

A Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös felmérése

Jelentés



2022

1. BEVEZETÉS

A múlt században történő folyószabályozások és vízrendezési munkálatok jelentős hatást gyakoroltak a hazai halfaunára. A súlyos beavatkozásoknak köszönhetően kanyarulatos folyóink kiegyenesedtek, a levágott folyószakaszokból holtágakat hoztak létre. A hazai halfauna komoly károkat szenvedett ezáltal, mivel az átalakított folyószakaszok már nem biztosítottak megfelelő életkörülményeket számos halfaj számára. A holtágakban található állóvízi körülmények miatt a reofil halfajok száma jelentősen lecsökkent, helyüket inkább a limnofil halfajok vették át.

Az 1830-as években kezdődő Nagy-Sárrét lecsapolása komoly hatást gyakorolt a Körösök vidékének mostani arculatán. Ennek egyik oka az, hogy a Nagy-Sárrét a Körösök peremvidékét alkotta, a másik pedig az, hogy a folyón számos helyen történtek mederigazítások és kanyarátvágások (SALLAI 1997).

A Szarvas-Békésszentandrás közigazgatási határban található Kákafoki-holtág (víztérkód: 04-076-1-1) a 19. században történő folyószabályozások során leválasztott holtágrendszer, ami a Hármas-Körös bal parti ármentesített területen helyezkedik el. Az említett víz a Tisza vízrendszerének legnagyobb ármentesített holtága, számos csatornával és befolyóval övezve (URL 1). A holtág állóvíz jellegére több tulajdonság is utal: a rendkívül alacsony áramlási sebesség, a reofil-limnofil halfajoknál a limnofil fajok túlsúlya stb.

2022. augusztus 30 és szeptember 1.-je között felmérést végeztünk a Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös, valamint a Bikazugi-Holt Körös nyugati ágának (víztérkód: 04-078-2-1) 13 mintaszakaszán. Célunkként tűztük ki a fentiekben említett holtág és holtágrész teljes területén a halállomány felmérését, részben a holtág állapotának vizsgálata, részben pedig az elmúlt évek innovációs fejlesztései eredményeinek a nyomon követése érdekében.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös és környékére vonatkozó szakirodalmi adatok mennyisége meglehetősen szegényes, ennek ellenére törekedtünk összeszedni minden témába vágó cikket.

HERMAN Ottó 1887-ben írt kiemelkedő munkájában tett szinte először említést a Körös halfaunájáról, amely részben saját adatok alapján, részben a halászok megfigyelései alapján történtek. Gyűjtési munkáját 1883-1886 között végezte, amikor már a Körös folyószabályozási munkái szinte teljesen befejeződtek. Összesen 33 halfaj említése szedhető ki a munkájából népies halnevek alapján.

KOHAUT (1902) a hazai halfaunát mutatja be a Halászat című folyóiratban. Előfordulási adatok tekintetében HERMAN (1887) munkáját vette alapul, ami új fajt nem írt le a korábbi Körösökre vonatkozó fajlistához képest.

VUTSKITS (1918) a Fauna Regni Hungarie című munkájában részletesen összegyűjtötte az addig megjelenő halfaunisztikai munkák adatait. Saját adatai és az említett szakirodalmi adatok alapján összeszedte Magyarország akkori halfaunáját, amelyben a Körösből 21 fajt írt le.

VÁSÁRHELYI (1961) 33 fajnál említi meg a képes halhatározójában a Köröst gyűjtési helyként. A leírt 33 faj mellett 4 faj esetében jegyzi meg, hogy minden folyóban jelen van, így összesen 37 fajt rögzített a Körösből.

PÁSZTOR (1982) munkájában a horgászati szempontból ismertette a Szarvas környéki vizeket. A Hármaskörös vízrendszeréből 54 fajt ismertetett, ami csak a horgászszempontból jelentősebb fajokat foglalja és nem tér ki a nem horgászati célú halfajokra.

GYÖRE (1993) a Kákafoki-holtág halfaunáját mutatta be, amely fajfelsorolásában 35 halfaj szerepel.

