

A Ráckevei Duna-ág halközösségének vizsgálata 2010-ben

Györe Károly¹, Ugrai Zoltán² és Csikai Csaba³

¹ Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

² Ráckevei Duna-ági Horgász Szövetség, Ráckeve

³ Nyíregyháza

Kivonat

A Ráckevei Duna-ágon 2010. április 17-20. és május 3-5. között akkumulátoros halászgépekkel 13 mintahelyen felmértük a halközösség struktúráját. Minden egyes mintaterületet további két alminta területre osztottunk fel, melyeket egy-egy önállóan dolgozó elektromos halászcsoport mintázott egymástól függetlenül. A fogáshatékonyság számításánál csak az aktív halászattal eltöltött időt vettük figyelembe. A fogott halakat meghatározásuk és megszámlálásuk után a helyszínen azonnal elengedtük.

A halászatok során összesen 40 halfaj több, mint 26 ezer egyedét fogtuk. A védett fajok száma 7 (leánykancér, kurta baing, halványfoltú küllő, szivárványos ökle, réti csík, lápi póc, széles durbincs).

A Duna-ág halközösségének struktúrája közel sem egyforma a hosszirányú profil mentén. Fajban leggazdagabb a Kvassay-zsilip környéke és a Ráckevei híd-Dömsödi holtág északi vége közötti terület, egyaránt 25-25 fajjal. További fajgazdag szakasznak bizonyult a Taksony-sziget környéke (24 faj) és a Molnár-sziget északi vége (23 faj). Kevés fajszerű halközösséget tudunk kimutatni a Duna-Tisza csatorna kezdeti szakaszán (14 faj), a Molnár-sziget déli végén (15 faj), valamint a Parkerdő környékén (15 faj).

A legtöbb szakaszon a halközösséget 5, vagy ettől több (6-9) faj dominálja. Egy óra alatt átlagosan 363 db halat tudunk fogni, a fogáshatékonyság azonban mind mintaszakaszonként, mind pedig időszakonként számottevően különbözött, 93 és 1 271 db hal/óra szélső értékek között változott. Az egyes mintaszakaszok Wilson-Shmida féle β -diverzitás értékei rendkívül alacsonyak, 0,05 és 0,26 szélső értékek között vannak.

A legtöbb harcsa az úszólápok környékén (alatt) található (Csupics-sziget, Taksonyi-holtág), sok süllő él a sekély iszapos alzatú holtágakban, hókonyokban.

Bevezetés

A rekreációs és sporthorgászok száma szerte a világon növekvő tendenciát mutat, a tevékenység mára a legtöbb országban a nemzetgazdaság egyik fontos bevételi forrásává vált. Ennek megfelelően folyamatosan növekszik a horgász célú haltelepítések mennyisége, a horgászturizmusból eredő konfliktusok száma. A természetvédelmi területek mennyiségének, kiterjedésének növelése, a vízterek primer funkciói-

ból eredő merev előírások és korlátozások, mindannyi vélemény és érdeklődési lehetőség.

A halászati vízterületeken a haltelepítések struktúrájának, valamint a további kezeléseknél az optimalizálásához figyelembe kell venni a vízterület természetes adottságait (halközösség struktúrája, természetes halprodukció, táplálékbázis, kompetíciós viszonyok, az ívó- ill. ivadékbölcső helyek megléte ill. hiánya). Ezeket a fontos adatokat a halászati jogosult rendszerint nem ismeri kellő részletességgel, ill. túl kiterjedt és költséges vizsgálatokat igényelnek ahhoz, hogy a horgászegyesületek elvégezhesék (elvégeztessék) őket.

Meglepő, hogy a Ráckevei Duna-ág halfaunájáról mindössze két tudományos közlemény lelhető fel (Mihályi 1954, Berinkei 1972), amelyek nem célirányos kutatási eredményekről számolnak be, hanem a Természettudományi Múzeum gyűjteményében található példányok gyűjtési helyeiről. A múzeumi példányok alapján a Duna-ág halállományának néhány ismertebb faunaelemét ismerjük meg, de messze nem a valóságos halközösséget. Ezen kívül néhány, meglehetősen régi, ismeretterjesztő dolgozat (Horváth 1960, 1968, Szombathy 1961) érintőlegesen említi a Duna-ág halfaunájában előforduló halfajokat.

A Ráckevei Duna-ági Horgász Szövetség (Ráckeve) először 2007-ben vállalta, hogy felméri a Ráckevei Duna-ág teljes szakaszán a halközösség struktúráját (Ugrai és Györe 2007), amely vizsgálatot a halászati jogosult 2010-ben megismételni kívánt. Az új felmérés során, ezen kívül, célul tűzte ki a természetes szaporodás szempontjából fontosabb élőhelyek, ivadékbölcsők feltárását, a horgászható halak egyed-számarányát, a legkisebb kifogható méreten felüli halak arányát, a halközösség struktúrájában 2007 óta bekövetkezett változásokat, valamint, hogy az eredmények ismeretében kezelési tervet állít össze a sajátosságokhoz leginkább igazodó halfauna kialakítása és a jövőbeni halgazdálkodási beavatkozások érdekében.

Anyag és módszer

Vízterület

Magyarország kistájainak katasztere szerint (*Marosi és Somogyi, 1990*) a Duna általunk vizsgált mellékága a Csepeli-síkon található. A Ráckevei (Soroksári) Duna-ág (**RSD**) mesterségesen befolyásolt vízfolyás. Balról felveszi a Gyáli-főcsatornát (32 km, 380 km²), a Duna-Tisza csatornát (39 km, 477 km²) és az Északi-övescsatornát (36 km, 235 km²). A középvízhozam a Kvassay és a Tassi zsilipnél egyaránt 3,5 m³/sec (maximum 30 m³/sec). Az 57,3 km hosszú, 14 km² területű vízterület átlagos víztérfogata 40 millió m³. A vízsebesség mindössze 0,2-0,4 km/óra.

