

A Bikazugi-holtág nyugati ágának felmérése

Jelentés



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Halászati Kutatóközpont

2025

1. BEVEZETÉS

A múlt században történő folyószabályozások és vízrendezési munkálatok jelentős hatást gyakoroltak a hazai halfaunára. A súlyos beavatkozásoknak köszönhetően kanyarulatossá váltak a folyók, a levágott folyószakaszokból holtágakat hoztak létre. A hazai halfauna komoly károkat szenvedett emiatt, 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 arculatára. 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).

2025. október 13-án felmérést végeztünk a Szarvas-Békésszentandrás Holt Körös részeként nyilvántartott Bikazugi-Holt Körös nyugati ágában (víztérkód: 04-078-2-1). 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 Hármas-Körös vízrendszeréből 54 fajt ismertetett, ami csak a horgászszempontból jelentősebb fajokat taglalja 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 ívó- 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 Hármas-Körös 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 Hármas-Körös 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 Hármas-Körös mezőtúri szakaszán elektromos kecével a körösi halfaunára új fajt mutattak ki, az inváziós kerekfejű gébet (*Neogobius melanostomus*).

A fentiekben felsorolt szakirodalmi áttekintés mellett fontos megemlíteni, hogy a 2023-as és 2024-es évben előkerült a Bikazugi-Holtág nyugati ágából a pisztrángsügér (*Micropterus salmoides*) is, ami új fajként gazdagította a holtágrendszer halfaunáját. A szakirodalmi áttekintésben eltérések és átfedések egyaránt előfordulnak, összesítve a Körös recens halfaunája nagyjából 56 fajból áll, a Kákafoki-holtágé pedig 39 fajból.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A halfaunisztikai adatok gyűjtését egy SAMUS 725 MP típusú egyenáramú halászgéppel végeztük csónakból. A felmérésünk során 40 centiméter átmérőjű szákfejes 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 4 mintaszakaszon végeztük a felmérésünket szakaszonként 300 méter hosszan, 100 méteres részmintaszakaszokkal. A mintahelyek kijelölésénél törekedtünk arra, hogy minél változatosabb élőhelyeken folyjon a mintázás és minél jobban lefedje a holtágrész területét. A kijelölt mintaszakaszok elhelyezkedését az **1. ábra** taglalja.



1. ábra. A kijelölt mintaszakaszok és mintavételi kódjuk a Bikazugi-holtág nyugati ágán.

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 adatbázisba való felvitele után az adatok kiértékelése és elemzése történt.

Mintavétel kód	Víztér neve	Település	EOVX felső	EOVY felső	EOVX alsó	EOVY alsó
HK-1-HAKI	Bikazugi-Holt Körös Nyugati Ág	Békésszentandrás	763011	165507	763047	165544
HK-2-HAKI	Bikazugi-Holt Körös Nyugati Ág	Békésszentandrás	761480	166848	761239	166688
HK-3-HAKI	Bikazugi-Holt Körös Nyugati Ág	Békésszentandrás	761817	167444	761810	167749
HK-4-HAKI	Bikazugi-Holt Körös Nyugati Ág	Békésszentandrás	761812	169053	761850	169304

1. táblázat. A vizsgált mintaszakaszok elhelyezkedése és koordinátái.

Az összehasonlíthatóság, valamint a tendenciák nyomon követése érdekében meghatároztuk a minták diverzitási értékeit. A diverzitási indexek számítása a PAST 3.07 szoftverrel történt (HAMMER et al., 2001). Az adatok értékelése során a két leggyakrabban alkalmazott diverzitási mutatót vettük figyelembe, mivel a különböző matematikai alapokon számított indexek eltérő érzékenységet mutatnak a domináns, illetve a ritka fajok jelenlétére. A Shannon-féle diverzitási index (H) érzékenyebb a ritka fajokra, mivel a relatív gyakoriságokat logaritmikus súlyozással veszi figyelembe. Ennek következtében a fajszám növekedésével magasabb diverzitási értéket eredményez, és kevésbé csökkenti az index értékét abban az esetben, ha egyes fajok alacsony egyedszámban fordulnak elő. A diverzitás jellemzésére alkalmaztuk továbbá a Simpson-féle diverzitási indexet is. Ez a mutató nagyobb súlyt helyez a domináns fajokra, és kevésbé érzékeny a ritka fajok jelenlétére. Az index értéke 0 és 1 között változik, és annál nagyobb, minél nagyobb a közösség diverzitása, illetve minél kiegyenlítettebb az egyedszámok megoszlása a fajok között.