JÓZSA (1994) szintén a Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös térségét vizsgálta. A felmérés során a térségben található lehetséges ivó és halbölcső helyeket nézte meg. A mintavételezés során 15 faj egyedeit határozta meg, melyek között előkerült számos faj 0+ korosztályú egyede.

HARKA (1997) Halaink című könyvében a Hármaskörös esetében 44 halfaj előfordulását közli.

GYÖRE és SALLAI (1997) jelentésükben több körösi holtágról közölnek fajlistákat, amelyben összesen 44 fajt írtak le.

HARKA és SALLAI (2004) Magyarország halfaunája című könyvében 25 év halfaunisztikai adatsorát foglalja össze. Munkájukban 48 halfajt említenek meg a Hármaskörös térségéből.

ORCSIK és SALLAI (2019) felmérésük során kimutatták a csupasztorkú gébet (*Babka gymnotrachelus*) a békésszentandrás duzzasztó alvizén betorkolló Ladányi-csatornából. A faj tiszai előfordulását Sallai és munkatársai észlelték 2018-ban, terjeszkedése várható volt a Tisza mellékfolyóiban.

SALLAI és SALLAI (2019) vizsgálatuk során Hármaskörös mezőtúri szakaszán elektromos kecével a körösi halfaunára új fajt mutattak ki, az inváziós kerekfejű gébet (*Neogobius melanostomus*).

A fentiekben felsorolt szakirodalmi áttekintésben eltérések és átfedések egyaránt előfordulnak, összesítve a Körös recens halfaunája nagyjából 55 fajból áll, a Kákafoki-holtágé pedig 38 fajból.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A halfaunisztikai adatok gyűjtését egy német gyártmányú EL 64 típusú aggregátoros, egyenáramot és pulzáló egyenáramot előállító elektromos mintavételi eszközzel (EME) végeztük csónakból. A felmérésünk során 40 centiméter átmérőjű kézi anódot használtunk. A vizsgálat alatt szinte kizárólag partmenti mintavételezés történt. Mintavételi eszközünk semmilyen maradandó sérülést nem okozott a kifogott halakban, az oxigénhiányos állapot elmúltával hamar magukhoz tértek és elúsztak.

Az ArcGIS PRO és ArcMap térinformatikai szoftverek segítségével előre kijelöltük a tervezett mintaszakaszok helyét és hosszát. Összesen 13 mintaszakaszon végeztük a felmérésünket szakaszonként 200 méter hosszan. Ezeken kívül megvizsgáltunk pontszerű mintavétellel pár olyan helyszínt, amely feltételezésünk szerint változatosabbá tette a felmérést. A mintahelyek kijelölésénél törekedtünk arra, hogy minél változatosabb élőhelyeken folyjon a mintázás és minél jobban lefedje a holtág területét. A mintaszakaszok kijelölésénél 5 mintaszakasz jutott Szarvas közigazgatási határába, 4 mintahely került a Bikazugi-Holt Körös nyugati ágára és 4 darab Békésszentandrás térségére (**1. ábra**).

A mintaszakaszok kezdő- és végpontját EOV-koordinátákban határoztuk meg és egy GARMIN típusú GPS készülékkel mértük be (**1. táblázat**). A fajonkénti egyedszámot és egyéb információkat egy diktafonnal rögzítettük. A begyűjtött adatok diktafonos lehallgatásánál a fajonkénti egyedszámot mintahelyenkénti adatlapokon rögzítettük, majd az EXCEL segítségével összegeztük. Az adatok adatbázisban való felvitele után az adatok kiértékelése és elemzése történt. Az összehasonlíthatóság, valamint a tendenciák figyelemmel kísérése érdekében megnéztük a diverzitási értékeket. A diverzitási értékek számolása Past 3.07 alkalmazással történt (HAMMER ET AL., 2001). Az adatok kielemezése során csak a 2 leggyakoribb diverzitás indexet vettük figyelembe, mivel a különböző matematikai képletek alapján számított diverzitás indexek eltérő érzékenységet mutatnak a tömegesen előforduló, domináns fajokra, valamint a ritka fajokra. Különösen érzékeny a ritka fajokra a Shannon diverzitási index (H), ami a több fajszám esetén nagyobb diverzitási értéket ad. A Shannon diverzitás index csak kisebb súllyal mérlegeli a relatív gyakoriságot (nem csökkenti nagy mértékben a diverzitási értéket), ha bizonyos fajokból csak néhány egyede kerül elő.

