyclus albidus</i>	1					1						
<i>Macrocyclus distinctus</i>	1	1										
<i>Macrocyclus fuscus</i>										1		
<i>Mesocyclops leuckarti</i>									6	1		
copepodit + nauplius							2	1	23	6	2	
OSTRACODA												
<i>Cypridopsis vidua</i>							1					
<i>Limnocythere inopinata</i>					2							
<i>Physocypria kraepelini</i>	3											
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	48	13	8	3	2	15	5	3	214	26	5	16
taxonszám	13	7	4	1	1	4	4	3	15	8	2	6

II.28.6. táblázat. A H06 három helyén (Lip2, Lip3, Lip4) a kistrák minták adatai 2004-2006.

Mintavételi hely neve	LIP4	LIP4	LIP4	LIP2	LIP2	LIP4	LIP4	LIP2	LIP2	LIP4	LIP4
Mintavételi év	2004.	2004.	2004.	2005.	2005.	2005.	2005.	2006.	2006.	2006.	2006.
Mintavételi hónap, nap	06.23	08.16.	10.13.	07.11.	09.27.	07.11.	09.27.	07.04.	09.26.	07.04.	09.26.
Mintatérfogat	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
CLADOCERA											
<i>Acroperus harpae</i>			2		1		1				
<i>Alona costata</i>	8	2	2						4		4
<i>Alona intermedia</i>		1									1
<i>Alona quadrangularis</i>	5										
<i>Alonella nana</i>			1			5					4
<i>Bosmina longirostris</i>	4		8		1		2	2		2	2
<i>Camptocercus rectirostris</i>		1									
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>					1						
<i>Ceriodaphnia megops</i>	3										
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>		4									
<i>Chydorus sphaericus</i>	333	4	2	1						2	6
<i>Graptoleberis testudinaria</i>		30	9		2	1	1				3
<i>Pleuroxus aduncus</i>	108		2						1		5
<i>Pleuroxus denticulatus</i>									2		
<i>Pleuroxus truncatus</i>	464	456	4		1	2	2	2	19		18
<i>Polyphemus pediculus</i>		2									
<i>Scapholeberis mucronata</i>	113	1					1				
<i>Sida crystallina</i>	482	146									1
<i>Simocephalus vetulus</i>	71	1									
<i>Tretocephala ambigua</i>					2						
COPEPODA											
<i>Eucyclops serrulatus</i>	25	11									
<i>Eurytemora velox</i>			4								
<i>Macrocyclus albidus</i>	74	7									
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	2										
copepodit + nauplius			37			3	3				
OSTRACODA											
<i>Cyclocypris ovum</i>						1					
<i>Cypridopsis vidua</i>	9	11					1		2		
<i>Cypris pubera</i>										2	
<i>Dolerocypris fasciata</i>		1									
<i>Limnocythere inopinata</i>					1						
<i>Pseudocandona compressa</i>										1	
egyedsűrűség ind 50 l⁻¹	1701	678	71	1	9	12	11		28	7	44
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	3402	1356	142	2	18	24	22	4	56	14	88
taxonszám	14	15	10	1	7	5	7	2	5	4	9

II.28.7. táblázat. A H06 három helyén (Lip2, Lip3, Lip4) a kistrák minták adatai 2007-2008.