Az **RSD** vízteste 4 jellegzetes szakaszra osztható, a tagolódás fő trendje a fővárostól déli irányba távolodva a fokozatosan javuló vízminőség. A legfelső, 57,3-47,5 fkm-ek közötti szakaszon rakódik le zömében a frissítővízzel bejutó hordalék. A víz minősége itt a legrosszabb, a horgászat számára sem kedvező. A következő szakasz Taksony-sziget alsó végéig terjed. A jobb part még ősállapotban van, a sekélyvizű részeket uraló nádasok természetvédelmi oltalom alatt állnak. A Taksony-szigettől a Ráckevei hídig tartó harmadik szakaszon a partok jórészt természetközeli állapotban vannak, a sekélyvizű mederrészekon kiterjedt nádasok, szigetek találhatóak. Az utolsó szakasz a Ráckevei hídtól a Tassi zsilipig terjed. A víz minősége és a horgászati

lehetőségek itt a legjobbak. A szakaszra jellemző a vízre épített rengeteg horgászalás.

A Ráckevei Duna-ág állóvízzé alakításával gazdag hínárvegetáció és parti növényzet jött létre. Az **RSD**, a Rhone-delta után, Európa úszólápokban második leggazdagabb vidéke. A legszebb úszólápos részek Szigetszentmiklós, Dunaharaszti, Taksony és a szigetcsépi Csuplics-sziget térségében található.

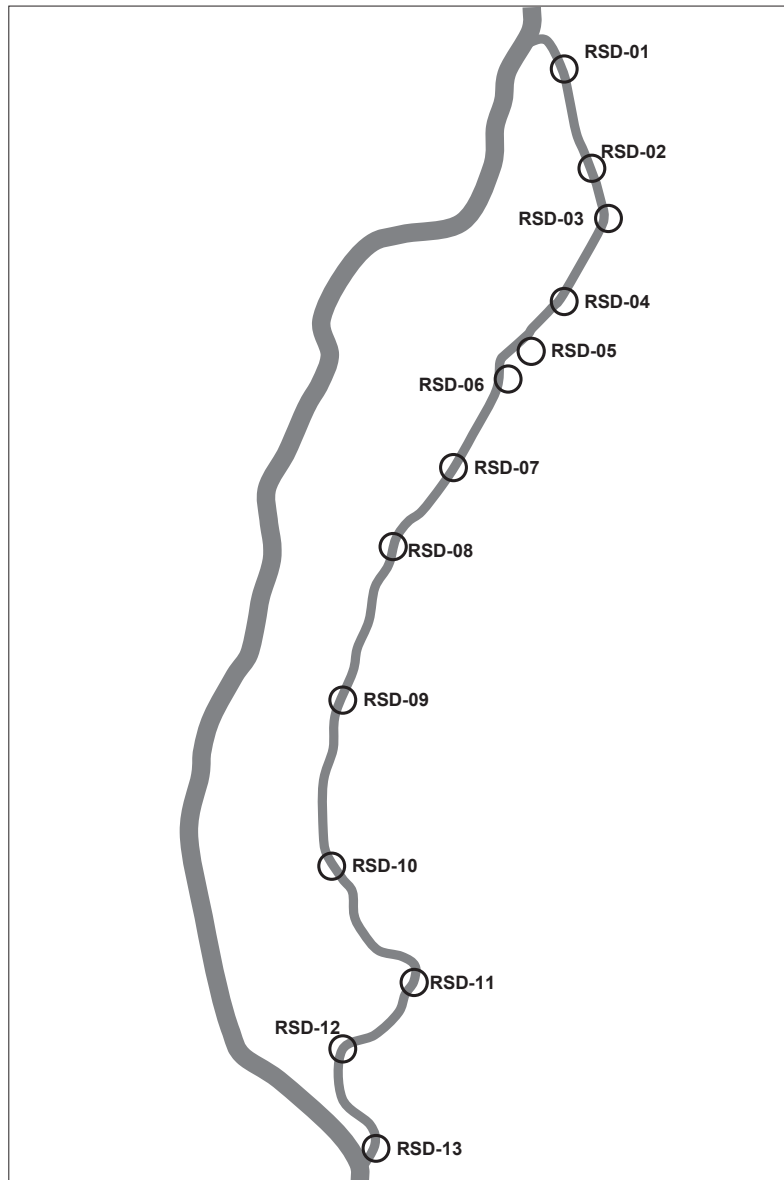
Mintaterületek, mintavétel

A halközösség vizsgálatokat a 2007-ben kijelölt és pontosan lehatárolt 13 mintaterületen végeztük 2010-ben is, április 17-20. és május 3-5. között. A mintahelyek kijelölése során, az arányos távolságok helyett, inkább arra voltunk figyelemmel, hogy a halászati vízterület jellegzetes szakaszai, élőhelyei kerüljenek vizsgálat alá (*I. ábra*). A mintaterületekről elektromos halászgéppel, mint a legkevésbé szelektív módszerrel, 7 mintavételi napon (*I. táblázat*) mintahelyenként 2x2, összesen 52 alkalommal gyűjtöttünk halmintát. A mintahelyek felső és alsó pontjának helyét EOv koordináták szerint GPS MapSource térképen rögzítettük.

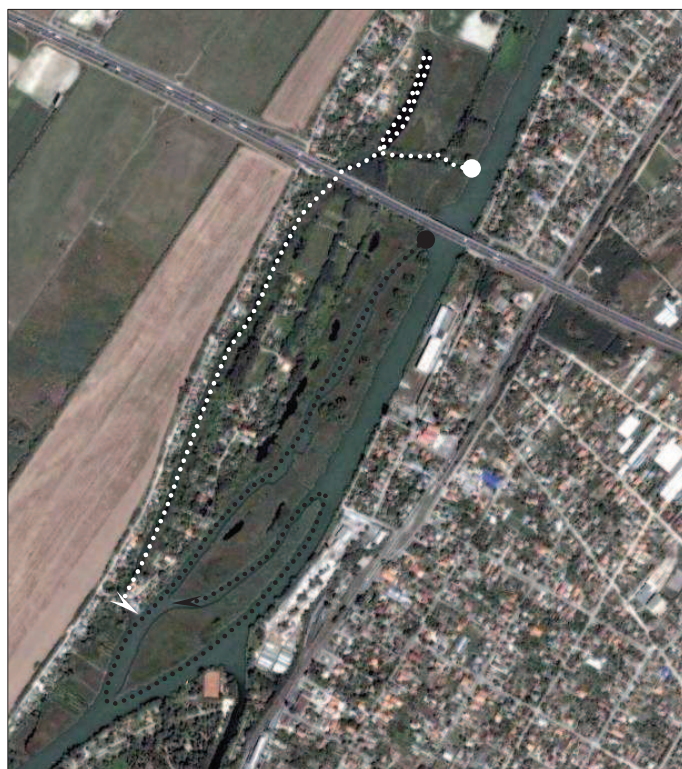
Az elektromos halászatokat mindvégig nappal végeztük, bár a vonatkozó irodalmi adatok (Janáč és Jurajda 2004) azt igazolják, hogy az éjszakai halászatok eredményesebbek és reprezentatívabbak. A nappali halászatok mellett azért döntöttünk, hogy kerüljük a horgászokkal való felesleges összeütközést. A mintavétel során a fogott halakat meghatározásuk és megszámlálásuk után azonnal visszahelyeztük az eredeti élőhelyükre, a minőségi és mennyiségi adatokat a helyszínen egy **OLYMPUS WS-200S** és egy **OLYMPUS WS-550M** digitális diktafon segítségével rögzítettük munkacsapatonként.