A diverzitás kimutatására használtuk továbbá a Simpson diverzitási indexet (D) is. Ez az index kisebb súllyal veszi figyelembe az alacsony relatív gyakoriságú fajokat, főként a gyakori fajokra érzékeny, tehát az index értéke annál nagyobb lesz, minél több nagy egyedszámú faj fordul elő az adott mintahelyen.

1. **ábra.** Mintaszakaszok és a mintahelyek kódjai a Kákafoki-holtágon



3.1. A Kákafoki-Holtág mintavételi szakaszainak rövid jellemzése Szarvas térségében

A Kákafoki-holtág Szarvas közigazgatási határában található szakaszain a vízmélység átlagosan 1,3 méter, a legmélyebb részen 2,1 méter mély volt a litorális régióban. Mivel a mintaszakaszok fele civilizált területre esett, ezért nagymértékű volt az emberi hatások jelenléte. A part mentén több helyet is mólók szegélyeztek, valamint számos mintahelyen partvédelmi okokból módosították a partszegélyt (pl. kőszórással). A módosításoktól eltekintve megfelelően mintázhatóra értékeltük a szakaszok mintavételre való alkalmasságát. A meder fenekét szinte mindenhol szerves üledék borította, kivéve az egyik mintahelynél, ahol a mintaszakasz teljes hosszán kövezés volt. A Szarvas térségi részen több helyen is előfordult, hogy a partmenti régiónál volt növényborítottság, ami kiváló menedékként szolgál az ivadékok számára. Főként sárga vízitök (*Nuphar lutea*) és sulyom (*Trapa natans*) dominált a vízi növényeknél. A felmérés folyamán az átlagos vízátlátszóság 71 cm volt, a víz hőmérséklete pedig 25,3 Celsius volt.

3.2. A mintavételi szakaszok rövid jellemzése a Bikazugi-Holt Körös nyugati ágán

A Bikazugi-Holt Körös nyugati ágán viszonylag sekély, átlagosan 1,2 méter mély volt a litorális régióban a víz, ritkán haladta meg a partmenti zóna a 2 méter fölötti vízmélységet. Az itt kijelölt 4 mintaszakaszon a vizsgált élőhelyek szinte teljesen nyílnak tekinthetők, csak elvétve fordultak elő a vízinövényzet élő részei. Az aljzat borítottsága szinte egyöntetűen szerves üledék volt, csak az utolsó mintaszakaszon volt megfigyelhető emberi hatások nyomai. Az előbb említett parti átalakítások kivételével az összes mintahelyen a partszegély természetesnek tekinthető. A holtágrész vízutánpótlása folyamatos, viszont számos helyen vízkivétel történik a mezőgazdasági területek öntözése végett. A nyári aszályok és az extrém szárazság következtében szinte folyamatos vízvisszatartás történt, nem volt átfolyó víz a Kákafoki-holtágba visszavezető zsilipnél. A felmérés időpontjában az átlagos vízátlátszóság 32,5 cm volt, a víz hőmérséklet pedig 25,6 Celsius fokos volt a litorális régióban.

3.3. A Kákafoki-holtág mintavételi szakaszainak rövid jellemzése Békésszentandrás térségében

Békésszentandrás térségét 4 mintahely érintette. A litorális régióban átlagosan mért vízmélység 1,5 méter volt, a legmélyebb részen pedig 2,5 méter. A vizsgált mintaszakaszokon csak volt fellelhető vízinövényzet. A mederfenék borítottságát mindenhol csak szerves üledék alkotta. Mivel erre a térségre eső mintaszakaszok túlnyomó része településen kívül esett, ezért csak elvétve voltak emberi hatások nyomai a partszegélyen. Gyakran fordultak elő bedőlt fák, amik kiváló haltartóhelyként szolgáltak. A kevés emberi behatásnak köszönhetően mintavételre alkalmasnak ítéltük meg ezeket a mintahelyek is. Az itt mért átlagos vízátlátszóság 49,5 cm volt, a víz hőmérséklet pedig 24,7 Celsius fok volt. A mintaszakaszok adatait a **1. táblázat** taglalja.