Mintavételi hely neve	LIP2	LIP2	LIP2	LIP4	LIP4	LIP4	LIP2	LIP2	LIP2	LIP4	LIP4	LIP4
Mintavételi év	2007.	2007.	2007.	2007.	2007.	2007.	2008	2008	2008	2008	2008	2008
Mintavételi hónap, nap	04.17.	07.09.	10.16.	04.17.	07.09	10.16	05.20	07.07	10.08	05.20	07.07	10.08
Mintatérfogat	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
CLADOCERA												
<i>Acroperus harpae</i>			1		2	1	2	2	3	4	2	158
<i>Alona costata</i>							2	2		6		
<i>Alona guttata</i>							1			1		
<i>Alona intermedia</i>								2				
<i>Alonella excisa</i>										8		
<i>Alonella nana</i>	3							3		42		
<i>Bosmina longirostris</i>	2						15			10		
<i>Ceriodaphnia megops</i>							97			77		
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>											1	
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>							2	2		23		1
<i>Chydorus sphaericus</i>	22	3	2	1		5	19	8	5	82	2	39
<i>Daphnia cucullata</i>										1		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>												3
<i>Disparalona rostrata</i>					1		1	2		4	3	1
<i>Eurycercus lamellatus</i>									1			1
<i>Graptoleberis testudinaria</i>					2		1				1	
<i>Lathonura rectirostris</i>												2
<i>Leydigia leydigi</i>												1
<i>Pleuroxus aduncus</i>					2	2		5		23	5	1
<i>Pleuroxus denticulatus</i>					2		1			3		
<i>Pleuroxus truncatus</i>			5		10	1		3		14	6	1
<i>Polyphemus pediculus</i>					1					32		8
<i>Pseudochydorus globosus</i>												2
<i>Scapholeberis mucronata</i>							80			153	2	56
<i>Scapholeberis rammneri</i>									4			93
<i>Sida crystallina</i>			3				1					16
<i>Simocephalus vetulus</i>			3			1	34		1	29	1	6
COPEPODA												
<i>Acanthocyclops robustus</i>					14	1		2				
<i>Canthocamptus staphylinus</i>										1		
<i>Eucyclops macrurus</i>								1				
<i>Eucyclops serrulatus</i>			3		1	2	5	11	1	43	1	58
<i>Eurytemora velox</i>										1		
<i>Macrocyclus albidus</i>			2				1	21	2	2	1	27
<i>Megacyclus viridis</i>											1	45
<i>Thermocyclops crassus</i>					9		7					12
<i>Thermocyclops oithonoides</i>										34	1	
copepodit + nauplius	18	2	5	1	50	3	37	23				
OSTRACODA												
<i>Cypria ophthalmica</i>							3			6		
<i>Cypridopsis vidua</i>								38				3
<i>Limnocythere inopinata</i>			2									
<i>Candona</i> sp. juv.			1									
egyedsűrűség ind 50 l⁻¹	45	5	27	2	94	16	309	125	17	599	39	522
egyedsűrűség ind 100 l⁻¹	90	10	54	4	188	32	618	250	34	1198	78	1044
taxonszám	4	2	10	2	11	8	17	14	7	23	13	20

II.28.8. táblázat. A H06 három helyén (Lip2, Lip3, Lip4) a kistrák minták adatai 2009-2018.

Mintavételi hely neve	LIP2	LIP4	LIP2	LIP4	LIP2	LIP4	LIP2	LIP4	LIP4	LIP4
Mintavételi év	2009.	2009.	2010	2010	2011	2011	2013	2013	2018	2018
Mintavételi hónap, nap	07.15.	07.15.	07.26.	07.20.	08.16	08.16.	10.08.	10.08	05.17.	08.06.
Mintatérfogat	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100
CLADOCERA										
<i>Acroperus harpae</i>	14	5		2			1	1	1	2
<i>Alona costata</i>		1		5	1	1		1		
<i>Alonella excisa</i>				1						
<i>Alonella nana</i>		2	4		2					
<i>Bosmina longirostris</i>	2									
<i>Ceriodaphnia megops</i>	6									
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	5	3		5						
<i>Chydorus sphaericus</i>	5	4	7	1			2	3	22	
<i>Daphnia cucullata</i>			1							
<i>Disparalona rostrata</i>		3	7	1		1	2	4		
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	1		1	2		2				
<i>Leydigia leydigi</i>				1						
<i>Oxyurella tenuicaudis</i>							1			
<i>Pleuroxus aduncus</i>	3	1	3							
<i>Pleuroxus denticulatus</i>		1		1					19	
<i>Pleuroxus truncatus</i>	12	2		27		2			1	
<i>Polyphemus pediculus</i>	1					1				
<i>Pseudochydorus globosus</i>				1						
<i>Scapholeberis mucronata</i>	55	2		11			1		2	
<i>Simocephalus vetulus</i>	10			3			1	1		1
COPEPODA										
<i>Acanthocyclops robustus</i>				3			2	1		5
<i>Canthocamptus staphylinus</i>								1		
<i>Ectocyclops phaleratus</i>				3						
<i>Eucyclops macrurus</i>								2		
<i>Eucyclops serrulatus</i>	13	1		15			1			4
<i>Harpacticoida sp.</i>									1	
<i>Macrocyclops albidus</i>	4			3			1	1	1	
<i>Macrocyclops fuscus</i>				1						
<i>Mesocyclops leuckarti</i>				3						
<i>Microcyclops varicans</i>				9						
<i>Thermocyclops crassus</i>	78	73							5	
copepodit + nauplius	30	55	39	37					5	9
OSTRACODA										
<i>Cyclocypris laevis</i>	1									
<i>Cyclocypris ovum</i>	15	1						3		
<i>Cypria ophthalmica</i>	3							1		
<i>Cypridopsis vidua</i>							2	4	3	
<i>Limnocythere inopinata</i>						1				
<i>Notodromas monacha</i>				12						
<i>Ostracoda sp. juv.</i>					2					
egysősűrűség ind 50 l-1	258	154	62	147						
egysősűrűség ind 100 l⁻¹	516	308	124	294	5	8	14	23	60	21
taxonszám	17	13	7	21	3	6	10	12	9	5