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

A Bikazugi-Holt Körös nyugati ágán viszonylag sekély, átlagosan 1 méter mély 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 vízínövényzet élő részei. Az aljzat borítottsága szinte egyöntetűen szerves üledék volt, emberi behatás nyomai csak az utolsó mintaszakaszon voltak megfigyelhetők. 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 30 cm volt, a vízhőmérséklet pedig 10,5 Celsius-fokos volt a litorális régióban.

4. EREDMÉNYEK

Elektromos mintavételezésünk 2025. október 13-án történt a Bikazugi Holt-Körös nyugati ágán, és 4 mintaszakaszt érintett. A mintavételezési időszak alatt 19 faj 644 egyedét mutattuk ki, melyből 55 0+ korosztályú, és 589 idősebb korosztályú egyed volt. A 19 fajból 1 védett és 1 közösségi jelentőségű fajt is fogtunk – a szivárványos öklét (*Rhodeus amarus*) és a balint (*Leuciscus aspius*). A 19 fogott halfajból 7 faj volt idegenhonos – a razbóra (*Pseudorasbora parva*), ezüstkárász (*Carassius gibelio*), fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*), tarka géb (*Proterorhinus semilunaris*), naphal (*Lepomis gibbosus*), amur (*Ctenopharyngodon idella*), valamint új fajként kimutatott kaukázusi törpegéb (*Knipowitschia caucasica*). A kaukázusi törpegébnak korábban nem volt előfordulási adata a holtágrendszerből, feltehetően a Hármaskörös felvizén található Kákafoki-holtág vízutánpótlásául szolgáló szivornyán juthatott a holtágrendszerbe. Ezt a feltételezést megerősítheti, hogy a fajt Hármaskörösön több mintavételezés alkalmával is kimutatták. A fogott fajokat a **2. táblázat**ban tüntettük fel GYÖRE (1993) Szarvas-Békésszentandrás Holt-Körösben kimutatott fajai mellett. A táblázatban továbbá szerepeltettük tavalyi évek korábbi felmérési adatait is.

no.	Tudományos név	Magyar név	Györe et. al. 1993	Sallai et al.2022	Sallai et al. 2023	Sallai et al. 2024	Sallai et al. 2025
1	<i>Acipenser ruthenus</i>	kecsege	x				
2	<i>Anguilla anguilla</i>	angolna	x				
3	<i>Rutilus rutilus</i>	bodorka	x	x	x	x	x
4	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	amur	x	x	x		x
5	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	vörösszárnyú keszeg	x	x	x		x
6	<i>Leuciscus idus</i>	jász	x	x	x	x	
7	<i>Leuciscus aspius</i>	balin	x	x	x	x	x
8	<i>Squalius cephalus</i>	domolykó	x		x		
9	<i>Alburnus alburnus</i>	küsz	x	x	x	x	x
10	<i>Blicca bjoerkna</i>	karika keszeg	x	x	x	x	x
11	<i>Abramis brama</i>	dévérkeszeg	x	x	x		x
12	<i>Ballerus ballerus</i>	lapos keszeg	x				
13	<i>Ballerus sapa</i>	bagolykeszeg	x	x			
14	<i>Pelecus cultratus</i>	garda	x				
15	<i>Chondrostoma nasus</i>	paduc	x				
16	<i>Tinca tinca</i>	compó	x				
17	<i>Gobio gobio</i>	fenékjáró küllő	x				
18	<i>Romanogobio vladykovi</i>	halványfoltú küllő	x				
19	<i>Pseudorasbora parva</i>	razbóra	x	x		x	x
20	<i>Rhodeus amarus</i>	szivárványos ökle	x	x	x	x	x
21	<i>Carassius carassius</i>	széles kárász	x				
22	<i>Carassius gibelio</i>	ezüstkárász	x	x	x	x	x
23	<i>Cyprinus carpio</i>	ponty	x	x	x	x	x
24	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	fehér busa	x	x	x		
25	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	pettyes busa	x				
26	<i>Misgurnus fossilis</i>	réti csík	x				
27	<i>Cobitis elongatoides</i>	vágó csík	x				
28	<i>Silurus glanis</i>	harcsa	x	x	x	x	x
29	<i>Ameiurus nebulosus</i>	barna törpeharcsa	x				
30	<i>Ameiurus melas</i>	fekete törpeharcsa	x	x	x	x	x
31	<i>Esox lucius</i>	csuka	x	x	x		x
32	<i>Lota lota</i>	menyhal	x				
33	<i>Lepomis gibbosus</i>	naphal	x	x	x	x	x
34	<i>Perca fluviatilis</i>	sügér	x	x	x		x
35	<i>Gymnocephalus cernua</i>	vágódurbincs	x	x	x	x	
36	<i>Gymnocephalus baloni</i>	széles durbincs	x				
37	<i>Sander lucioperca</i>	süllő	x	x	x	x	x
38	<i>Sander volgensis</i>	kősüllő	x		x	x	
39	<i>Babka gymnotrachelus</i>	csupasztorkú géb		x	x		
40	<i>Neogobius fluviatilis</i>	folyami géb		x	x		
41	<i>Neogobius melanostomus</i>	kerekfejű géb		x	x		
42	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	tarka géb		x	x	x	x
43	<i>Micropterus salmoides</i>	pisztrángsügér			x	x	
44	<i>Knipowitschia caucasica</i>	kaukázusi törpegéb					x