Mintavétel kód	Víztér neve	Település	EOVX felső	EOVY felső	EOVX alsó	EOVY alsó
HK-1-HAKI	Bikazugi-Holt Körös Nyugati Ág	Békésszentandrás	762992	165459	762755	165508
HK-2-HAKI	Bikazugi-Holt Körös Nyugati Ág	Békésszentandrás	761383	166733	761233	166695
HK-3-HAKI	Bikazugi-Holt Körös Nyugati Ág	Békésszentandrás	761832	167569	761190	167799
HK-4-HAKI	Bikazugi-Holt Körös Nyugati Ág	Békésszentandrás	761757	168982	761790	169234
HK-1-SZ	Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös	Szarvas	764016	173733	764139	173613
HK-2-SZ	Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös	Szarvas	764127	172668	764012	172564
HK-3-SZ	Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös	Szarvas	763082	172852	763150	172703
HK-4-SZ	Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös	Szarvas	763773	169489	763615	169352
HK-5-SZ	Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös	Szarvas	762871	169367	762901	169186
HK-1-BSZ	Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös	Békésszentandrás	762181	169537	762000	169528
HK-2-BSZ	Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös	Békésszentandrás	761766	169485	761612	169448
HK-3-BSZ	Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös	Békésszentandrás	760556	170610	760471	170570
HK-4-BSZ	Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körös	Békésszentandrás	760001	172521	760126	172546

1. táblázat. A vizsgált mintaszakaszok fontosabb adatai

4. EREDMÉNYEK

Elektromos mintavételezésünk 3 terepnapot vett igénybe 2022. augusztus 30 és szeptember 1-je között. A mintavételezési időszak alatt 25 faj 3817 egyedét mutattok ki, melyből 2167 0+ korosztályú egyed volt és 1650 idősebb korosztályú. A fogott fajokat a **2. táblázat**ban tüntettük fel GYÖRE (1993) korábbi felmérési adataival együtt. A bőséges mennyiségű fogott ivadék arra enged következtetni, hogy az ideai szaporulat sikeresnek tekinthető számos faj tekintetében, ezzel biztosítva az utánpótlást horgászati célból nem releváns fajok esetében is. A 25 fajból 1 védett és 1 közösségi jelentőségű fajt is fogtunk–szivárványos öklét (*Rhodeus amarus*) és balint (*Leuciscus aspius*).

A 25 fogott halfajból 10 faj (N=371) volt idegenhonos– amur (*Ctenopharyngodon idella*), razbóra (*Pseudorasbora parva*), ezüstkárász (*Carassius gibelio*), fehér busa (*Hypophthalmichthys molitrix*), fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*), csupasztorkú géb (*Babka gymnotrachelus*), folyami géb (*Neogobius fluviatilis*), kerekfejű géb (*Neogobius melanostomus*) tarka géb (*Proterorhinus semilunaris*). A korábbi években tapasztalható elszaporodott fekete törpeharcsák száma jelentősen megfogyatkozott. A legnagyobb problémát a Bikazugi-Holt Körös nyugati ágában megfigyelhető tömeges előfordulása jelentette, azonban a sikeres varsás gyérítések és a törpeharcsákat tizedelő herpeszvírusnak köszönhetően állományuk jelentősen lecsökkent. Új fajokként mutattuk ki a csupasztorkú gébet (*Babka gymnotrachelus*), folyami gébet (*Neogobius fluviatilis*) és kerekfejű gébet (*Neogobius melanostomus*), melynek a Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körösből előfordulási adata nem volt rögzítve, annak ellenére, hogy a holtággal közvetett összeköttetésbe lévő Hármaskörös békésszentandrás duzzasztó al- és felvizén egyaránt megtalálható.