Kisrák együttesek összetételének hosszútávú változása az egyes mintavételi helyeken, a Duna elterelésének és a hullámtéri- és mentett oldali vízpótlórendszer kiépítésének hatásai

A zooplankton együttesek vizsgálatát a hullámtéren 1991-ben, a főágban és a mentett oldalon pedig 1994-ben kezdték meg. A Duna 1992. októberi elterelése után a vizsgálati területek közül a Csákányi-Duna és a Lipóti-morotva 1993-ban szinte teljesen kiszáradt, a Schisler-holtág kapcsolata megszakadt a főággal, a Zátonyi-Duna, amely 1992. előtt holtág volt, szintén elvesztette vízének nagy részét, valamint a főmeder vízhozama, és vízszintje erőteljesen lecsökkent.

A **Schisler-holtágban /H04/** az elterelés után, az 1993-as mintavételek során számos kisrák faj eltűnt a holtágból. Ezek egy része évek múlva újra megjelent – például *Alonella nana* (6 év múlva), *Alona affinis* (7 év), *Alona costata* (5 év) *Cyclops vicinus* (14 év) és *Macrocyclus albidus* (5 év). A másik része viszont 2018-ig nem került elő, így valószínűleg eltűnt a holtágból (*Moina micrura*, *Leydigia leydigi*, *Diacyclops bicuspidatus*, *Microcyclus varicans*). 1993-ban jelent meg a holtágban és utána gyakorivá vált a növényállományokhoz kötődő *Graptoleberis testudinaria* és *Pleuroxus truncatus*.

A holtág 1998-ban a Csákányi-Dunán keresztül a hullámtéri vízpótlórendszerrel összeköttetésbe került, ami jelentős változásokat hozott a kisrák közösségek összetételében. 1998-tól holtágban tömegesen megjelent a *Bosmina longirostris* és az *Eudiaptomus gracilis*, 1999-től megjelent és sikeresen elszaporodott a *Moina brachiata*, 2000-től a *Ceriodaphnia quadrangula* és *Daphnia cucullata*, továbbá gyakrabban fordult elő az *Alona costata* és 2003-ban megjelent az idegenhonos *Pleuroxus denticulatus* is.

Ezzel ellentétben 1998. után a holtágban már nem találták meg a következő fajokat: *Alona guttata*, *Alona rectangula*, *Ceriodaphnia megops*, *Pleuroxus trigonellus*, *Ectoclops phaleratus*, *Paracyclops fimbriatus* és *Thermocyclops oithonoides*. Az addig viszonylag gyakran előkerült *Simocephalus vetulus* és *Thermocyclops crassus* csak 2004-ben jelent meg újra a holtágban.

A **Csákányi-Dunában /H09/** a sekélyebb víz és a makrovegetáció elterjedése miatt 1994-től több fitofil faj megjelent és elszaporodott (*Pleuroxus aduncus*, *Pleuroxus truncatus*, *Sida crystallina*,

Simocephalus vetulus). Ugyancsak 1994-től a Csákányi-Dunában megjelent az *Acanthocyclops robustus*, *Eurytemora velox*, *Macrocylops albidus* és a *Mesocyclops leuckarti* is. Ezzel ellentétben 1998. után a Csákányi-Dunában nem találták meg az *Alona rectangularis*, *Eurycercus lamellatus*, *Monospilis dispar* és *Diaphanosoma brachyurum* fajokat.

A Zátonyi-Dunában /H12/ és Lipóti-morotvában /H06/ a vizsgálatokat a Duna elterelése után kezdték meg, 1993 őszén, sajnos az 1991-1992-es kistrák közösségekről nincsenek adatok.