Feldolgozás, statisztika

A fajnevek írásánál Kottelat & Freyhof (2007) nevezéktanát fogadtuk el, az újabb javításokat figyelembe véve (Harka 2011). Az aktív halászattal eltöltött idő és az egyedszám ismeretében számítottuk az egy óra alatt fogható halak mennyiségét [**CPUE** = catch per unit effort (db hal/óra)]. A mintaterületek halközösségének hasonlóságát a *Bray-Curtis* függvény alapján számítottuk. Az analízis során az egyszerű átlag (WPGMA) összevonási algoritmust használtuk. A diverzitás-mutatók közül a fajszámot (S), a ritkított mintanagysághoz rendelt várt fajszámot ES(m), az effektív fajszámot, a Wilson-Shmida (1984) szerinti β -diverzitást, valamint a másodrendű Jackknife módszerrel becsült maximális fajszámot vettük figyelembe (Species Diversity and Richness 4.1.2., Past 2.14).



1. ábra: Az *RSD*-n kijelölt mintaterületek vázlatos átnézeti rajza, és kódja



2. ábra: A Czufzor-sziget környéke, RSD-04

I. táblázat Mintavételek időpontja a Ráckevei Duna-ágon

Minta-hely kódja	dátum	Mintaterület neve
RSD-01	2010.04.19. 2010.05.03.	Kvassay zsilip (56,5-54,4 fkm) és a Francia-öböl
RSD-02	2010.04.19. 2010.05.03.	Délpesti Szennyvíztisztító – Csepeli strand (51,5-50,2 fkm) és a Molnár-szigeti mellékág északi vége
RSD-03	2010.04.19. 2010.05.03.	Királyerdő (49,3-48,8 fkm) és a Molnár-szigeti mellékág déli vége
RSD-04	2010.04.17. 2010.05.03.	Czufzor-sziget (46,2-44,8 fkm)
RSD-05	2010.04.17. 2010.05.03.	Duna-Tisza-csatorna
RSD-06	2010.04.17. 2010.05.04.	Taksony-sziget déli vége (40,5-39,7 fkm) és a Taksonyi holtág
RSD-07	2010.04.18. 2010.05.04.	Domariba-sziget északi vége (35,8-35,0 fkm)
RSD-08	2010.04.18. 2010.05.04.	Csupics-sziget (32,2-29,7 fkm)
RSD-09	2010.04.18. 2010.05.04.	Ráfás- sziget, Sós-kás-sziget, Opera-sziget és Angyali szigeti lagúna (25,0-23,5 fkm)
RSD-10	2010.04.20. 2010.05.05.	Ráckevei híd – Dömsödi Holt-Duna (19,2-15,8 fkm)
RSD-11	2010.04.20. 2010.05.05.	Király-rét (11,2-10,0 fkm) és Dömsödi holtág déli vége
RSD-12	2010.04.20. 2010.05.05.	Parkerdő (6,1-5,2 fkm)
RSD-13	2010.04.20. 2010.05.	Rózsa-sziget (0,5-1,5 fkm)

Eredmények és értékelés

Fajlista

A Ráckevei Duna-ágban vizsgálataink során összesen 11 halcsalád 40 fajának kisebb-nagyobb populációját tudtuk igazolni (II. táblázat), amelyek közül 7 (*Rutilus virgo*, *Leucaspilus delineatus*, *Romanogobio vladykovi*, *Rhodeus amarus*, *Misgurnus fossilis*, *Umbra krameri*, *Gymnocephalus baloni*) élvez törvényes védettséget, ami a kimutatott fajoknak több, mint 17%-a. A fokozottan védett faj az *Umbra krameri*. A vízfolyás halközösségében egy endemikus halfaj található (*Rutilus virgo*). Néhány eddig endemikusnak tartott faunaelemünkről kiderült (Kottelat & Freyhof 2007), hogy nemcsak a Duna vízrendszerére jellemző előfordulásuk, mint például a 2010. évi mintázások során is kimutatott *Gymnocephalus baloni*, amely faj a Dnyeperben és Dnyeszterben is előfordul. A kimutatott 40 faunaelemből további 8 faj (*Leuciscus idus*, *Aspius aspius*, *Chondrostoma nasus*, *Ballerus ballerus*, *Tinca tinca*, *Carassius carassius*, *Silurus glanis*, *Sander lucioperca*) ritka kategóriájú (Guti 1995). Megjegyezni kívánjuk, hogy a *Proterorhinus semilunaris* és a *Neogobius fluviatilis* a Guti féle természetvédelmi értékrendszerben ritka fajként van besorolva, de ezek a halfajok nem őshonosak hazánkban így minősítési besorolásuk a mai felfogás szerint téves. A régió nem védett, de a természetvédelmi minősítés szerint veszélyeztetett faja a *Vimba vimba*, a *Lota lota* és a *Sander volgense*. Hazánkban szintén nem védett, de az EU Tanács 92/43/EGK irányelvében szereplő közösségi jelentőségű halfajok közül a területen előfordul az *Aspius aspius* és a *Barbus barbus*. A honosított fajok száma 5 (*Ctenopharyngodon idella*, *Ameiurus nebulosus*, *Ameiurus melas*, *Lepomis gibbosus*, *Micropterus salmoides*), a bevándorlóké 6 (*Pseudorasbora parva*, *Carassius gibelio*, *Proterorhinus semilunaris*, *Ponticola kessleri*, *Neogobius fluviatilis*, *Neogobius melanostomus*).