4.1. Abundancia

Az abundancia számítása során csak az elektromos mintavételi eszközzel megfogott halakat vettük figyelembe, a vizuálisan rögzített egyedeket kihagytuk. A halfajok egyedszámánál a 0+ és idősebb korosztályokat egyaránt figyelembe vettük. Fontos megjegyezni, hogy a feltüntetett abundancia értékek nem minden esetben reprezentatívak, mivel csak a litorális régióban történt a mintavételezés, ezzel elkerülve a fenéklakó halfajok nagyfokú egyedszámát. A fogott halfajok mennyiségét, egyedszámát és százalékos előfordulását a **3. táblázat** mutatja be. A táblázatban vastag keretbe szedtük a legmagasabb értékeket.

Az elterjedési arányokból jól látszik, hogy felmérésünk során főként a pontyfélék domináltak. A legnagyobb egyedszámban az euritóp küsz (*Alburnus alburnus*) volt jelen közel 60%-os előfordulási aránnyal. Örömteli hír, hogy a második leggyakoribb faj a szivárványos ökle (*Rhodeus amarus*) volt, 13,6%-os aránnyal. A szivárványos ökle magas előfordulási aránya arra utal, hogy stabil önfenntartó állománnyal rendelkezik a Kákafoki-holtágban. Ennek a fajnak a jelenléte arról árulkodik, hogy nagy mennyiségű kagyló található a holtágban, mivel a szivárványos ökle szaporodása kagylókhoz kötött. Bár az általunk végzett késő nyári-kora őszi mintavételezés nem reprezentálja megfelelően a fehér busa (*Hypophthalmichthys molitri*) elterjedését, korábbi tapasztalatok és horgászbeszámolók alapján tömeges az előfordulása a holtág területén. A korábbi évekhez képest jelentősen megnőtt a busák száma a békésszentandrás duzzasztó alatti szakaszon, emiatt számíthatunk arra, hogy az elkövetkezendő években a holtágban is meg fog emelkedni a számuk. A busák gradációja egyértelműen a természetes vízi halászat megszüntetésével hozható párhuzamba, mivel korábban a halászok szelektálták ezeket a halakat, viszont a horgásztársadalom nem horgászik ezekre a fajokra. Harmadik a bodorka (*Rutilus rutilus*) volt (5,29%) az abundancia értékek között.