2. táblázat.

Bikazugi-holtág nyugati ágában fogott halfajok listája.

4.1 A fogott fajok relatív abundanciája

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. A fogott halfajok mennyiségét, egyedszámát és százalékos előfordulását a **3. táblázat** mutatja be.

no.	Tudományos név	Magyar név	N	RA%
1	<i>Leuciscus aspius</i>	Balin	1	0.16
2	<i>Rutilus rutilus</i>	Bodorka	34	5.28
3	<i>Carassius gibelio</i>	Ezüstkárász	3	0.47
4	<i>Ameiurus melas</i>	Fekete törpeharcsa	12	1.86
5	<i>Silurus glanis</i>	Harcsa	2	0.31
6	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Vörösszárnyú keszeg	7	1.09
7	<i>Blicca bjoerkna</i>	Karikakeszeg	8	1.24
8	<i>Abramis brama</i>	Dévérkeszeg	1	0.16
9	<i>Pseudorasbora parva</i>	Kínai razbóra	12	1.86
10	<i>Alburnus alburnus</i>	Küsz	503	78.11
11	<i>Lepomis gibbosus</i>	Naphal	3	0.47
12	<i>Perca fluviatilis</i>	Sügér	2	0.31
13	<i>Cyprinus carpio</i>	Ponty	9	1.40
14	<i>Sander lucioperca</i>	Süllő	15	2.33
15	<i>Rhodeus amarus</i>	Szivárványos ökle	23	3.57
16	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	Tarka géb	6	0.93
17	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Amur	1	0.16
18	<i>Esox lucius</i>	Csuka	1	0.16
19	<i>Knipowitschia caucasica</i>	Kaukázusi törpegéb	1	0.16
SZUM			644	100

3. táblázat. A fogott halfajok mennyisége és relatív abundanciája.

A vizsgálat során előkerült egyedek közül a küsznek (*Alburnus alburnus*) volt a legmagasabb a relatív abundanciája (RA: 78.11%). A magas relatív abundancia-értéket az magyarázza, hogy a küsz egy euritóp faj, vagyis széles ökológiai toleranciával rendelkezik, amelynek köszönhetően számos élőhelytípuson előfordul. További magyarázatul szolgálhat a faj rajképző viselkedése, valamint a faj korai ivarérettsége. A küsz mellett a bodorka (*Rutilus*

rutilus) (RA: 5.28%) és a szivárványos ökle (RA: 3.57%) volt a leggyakoribb fogott faj a felmérés során. Ezeknek a fajoknak a relatív abundanciája a többi fajhoz képest azzal magyarázható, hogy a partmenti, litorális régióban a vízszint rendkívül alacsony volt, és a partmenti fák és nádas gyökérzete kiváló búvóhelyként szolgál ezeknek a fajoknak.

4.2 Diverzitás

A diverzitás számításánál a fentiekben említett 2 diverzitási indexet (Shannon (H), Simpson (1-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.