A megelőző, 2007. évi felméréshez képest (Ugrai & Györe 2007) mindössze egy faj, a *Gasterosteus aculeatus* előfordulását nem sikerült ismételtén igazolnunk, ugyanakkor a mellékágra nézve további 10 új faj (*Rutilus virgo*, *Leucaspilus delineatus*, *Ballerus ballerus*, *Barbus barbus*, *Romanogobio vladykovi*, *Chondrostoma nasus*, *Misgurnus fossilis*, *Ameiurus nebulosus*, *Lota lota*, *Neogobius fluviatilis*) jelenlétét tudtuk bizonyítani. A két felmérés közös fajainak száma 30, a két időpontban kimutatott halközösség Jaccard-féle hasonlósága 73,2%-os.

Diverzitás, fogáshatékonyság

Jelen felmérésünk alkalmával fajban leggazdagabbnak a Kvassay zsilip és a Francia-öböl (RSD-01), valamint a Ráckevei (RSD-10) mintaterületet találtuk, ahol 25-25 halfaj egyedeit igazoltuk (III. táblázat). Fajgazdag szakasznak bizonyult még a Csepeli strand környéke a Molnár-szigeti mellékág északi végével (RSD-02: 23 faj), a Czuczor-sziget térsége (RSD-04: 22 faj), a taksonyi holtág és környéke (RSD-06: 24 faj). Messze az átlag alatt volt a halközösség fajszáma a felmérés idején a Királyerdő környéke és a Molnár-szigeti mellékág déli vége (RSD-03: 15), a Duna-Tiszaszátonya kezdeti szakasza (RSD-05: 14) és a parkerdei (RSD-12: 15) mintaterületen.

II. táblázat Az RSD mintaszakaszonkénti halközössége a 2010. évi felmérés alapján (*védett halfaj*)

Fajnév	Mintaterület												
	RSD-01	RSD-02	RSD-03	RSD-04	RSD-05	RSD-06	RSD-07	RSD-08	RSD-09	RSD-10	RSD-11	RSD-12	RSD-13
<i>Rutilus rutilus</i>	400	272	213	885	275	139	221	352	323	949	687	349	260
<i>Rutilus virgo</i>	1	1											
<i>Ctenopharyngo</i>						4	8	5	2	3		7	
<i>Scardinius</i>		1		8	2	8	20	37	33	13	50	16	15
<i>Squalius</i>	3										1		
<i>Leuciscus idus</i>	2	1	35	19		1				3	1		2
<i>Aspius aspius</i>	13	10	4	20	2	3	1	12	10	22	13	12	28
<i>Leucaspis</i>									3				
<i>Alburnus</i>	694	311	177	845	56	836	144	128	130	916	301	283	715
<i>Blicca bjoerkna</i>	638	41	33	48	2	92	29	23	48	235	135	591	15
<i>Abramis brama</i>	268	88	85	64	5	43	25	92	12	795	12	4	5
<i>Ballerus</i>		1											
<i>Vimba vimba</i>	11	3											
<i>Barbus barbus</i>	1									3			
<i>Romanogobio</i>										2			
<i>Chondrostoma</i>	1												
<i>Tinca tinca</i>	14	2	11	12	6	3	5	34	20	6	8	1	16
<i>Pseudorasbora</i>	1							1		4	26	25	10
<i>Rhodeus</i>		2	4	5	10	19	1	67	45	59	78	94	46
<i>Carassius</i>						1		1	1				
<i>Carassius</i>	32	53	125	82	12	128	27	63	32	16	134	16	95
<i>Cyprinus carpio</i>	7	13	51	73	1	282	47	98	90	36	37	4	5
<i>Misgurnus</i>				1									
<i>Silurus glanis</i>	3			13		29	13	60	22	18	25	4	9
<i>Ameiurus</i>				6		8							
<i>Ameiurus melas</i>		8	2	3	1	26							
<i>Esox lucius</i>	26	22	7	63	20	55	10	49	26	8	15		16
<i>Umbra krameri</i>				1									
<i>Lota lota</i>										10			1
<i>Lepomis</i>	17	7	5	31	10	67	4	28	57	76	124	35	28
<i>Micropterus</i>						1					2		
<i>Perca fluviatilis</i>	60	3	2	14	8	4		15	12	27	21	7	3
<i>Gymnocephalus</i>	12	2		1		1		4	1	5	1		1
<i>Gymnocephalu</i>		1											
<i>Sander</i>	35	14	2	8		58	21	32	9	3			5
<i>Sander</i>						1							1
<i>Proterorhinus</i>	2	1		3		1	2	12	2	7	3		1
<i>Neogobius</i>	1												
<i>Ponticola</i>	12									1	1		
<i>Neogobius</i>	3	1								11			
Egyedszám	225	858	756	220	410	306	578	226	878	535	289	144	361
Fajszám	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2

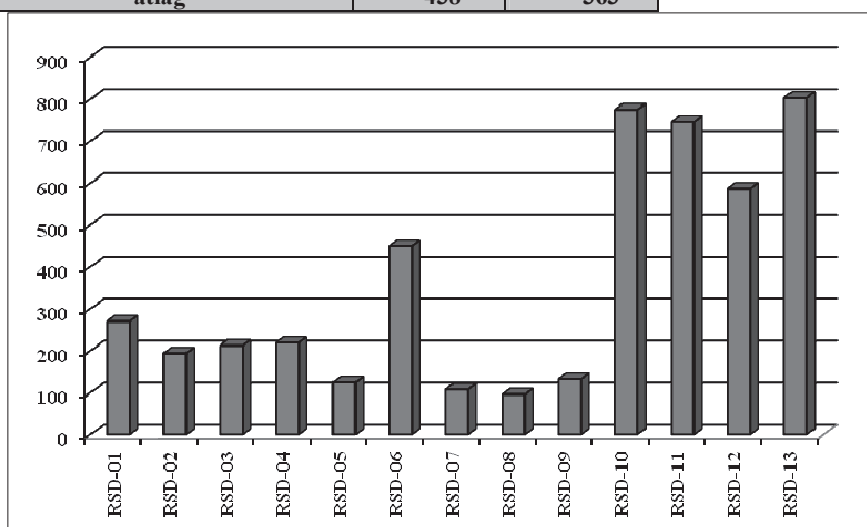
A 2007. évi mintavétel eredményével összevetve nyolc mintaszakaszon gyűjtöttünk több fajt 2010-ben. Két szakaszon a többlet fajszám igen jelentősnek mutatkozott, a Kvassay zsilip alatti területen 6 (32%), Ráckeve térségében pedig 7 (39%) fajjal fogtunk többet, mint 2007-ben. Ugyanakkor öt mintaszakaszon 1-4 fajjal (4-22%) kevesebbet tudtunk kimutatni.