Sorszám	Tudományos név	Magyar név	Györe et. al. 1993	Sallai et. al. 2022
1.	<i>Acipenser ruthenus</i> (LINNAEUS, 1758)	kecsege	x	
2.	<i>Anguilla anguilla</i> (LINNAEUS, 1758)	angolna	x	
3.	<i>Rutilus rutilus</i> (LINNAEUS, 1758)	bodorka	x	x
4.	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (VALENCIENNES, 1844)	amur	x	x
5.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (LINNAEUS, 1758)	vörösszárnyú keszeg	x	x
6.	<i>Leuciscus idus</i> (LINNAEUS, 1758)	jász	x	x
7.	<i>Leuciscus aspius</i> (LINNAEUS, 1758)	balin	x	x
8.	<i>Squalius cephalus</i> (LINNAEUS, 1758)	domolykó	x	
9.	<i>Alburnus alburnus</i> (LINNAEUS, 1758)	küsz	x	x
10.	<i>Blicca bjoerkna</i> (LINNAEUS, 1758)	karika keszeg	x	x
11.	<i>Abramis brama</i> (LINNAEUS, 1758)	dévérkeszeg	x	x
12.	<i>Ballerus ballerus</i> (LINNAEUS, 1758)	lapos keszeg	x	
13.	<i>Ballerus sapa</i> (PALLAS, 1811)	bagolykeszeg	x	x
14.	<i>Pelecus cultratus</i> (LINNAEUS, 1758)	garda	x	
15.	<i>Chondrostoma nasus</i> (LINNAEUS, 1758)	paduc	x	
16.	<i>Tinca tinca</i> (LINNAEUS, 1758)	compó	x	
17.	<i>Gobio gobio</i> (LINNAEUS, 1758)	fenékjáró küllő	x	
18.	<i>Romanogobio vladkovi</i> (LUKASCH, 1933)	halványfoltú küllő	x	
19.	<i>Pseudorasbora parva</i> (SCHLEGEL, 1842)	razbóra	x	x
20.	<i>Rhodeus amarus</i> (BLOCH, 1873)	szivárványos ökle	x	x
21.	<i>Carassius carassius</i> (LINNAEUS, 1758)	széles kárász	x	
22.	<i>Carassius gibelio</i> (LINNAEUS, 1758)	ezüstkárász	x	x
23.	<i>Cyprinus carpio</i> (LINNAEUS, 1758)	ponty	x	x
24.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (VALENCIENNES, 1844)	fehér busa	x	x
25.	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (RICHARDSON, 1845)	pettyes busa	x	
26.	<i>Misgurnus fossilis</i> (LINNAEUS, 1758)	réti csík	x	
27.	<i>Cobitis elongatoides</i> (LINNAEUS, 1758)	vágó csík	x	
28.	<i>Silurus glanis</i> (LINNAEUS, 1758)	harcsa	x	x
29.	<i>Ameiurus nebulosus</i> (LESUEUR, 1819)	barna törpeharcsa	x	
30.	<i>Ameiurus melas</i> (RAFINESQUE, 1820)	fekete törpeharcsa	x	x
31.	<i>Esox lucius</i> (LINNAEUS, 1758)	csuka	x	x
32.	<i>Lota lota</i> (LINNAEUS, 1758)	menyhal	x	
33.	<i>Lepomis gibbosus</i> (LINNAEUS, 1758)	naphal	x	x
34.	<i>Perca fluviatilis</i> (LINNAEUS, 1758)	sügér	x	x
35.	<i>Gymnocephalus cernua</i> (LINNAEUS, 1758)	vágódurbincs	x	x
36.	<i>Gymnocephalus baloni</i> (HOLCIK et HENSEL, 1974)	széles durbincs	x	
37.	<i>Sander lucioperca</i> (LINNAEUS, 1758)	süllő	x	x
38.	<i>Sander volgensis</i> (GMELIN, 1788)	kőszüllő	x	
39.	<i>Babka gymnotrachelus</i> (KESSLER, 1857)	csupasztorkú géb		x
40.	<i>Neogobius fluviatilis</i> (PALLAS, 1814)	folyami géb		x
41.	<i>Neogobius melanostomus</i> (PALLAS, 1814)	kerekfejű géb		x
42.	<i>Proterorhinus semilunaris</i> (HECKEL, 1837)	tarka géb		x

2. táblázat. Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körösben előforduló halfajok listája

Sorszám	Tudományos név	Magyar név	N	%
1.	<i>Rutilus rutilus</i> (LINNAEUS, 1758)	bodorka	202	5,29
2.	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (VALENCIENNES, 1844)	amur	3	0,08
3.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (LINNAEUS, 1758)	vörösszárnyú keszeg	89	2,33
4.	<i>Leuciscus idus</i> (LINNAEUS, 1758)	jász	4	0,10
5.	<i>Leuciscus aspius</i> (LINNAEUS, 1758)	balin	23	0,60
6.	<i>Alburnus alburnus</i> (LINNAEUS, 1758)	küsz	2291	60,02
7.	<i>Blicca bjoerkna</i> (LINNAEUS, 1758)	karika keszeg	196	5,13
8.	<i>Abramis brama</i> (LINNAEUS, 1758)	dévérkeszeg	37	0,97
9.	<i>Ballerus sapa</i> (PALLAS, 1811)	bagolykeszeg	1	0,03
10.	<i>Pseudorasbora parva</i> (SCHLEGEL, 1842)	razbóra	7	0,18
11.	<i>Rhodeus amarus</i> (BLOCH, 1873)	szivárványos ökle	519	13,60
12.	<i>Carassius gibelio</i> (LINNAEUS, 1758)	ezüstkárász	9	0,24
13.	<i>Cyprinus carpio</i> (LINNAEUS, 1758)	ponty	30	0,79
14.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (VALENCIENNES, 1844)	fehér busa	2	0,05
15.	<i>Silurus glanis</i> (LINNAEUS, 1758)	harcsa	15	0,39
16.	<i>Ameiurus melas</i> (RAFINESQUE, 1820)	fekete törpeharcsa	97	2,54
17.	<i>Esox lucius</i> (LINNAEUS, 1758)	csuka	8	0,21
18.	<i>Lepomis gibbosus</i> (LINNAEUS, 1758)	naphal	89	2,33
19.	<i>Perca fluviatilis</i> (LINNAEUS, 1758)	sügér	6	0,16
20.	<i>Gymnocephalus cernua</i> (LINNAEUS, 1758)	vágódurbincs	1	0,03
21.	<i>Sander lucioperca</i> (LINNAEUS, 1758)	süllő	24	0,63
22.	<i>Babka gymnotrachelus</i> (KESSLER, 1857)	csupasztorkú géb	1	0,03
23.	<i>Neogobius fluviatilis</i> (PALLAS, 1814)	folyami géb	24	0,63
24.	<i>Neogobius melanostomus</i> (PALLAS, 1814)	kerekfejű géb	66	1,73
25.	<i>Proterorhinus semilunaris</i> (HECKEL, 1837)	tarka géb	73	1,91
SZUM			3817	100