A Lipóti-Holt-Duna 1993-ban kiszáradt, 1995-ben egy övcsatorna kialakításával lassú vízáramlás indult meg. A fajszámok növekedésével szemben 1993-1995 években a vízutánpótlás következtében folyamatosan emelkedő vízszintek hatására a nyíltvízben erősen csökkent a Crustaceák egyedsűrűsége. A vízpótlás és az 1996-ban végzett vízépítési munkálatok következtében a vízbetáplálás helyétől a kifolyóig terjedő részen elhelyezkedő kiöblösödések (tavacskák) (például, Lip2 hely) megszűntek és a vízellátó csatorna részévé váltak.

A beavatkozások ellenére, 1993. óta a taxonszám és az együttesek egyedsűrűsége a szigetközi helyek közül a morotva LIP4 mintavételi helyének élőhelyein a legmagasabb, mivel ebben a nádassal körülvett tavacskában, amely legtávolabb helyezkedik el a vízbetáplálás helyétől, a víz szétterül és áramlása csekély lesz. Változatos makrofiton állományokkal borított élőhelyeire a Szigetköz általunk vizsgált összes helyszíne közül a fajokban leggazdagabb, nagy egyedsűrűségű és legnagyobb diverzitású Crustacea együttesek jellemzőek. A Lipóti-morotva mintavételi helyeiről 1993-2018. között 100 taxon jelenlétét mutatták ki a Szigetközből előkerült 119 taxon közül. (II.27.1 és II.27.2 táblázat).

1999-2002. között a fajszám folyamatosan emelkedett (21, 19, 28, illetve 34 faj), a fajegyüttesek összetételében lényeges változásokat nem következtek be, a hínárállományokhoz kötődő fajok dominanciája nagy volt, jelezve, hogy egy állóvízű, kevésbé bolygatott területről van szó. Ezt követően 2005 és 2006. között a taxonszámok alacsonyak voltak, az együttesek denzitása jelentősen csökkent és az együttesekből a viszonylag ritka előfordulású fajok eltűnnek. Ezek a változások egyértelműen a morotva állapotának romlását jelezték. Az okok hátterében valószínűleg a morotva intenzív horgászati hasznosítása állt. 2007. óta a morotva állapota javulni látszik, amely a makrovegetáció terjedése, valamint új, javuló vízminőséget mutató növényfajok megjelenése (pl. tündérfátyol, békatutaj, lásd. makrofiton állományok jellemzésénél) is jelez. A javuló vízminőséget a kistrák együttesek összetételében bekövetkezett kedvező változások is egyértelműen megmutatták.

A Lipóti-Holt-Duna kiegyenlített ökológiai viszonyait jelzik a viszonylag magas éves taxonszámok, azonban az együttesek összetételében változások történtek (fajcsere, megtelepedés, néhány faj eltűnése). Az *Alona* taxonon belül az *Alona rectangula* fajt 1998. óta nem észleltük, ugyanakkor a morotvában megjelent az *Alona costata*, *Alona intermedia* és az *Alona quadrangularis* is. A *Camptocercus rectirostris* (2001.), *Moina brachiata* (1999.) és *Eucyclops macrurus* (2000.) a morotva újonnan megtelepedő fajai és a *Bosmina longirostris* 1998. után elszaporodott a morotvában. Ezzel ellentétben a *Ceriodaphnia dubia*, *Kurzia latissima*, *Megafenestra aurita*, *Pleuroxus laevis* és *P. trigonellus*, *Simocephalus exspinosus* és *Simocephalus serrulatus* fajok jelenlétét már több éve nem észleltük ezen a mintavételi helyen.

Összegzés

A szigetközi mintavételi helyeken 1991-től végzett zooplankton monitorozás eredményei hasznos tanulságokkal gyarapították ismereteinket a kistrák közösségek hosszútávú változásairól és dinamizmusáról. Megmutatkozott, hogy a monitorozott három kistrák csoport bioindikációs hatékonysága kiváló, a közösségek összetételében és egyedsűrűségében bekövetkezett változások megbízhatóan jelezték a Szigetközben a Duna elterelésének közvetlen károsító hatásait, a kárenyhítő beavatkozások következményeit, valamint a vízi élővilág jelenlegi uniformizálódási folyamatát. A diverz, fajgazdag kistrák közösségek, melyekben számos ritka, értékes faj található, egyértelműen jelzik a változatos szigetközi vízterek kiemelkedő természeti értékét, biológiai sokféleségét.