Csaknem 62 óranyi (3 715 perc) elektromos halászattal összesen 26 582 példányt sikerült gyűjteni a 13 mintaterületről. A legtöbb mintaterületen olyan nagy számban fogtunk küsz - a halfaj egyedei könnyebben foghatók elektromos módszerrel -, mint

a bentikus fajokat (Guti , 2007), hogy az már valószínűtlené tette volna az eredményt, ezért a fogáshatékonysági mutatót a halfaj adatai nélkül számítottuk. A küsz nélküli fogáshatékonyság mind mintaszakaszonként, mind pedig időszakonként számottevően különbözött, 93 és 1 271 db hal/óra szélső értékek között változott (III. táblázat). Egy óra alatt átlagosan 363 db halat tudunk fogni elektromos módszerrel, kevesebbet, mint 2007-ben, de a két átlag között P=5%-on nem mutatható ki szignifikáns különbség. A mintaterületenkénti CPUE átlag a vízfolyás longitudinális tengelye mentén sajátosan változott. A Duna-ág első 5 mintahelyén átlagosan 204 (\pm 53) db halat fogtunk óránként (3. ábra). A 6. mintahelyen (RSD-06, Taksony-sziget és Taksonyi holtág) ennek több, mint kétszerese volt a fogáshatékonyság mutatója, 449 db hal/óra, a holtágban található nagyszámú kétnyaras pontyivadék miatt.

III. táblázat A Ráckevei Duna-ág mintaterületeinek fajszáma, ritkított mintanagysághoz rendelt várt fajszáma és a fogáshatékonyság (CPUE) értéke

Mintaterület	Fajszám		CPUE (db hal/óra)		Effektív fajszám 2010	Es(m) 2010
	2007	2010	2007	2010		
RSD-01	19	25	148/124	101/440	6,1	17
RSD-02	15	23	198/425	145/243	5,9	18
RSD-03	14	15	135/274	218/207	7,0	14
RSD-04	23	22	309/228	279/160	4,9	17
RSD-05	18	14	246/268	121/129	3,6	14
RSD-06	21	24	703/997	693/205	5,2	16
RSD-07	19	16	550/174	113/103	6,8	15
RSD-08	24	20	358/597	99/93	5,3	17
RSD-09	18	20	476/444	138/129	8,8	18
RSD-10	18	25	434/775	401/1149	4,9	15
RSD-11	19	21	1176/561	651/840	5,3	15
RSD-12	12	15	380/94	318/855	5,0	13
RSD-13	22	21	448/562	1271/335	2,6	13
átlag			438	363		



3. ábra: Mintaterületenkénti CPUE átlagok a Duna-ágon

A vízfolyás középső szakaszán (RSD-07, RSD-08, RSD-09) volt a CPUE a legalacsonyabb, átlagosan 113 (\pm 19) db hal/óra. A Duna-ág alsó szakaszán a fogáshatékonyság kimagaslóan magas volt, óránként 728 (\pm 97) db hal, a nagyszámú bodorka, karika keszeg és dévér populációknak köszönhetően. A szakasz átlagok $P=5\%$ -on szignifikánsan különböznek egymástól ($p=8,84E-07$). 2007-ben a fogáshatékonyság a déli irányban haladva a javuló vízminőségnek megfelelően trendjében emelkedő volt, de akkor is kimagasló volt a 6. mintaterület CPUE értéke (850 db hal/óra) a megelőző (257-268 db hal/óra) és a következő (362-477 db hal/óra) szakaszokéhoz képest (Ugrai & Györe 2007).

A ritkított mintanagysághoz tartozó mintaterületenkénti fajszámot (várható fajszámot) az RSD-05 mintaterület $N=410$ abundancia szintjén számítottuk. A várható fajszám az eredeti fajszámhoz képest az RSD-10 mintaterületen, a Ráckevei-híd és a Dömsödi Holt-Duna közötti szakaszon a legkisebb, a valós fajszámhoz képest a csökkenés 40%-os. A fajszám a legkisebb arányban, mindössze 7%-kal az RSD-07 (Domariba-sziget 35,8-35,0 fkm) mintaterületen csökkent (*III. táblázat*). A mintaterületek valós fajszáma 14 és 25, a ritkított mintanagysághoz rendelt fajszám pedig csak 14-18 között változott.

Az effektív, vagy más néven ekvivalens fajszám úgy interpretálható, mint azoknak a fajoknak a száma, amelyekre az észlelt diverzitás eléréséhez akkor van szükség, ha minden faj azonos mennyiségben van jelen a közösségben. A mintaterületenkénti effektív fajszámok azt mutatják, hogy a legtöbb szakaszon a halközösséget 5, vagy ettől több (6-9) faj dominálja. Ez alól mindössze az 5. mintahely (Duna-Tisza-csatorna), valamint a 13. mintaterület (Rózsa sziget) térsége jelenti a kivételt, amelyeknek halközösségét mindössze 3-4 halfaj dominálja, a bodorka mellett leginkább a kűsz és az ezüstkárász (*II. táblázat*).