3. táblázat. A fogott halfajok mennyisége és abundanciája

4.2. Diverzitás

A diverzitás számításánál a fentiekben említett 2 diverzitási indexet (Shannon (H), Simpson (D)) néztük meg. Ahogy az abundancia esetében is, a diverzitásnál is csak az elektromos mintavételi eszközzel begyűjtött adatokat vettük figyelembe. A számítás során a 0+ és idősebb korosztályt is belevettük. A program segítségével számított diverzitási értékeket a **4. táblázat** mutatja be. A táblázatban vastag keretbe szedtük a legmagasabb értékeket.

Mintahely kód	Fajsám	Összegyszám	Simpson_1-D	Shannon_H
HK-1-HAKI	23	609	0.6998	1.778
HK-2-HAKI	17	236	0.7065	1.653
HK-3-HAKI	19	373	0.7924	2.004
HK-4-HAKI	22	419	0.7453	1.942
HK-1-SZ	17	113	0.8057	2.149
HK-2-SZ	14	94	0.71	1.779
HK-3-SZ	18	118	0.8742	2.362
HK-4-SZ	18	391	0.7896	1.928
HK-5-SZ	14	93	0.7622	1.885
HK-1-BSZ	16	139	0.8119	2.003
HK-2-BSZ	13	262	0.6024	1.204
HK-3-BSZ	17	532	0.7581	1.727
HK-4-BSZ	17	179	0.7533	1.872

4. táblázat. A számított diverzitási indexek mintahelyre lebontva

A legmagasabb fajsámot és egyedszámot a Bikazugi-Holt Körös nyugati ágán értük el, ami valószínűleg a közelben található mőtárgyak közelségének volt köszönhető, valamint a mintaszakasz további része emberi zavarással minimálisan terhelt. A változatos part, valamint a fák gyökerei jó haltartó helyek és kiváló búvóhelyként szolgálnak az ivadékok számára. A Shannon diverzitási index és a Simpson diverzitási index szerint egyaránt a Szarvas közigazgatási határában található HK-3-SZ mintahely volt a legmagasabb.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

2022. augusztus 30 és szeptember 1.-je között felmérést végeztünk a Szarvas-Békésszentandrási Holt-Körös (víztérkód: 04-076-1-1), valamint a Bikazugi-Holt Körös nyugati ágán (víztérkód: 04-078-2-1), amelynek fő célja a holtág állapotának vizsgálata kiegészítve halfaunisztikai felméréssel, valamint az elmúlt évek innovációs fejlesztései eredményeinek a nyomon követése volt.

A felmérés során a halfaunisztikai adatok gyűjtését egy német gyártmányú EL 64 típusú aggregátoros, egyenáramot és pulzáló egyenáramot előállító elektromos mintavételi eszközzel (EME) végeztük csónakból. Mintavételi eszközünk semmilyen maradandó sérülést nem okozott a kifogott halakban, az oxigénhiányos állapot elmúltával hamar magukhoz tértek és elúsztak. A mintaszakaszok kijelölését az ArcGIS PRO és ArcMap térinformatikai szoftverek segítségével készítettük el. Összesen 13 mintaszakaszban végeztük a felmérésünket szakaszonként 200 méter hosszan. A mintaszakaszok kezdő- és végpontját EOv-koordinátákban határoztuk meg és egy GARMIN típusú GPS készülékkel mértük be. A fajonkénti egyedszámot és egyéb információkat egy diktafonnal rögzítettük. Az adatok adatbázisban való felvitelére után az adatok kiértékelése és elemzése történt. Az összehasonlíthatóság, valamint a tendenciák figyelemmel kísérése érdekében megnéztük a diverzitási értékeket.