Az egyes mintaszakaszok halközössége közötti fajkicserélődési ráták, a Wilson-Shmida féle β -diverzitás értékek (β_T) rendkívül alacsonyak, 0,05 és 0,26 szélső értékek között vannak (*IV. táblázat*), a faunisztikai hasonlóság viszonylag magas szintje következtében. Az egymást követő mintaterületek esetében a halközösség Jaccard-féle hasonlósági indexe 58 és 90% között változik, a legalacsonyabb az RSD-05 és RSD-06, a legmagasabb pedig az RSD-08 és RSD-09 mintaszakaszok esetében. Természetesen éppen ezeknél a mintaterületeknél figyelhető meg a legmagasabb (0,26) és a legalacsonyabb (0,05) β -diverzitás értékek. A ritka és a gyakori fajok megoszlása a Duna-ágban található úszólápok magas diverzitását igazolva számottevő különbségekre mutat rá, ami egyértelműen az élőhelyek heterogenitásának befolyásoló szerepét támasztják alá (több élőhelyi forrás \Rightarrow több ökológiai niche \Rightarrow több faj). Zavart élőhelyen azonban kevesebb búvóhely és kevesebb élelemforrás lelhető fel, ami felerősíti a forrás-hozzáférhetőségi kompetíciót, jelentősen lerontva ezzel a halközösség egyenletességét.

A kimutatott fajszámbeli eltérések kiválóan prezentálják az élőhely szerkezetbeli különbségeket. A diverzitás különbségeket természetesen nagymértékben befolyásolja a faunaelemek megtalálhatósága és detektálhatósága. Minél összetettebb egy élőhely, annál kisebb valószínűséggel tudjuk az összes ott élő halfajt megtalálni és regisztrálni. A megfigyelhető fajok száma erősen véletlenszerű lehet, ami a mintavételi befektetés növelésével csökkenthető (Wiens 1981). Egy heterogén ökosziszté-

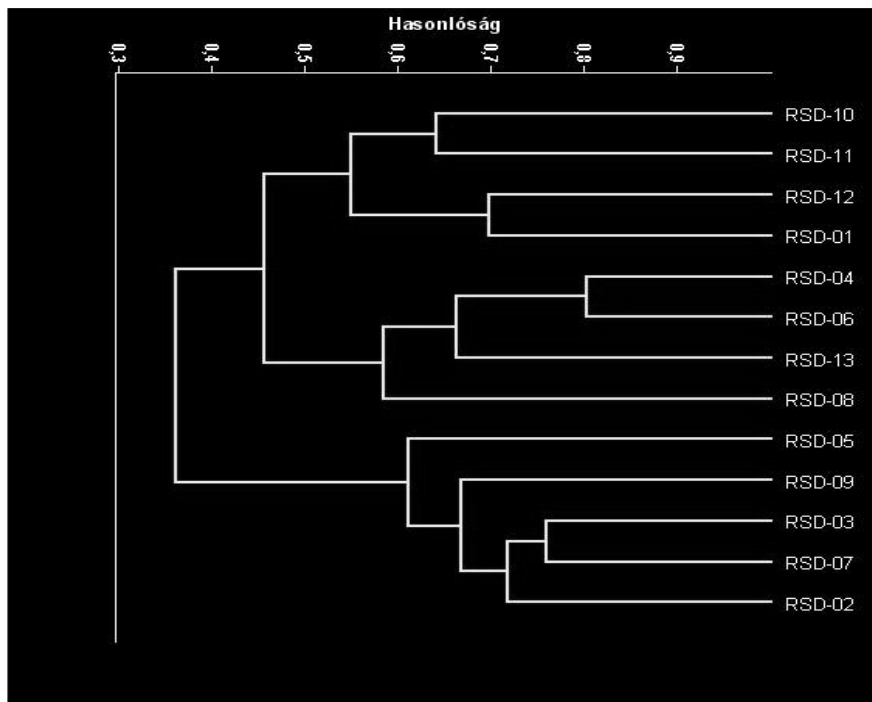
mában nagyobb fajkicserélődés várható, ami a Duna-ág teljes szakaszán már kimutatható, mivel a $\beta_1=2,29$.

IV. táblázat A Wilson-Shmida féle β -diverzitás változása a Duna-ági mintaszakaszokon

	RSD-01	RSD-02	RSD-03	RSD-04	RSD-05	RSD-06	RSD-07	RSD-08	RSD-09	RSD-10	RSD-11	RSD-12	RSD-13
RSD-01		0,25	0,35	0,32	0,44	0,35	0,37	0,29	0,33	0,20	0,22	0,40	0,26
RSD-02			0,21	0,20	0,24	0,23	0,28	0,26	0,26	0,25	0,27	0,37	0,23
RSD-03				0,19	0,10	0,23	0,23	0,26	0,26	0,30	0,28	0,27	0,22
RSD-04					0,22	0,13	0,21	0,19	0,19	0,23	0,21	0,30	0,16
RSD-05						0,26	0,20	0,24	0,24	0,33	0,26	0,17	0,26
RSD-06							0,20	0,14	0,14	0,22	0,20	0,28	0,16
RSD-07								0,11	0,11	0,22	0,24	0,16	0,19
RSD-08									0,05	0,16	0,17	0,14	0,12
RSD-09										0,20	0,22	0,20	0,17
RSD-10											0,17	0,25	0,13
RSD-11												0,22	0,14
RSD-12													0,22
RSD-13													

Az 52 minta alapján a Ráckevei Duna-ágban a halközösség valószínűsíthető teljes fajszáma a legközelebbi egész számra kerekítve 52. A halközösség teljes fajszámát ún. másodrendű jackknife (két mintában előforduló fajokat figyelembe vevő) módszerrel, nem paraméteres úton a mintaterületenkénti fajszám adatokból becsültük. A tapasztalatok szerint ez a viszonylag egyszerű becslés jól használható (Burnham & Overton 1978, Tóthmérész 2002). A 2007. és 2010. évi mintavételek közös fajlistáján 41 faj szerepel, a horgászfogások alapján más 5 faj (*Acipenser ruthenus*, *Anguilla anguilla*, *Ballerus sapa*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Hypophthalmichthys nobilis*) biztosan megtalálható a Duna-ágban, illetőleg további 6 faj (*Pelecus cultratus*, *Cobitis elongatoides*, *Sabanejewia bulgarica*, *Gobio obtusirostris*, *Babka gymnotrachelus*, *Ponticola syrman*) előfordulása valószínűsíthető, ami kiadja a becsült maximális fajszámot.

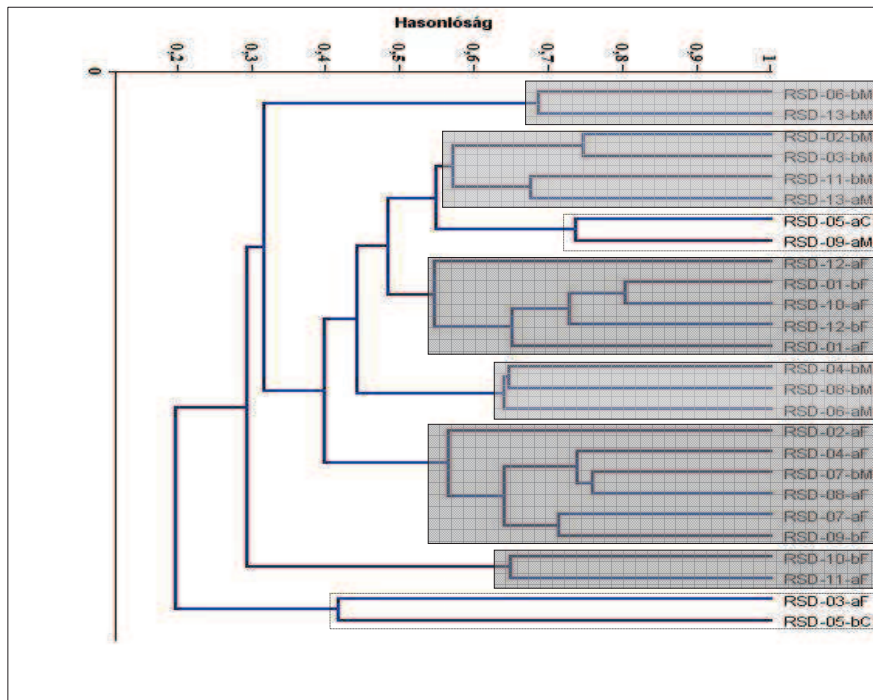
A halközösség struktúrája alapján a Bray-Curtis hasonlóság alapján egy-egy klaszterbe nem a közvetlen egymás mellett lévő mintaszakaszok vonhatók össze (4. ábra). Három nagyobb csoport különíthető el világosan. Az első klaszterbe az egymást követő RSD-10, RSD-11 és RSD-12 mintaterületekhez az összevonási algoritmus meglepő módon az RSD-01-et kapcsolta. A következő csoportban az RSD-04 és az RSD-05 magas hasonlósági szinten való összefűzése érthető, hiszen alig 4 km távolságra vannak egymástól, illetve az élőhelyek habitusa igen megegyező (köztük a Duna-Tisza-csatorna mintaterülete található, amely számottevően elütő megjelenésű élőhely). A két mintahelyhez viszonylag magas hasonlósági értékkel kapcsolódnak a Duna-ág alsó végén (RSD-13) és a középső szakaszán (RSD-08) található mintaterületek. A harmadik nagyobb klaszterbe tartozó mintaterületek (RSD-05, RSD-09, RSD-03, RSD-07, RSD-02) sem közvetlen egymást követő Duna-ági szakaszok.



4. ábra: A mintaszakaszok Bray-Curtis féle hasonlósága a Duna-ágban

Amennyiben a 26 rész mintaterületet vesszük figyelembe az összevonási algoritmus alkalmazása során, úgy a Bray-Curtis függvény egyetlen kivétellel (RSD-07-bM) egy nagyobb csoportba, következetesen csak a főági, ill. csak a mellékági (hókony, holtág) mintaterületeket vonja össze (5. ábra). A kivételt, a Domaribasziget északi végén található makrofita állomány keleti oldalán lévő, a nyugati oldali főágtól sokkal keskenyebb partfelőli vízterület jelenti, ami nem igazi mellékág. Érdekes, hogy a Duna-Tisza-csatorna jobb- és balparti mintaterülete nem egy klaszterbe került. A beépítetlen balpart (RSD-05-aCS) halközössége nagyon hasonlatos az Angyali-sziget lagúnájával (RSD-09-aM), míg a beépített jobbspárté (RSD-05-bCS) a Királyerdei szakasz főágának halközösségével (RSD-03-aF) mutat inkább hasonlóságot.

A klaszter kofonetikus korrelációs értéke viszonylag magas, 0,769. A csoportok között a nem paraméteres egyirányú ANOSIM teszttel a különbségek $R = 0,889$ érték mellett igazolhatók ($p < 0,0001$).



5. ábra: A rész mintaterületek klaszter diagramja a Bray-Curtis függvény alapján (a = 1. munkacsoport, b = 2. munkacsoport, F = főág, M = mellékág, CS = csatorna)

Horgászati szempontból kiemelkedően jó területnek tekinthető a Ráckevei Duna-ág középső, a Taksony-szigettől (RSD-06) az Angyali szigetig (RSD-09) terjedő szakasza. A legtöbb süllő, harcsa és ponty ennek a négy mintaterületnek a térségében fogható (*V. táblázat*).

V. táblázat A horgászható és egyéb halfajok mintaterületenkénti egyedszáma (keszeg = bodorka, vörösszárnyú keszeg, dévér, karikakeszeg, jász)

Faj, fajcsoport	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS
balin	13	10	4	20	2	3	1	12	10	22	13	12	28	
csuka	26	22	7	63	20	55	10	49	26	8	15	0	16	
süllő	35	14	2	8	0	58	21	32	9	3	0	0	5	
harcsa	3	0	0	13	0	29	13	60	22	18	25	4	9	
ponty	7	13	51	73	1	282	47	98	90	36	37	4	5	
compó	14	2	11	12	6	3	5	34	20	6	8	1	16	
keszeg	1308	403	366	1024	284	1538	295	504	416	4117	2105	960	2637	
ezüstkárász	32	53	125	82	12	128	27	63	32	16	134	16	95	
egyéb	819	341	190	911	85	969	159	1413	253	1118	561	451	806	

A Csupics-sziget környéki hókonyok úszólapos területein igen jelentős számú harcsa populáció él, a mintavétel idején a fajra vonatkoztatott CPUE érték 6 db/óra volt! A keszeg gyűjtőnév alatt a bodorka, vörösszárnyú keszeg, dévér, karikakeszeg és a jász egyedeit összesítettük. Utóbbi fajok jobbára a Duna-ág alsó, déli szakaszán

voltak foghatók nagyobb tömegben. Az RSD-10 – RSD-13 mintaterületeken az átlagos CPUE érték 624 db keszeg/óra értéknek adódott.