Elektromos mintavételezésünk 3 terepnapot vett igénybe, ahol a mintavételezési időszak alatt 25 faj 3817 egyedét mutattok ki, melyből 2167 0+ korosztályú egyed volt, és 1650 idősebb korosztályú. Az elterjedési arányok alapján a felmérésünk során főként a pontyfélék domináltak. A legnagyobb egyedszámban az euritóp kűsz (*Alburnus alburnus*) volt jelen, közel 60%-os előfordulási aránnyal. Örömteli hír, hogy a második leggyakoribb faj a szivárványos ökle (*Rhodeus amarus*) volt, 13,6%-os aránnyal. A harmadik leggyakoribb faj a bodorka (*Rutilus rutilus*) volt 5,29%-os előfordulási aránnyal.

6. FELHASZNÁLT IRODALOM

- GYÖRE K. & SALLAI Z. 1997: A Körös-vízrendszer hal-ökofaunisztikai vizsgálata. Kézirat, kutatási jelentés, KMNPI könyvtára, 38 pp.
- GYÖRE K. 1993: A Holt-Körös halállománya. In: KUTAS F. (szerk.) 1993: Szarvasi Krónika, 7: 57-59.
- HARKA Á & SALLAI Z. 2004: Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 269 pp.
- HARKA Á. 1997: Halaink. Kiadja a Természet- és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, Budapest, 175 pp.
- HERMAN O. 1887: A magyar halászat könyve I.-II. K. M. Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 860 pp.
- JÓZSA V. 1994: A Szarvas Kákafoki-holtágrendszer lehetséges ívó- és halbölcsőhelyeinek felmérése. Halászatfejlesztés 17: 148-163.
- KOHAUT, R. 1889-1902: Halaink. In: Halászat I-III. évf. cikksorozat.
- ORCSIK T. & SALLAI Z. 2019: A csupasztorkú géb (*Babka gymnotrachelus*) további terjedése a Tisza vízrendszerében. Halászat 112/3: 77.
- PÁSZTOR B. 1982: Szarvas és környéke. In: Horgász Kalauz 1982, p. 157-160.
- SALLAI Z. 1997: Adatok a Körösvidék halfaunájához (Szarvas környékének halai). A PUSZTA 1997, 1/14 – 156-191 pp.
- SALLAI Z. & SALLAI M. 2020: Kerekfejű géb (*Neogobius melanostomus*) megjelenése a Körösben. Halászat 113/1: 13.
- VÁSÁRHELYI I. 1961: Magyarország halai írásban és képekben. Borsodi Szemle Könyvtára, Miskolc, 134 pp.
- VUTSKITS GY. 1918: Halak-Pisces. Magyar Birodalom Állatvilága - Fauna Regni Hungariae, A K. M. Természettudományi Társulat, Budapest 42 pp.
- URL 1: <https://www.khesz.hu/szarvas-bekesszentandراسi-holt-koros-kakafoki-holtag/>

7. KÉPMELLÉKLET



1. kép. Egészséges adult ponty (*Cyprinus carpio*) az egyik szarvasi mintaszakasznál



2. kép. Mólókkal szegélyezett mintavételi szakasz a Kákafoki-holtág kezdetén



3. kép. A felmérés során egyetlen előkerült vágódurbincs (*Gymnocephalus cernua*)



4. kép. Adult csuka (*Esox lucius*) a sekély partmenti vízből



5. kép. Új faj a Kákafoki-holtágból, egy fiatal csupasztorkú géb (*Babka gymnotrachelus*)



6. kép. Adult vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*) egy békésszentandrás mintaszakasról