A méretkorlátozással védett halfajok közül a csuka, balin, harcsa, süllő és a ponty esetében számítottuk a legkisebb kifogható méretet meghaladó egyedek arányát (VI. táblázat). Megállapítható volt, hogy a Ráckevei Duna-ágban a csuka populációja igen fiatal, mivel az összes fogott egyedek alig 13%-a volt csupán méretes. A méretes halak aránya a másik három ragadozó esetében sokkal kedvezőbb, 46-55% közötti. A fogott pontyoknak csak 36%-a volt 30 cm-nél nagyobb (a nagy számban telepített kétnyaras korosztályú pontyokat több mintaterületen csapatban találtuk meg).

VI. táblázat A legkisebb kifogható méretet meghaladó egyedek aránya (%)

csuka (>40 cm)	balin (>40 cm)	harcsa(>50 cm)	süllő (>30 cm)	ponty (>30 cm)
13	46	55	50	36

Összefoglalás

Az eredmények alapján megállapítható, hogy:

- a vízterület középső szakasza fajszámában és egyedszámban is a leggazdagabb;
- a reofil halfajok (paduc, domolykó) csak a Duna-ág felső szakaszán mutatnak ki;
- a nagy kiterjedésű és diverz vízterületen viszonylag kevés a védett halfajok száma;
- a legtöbb harcsa az úszólápok környékén található;
- a csuka állomány feltűnően fiatal, kevés a nagyméretű egyed;
- a Francia-öböl elsőrendű ívó és ivadéknevelő terület a süllők számára;
- sok süllő található a tiszta vizű hókonyokban és a sekély, iszapos aljzatú holtágakban;
- feltűnően nagy létszámú a naphal állománya, a fogott példányok mérete is nagy;
- a keszegfajok nagy tömegben keresik fel a Duna-ág kevés számú és kis kiterjedésű ívóterületeit, miáltal a többszöri ráívás igen gyakori
- a compó fogástilalmának jótékony hatása a faj 2007. évi mintázásához képest kimutatott nagyobb egyedszáma és testmérete alapján egyértelműen igazolható.

Az eredmények ismeretében az alábbi javaslatokat tesszük:

- a harcsák fogását a víztér középső szakaszán szorgalmazni szükséges;
- a bodorka populáció gyérítését mihamarabb meg kell oldani.

Irodalomjegyzék

- Berinkey, L. 1972. Magyarország és a szomszédos területek édesvízi halai a Természettudományi Múzeum gyűjteményében. *Vertebrata Hung.* 13:3-24.
- Burnham, K. P. & Overton, W. S. 1978. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. – *Biometrika*, 65:623-633.
- Guti, G. 1995. Conservation status of fishes in Hungary. – *Opusc. Zool. Budapest*, 27-28: 129-158.
- Guti, G. 2007. A Mosoni-Duna halegyütteseinek longitudinális mintázata. *Hidrológiai Közöny*, 87/6: 45-48.
- Harka, Á. 2011. Tudományos halnevek a magyar szakirodalomban. *Halászat*, 104: 99-103.
- Horváth, L. 1960. Ismerkedés a soroksári Dunaág élővilágával. *Búvár*, 5:172-176.
- Horváth, L. 1968. Gondolatok a Soroksári Duna-ág halfaunájáról. – *Halászat* 14. (61.) évf. 5. sz / 159.
- Janáč, M. & Jurajda, P. 2004. Srovnání denního a nočního elektrolovu 0+ juvenilních ryb. In (Bryja, J., Zukal, J. eds) *Zoologické DNY*, Brno, 2004. Sborník abstraktů z konference 12.-13. února p. 112.
- Kottelat, M. & J. Freyhof 2007. *Handbook of European freshwater fishes*. – Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 pp.
- Mihályi, F. 1954. Revision der Süßwasserfische von Ungarn und der angrenzenden Gebieten in der Sammlung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums. *Term. Tud. Múz. Évkönyve*. P. 433-456.
- Routledge, R. D. 1977. On Whittaker's components of diversity. *Ecology*, 58: 1120-1127.
- Tóthmérész, B. 2002. A diverzitás jellemzésére szolgáló módszerek evolúciója. – In: Salamon-Albert É. (szerk.) 2002. *Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón*. 607-638.
- Ugrai, Z. & Györe, K. 2007. A Ráckevei-Duna-ág halközösségének felmérése. *Pisces Hungarici II*: 95-100.
- Wiens, J. A. 1981. Single-sample surveys of communities: are the revealed patterns real? *American Naturalist* 117: 90–98.

Study of the fish communities of the Ráckeve Danube Branch in 2010

Károly Györe, Zoltán Ugrai and Csaba Csikai

The structure of the fish community was studied in 13 sampling areas of the Ráckeve Branch of the Danube between 17-20 April and 3-5 May 2010 using battery-operated electric fishing gear. Each sampling area was divided into two sub-areas, each sampled by a separate electrofishing team working independently from each other. Only the time spent with active fishing was taken into account while calculating catch efficiency. After identification and counting, the caught fishes were immediately released on the spot.

Over 26,000 specimens of 40 species were caught during the fishing events. The number of legally protected species was 7 (Danube roach, Moderlieschen, white-finned gudgeon, bitterling, weatherfish, European mudminnow, Balon's ruffe).

The structure of the fish community of the Danube branch is far from being identical along the longitudinal profile. The species richness is the highest in the area of the Kvassay Lock and between the Ráckeve Bridge and the northern end of the Dömsöd Oxbow Lake, both having 25 species. Further reaches rich in species were the area off the Taksony Island (24 species) and the northern end of the Molnár Island (23 species). The fish communities consisted of few species at the beginning of the Danube-Tisza Canal (14 species), at the southern end of the Molnár Island (15 species) and off the Forest Park (15 species).

In most reaches, the fish community was dominated by 5 or more (6-9) species. The average catch per hour was 363 fish; however, the catch efficiency significantly differed between the sampling areas and sampling periods, ranging between 93 and 1,271 ind./hour. The Wilson-Shmida β -diversity values were extremely low in the individual sampling areas, ranging between 0.05 and 0.26.

Most individuals of wels were found around (below) quaking bogs (Csupics Island, Taksony Oxbow Lake), many zander occurred in shallow, muddy-bottomed oxbow lakes and pools.