	HK-1-HAKI	HK-2-HAKI	HK-3-HAKI	HK-4-HAKI
Taxa_S	9	9	9	14
Individuals	152	235	106	151
Dominance_D	0.5827	0.8308	0.6664	0.3693
Simpson_1-D	0.4173	0.1692	0.3336	0.6307
Shannon_H	0.9235	0.4639	0.8141	1.597

4. táblázat. A számított diverzitási indexek mintahelyre lebontva.

Az egyedszám tekintetében a HK-2-HAKI emelkedik ki a legnagyobb abundanciával (235 egyed), míg a HK-3-HAKI mintában található a legkevesebb egyed (106). A HK-4-HAKI (151 egyed) és a HK-1-HAKI (152 egyed) hasonló egyedszámot mutatnak. A fajszám alapján a HK-4-HAKI mintahely rendelkezik a legnagyobb fajgazdagsággal (14 taxon), míg a HK-3-HAKI, HK-2-HAKI és HK-1-HAKI minták mindössze 9–9 taxont tartalmaznak. A nagy fajgazdagság a HK-4-HAKI mintaszakazon annak köszönhető, hogy itt az összes részmintaszakasz természeti adottságaiban jelentősen különböztek egymástól. Hozzátesz a nagy fajgazdagsághoz, hogy az utolsó részmintaszakazon emberi behatás nyomai minimálisan fellelhetőek voltak, ugyanis néhány részen partvédelmi kövezés védte a partot. Ez arra utal, hogy a HK-4-HAKI élőhely változatosabb közösséget tart fenn.

Ezt megerősíthetik a diverzitási indexek is, ugyanis a Simpson- és Shannon diverzitás is azt mutatták, hogy a HK-4-HAKI mintaszakazon volt a legnagyobb a diverzitás (1-D: 0.6307; H:

1.597). A legalacsonyabb diverzitási értékek a HK-2-HAKI mintaszakazon voltak (1-D: 0.1692; H: 0.4639), ami a következőkben kifejtett erős dominanciával összhangban van.

A dominancia viszonyok tekintetében az volt megfigyelhető, hogy a HK-2-HAKI mintaszakazon kaptuk a legnagyobb értéket (D: 0.8308), ami a viszonylag kevés faj (S: 9) nagy egyedszámának (235 egyed) volt köszönhető. A legalacsonyabb dominancia érték a HK-4-HAKI mintaszakazon volt (D: 0,3693), ami kiegyenlítettebb fajeloszlást jelez.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

2025. október 13-án felmérést végeztünk a Szarvas-Békésszentandrás Holt Körös részeként nyilvántartott Bikazugi-Holt Körös nyugati ágában (víztérkód: 04-078-2-1). 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.

Elektromos mintavételezésünk a Bikazugi Holt-Körös nyugati ágán 4 mintaszakaszt érintett. A mintavételezési időszak alatt 19 faj 644 egyedét mutattok ki, melyből 55 0+ korosztályú egyed volt és 589 idősebb korosztályú. A 17 fajból 1 védett és 1 közösségi jelentőségű fajt is fogtunk– szivárványos öklét (*Rhodeus amarus*) és balint (*Leuciscus aspius*). A 19 fogott halfajból 7 faj volt idegenhonos – a razbóra (*Pseudorasbora parva*), ezüstkárász (*Carassius gibelio*), fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*), tarka géb (*Proterorhinus semilunaris*), naphal (*Lepomis gibbosus*), amur (*Ctenopharyngodon idella*), valamint új fajként kimutatott kaukázusi törpegéb (*Knipowitschia caucasica*).

A vizsgálat során előkerült egyedek közül a kűsznek (*Alburnus alburnus*) volt a legmagasabb a relatív abundanciája (RA: 78.11%). A kűsz mellett a bodorka (*Rutilus rutilus*) (RA: 5.28%) és a szivárványos ökle (RA: 3.57%) volt a leggyakoribb fogott faj a felmérés során.

HK-1-HAKI mintaszakasz közössége átmeneti jellegű: diverzitása közepes, dominanciája mérsékelt, így a közösségszerkezet viszonylag kiegyenlített, ugyanakkor kevésbé változatos, mint a legdiverzebb mintaterületen. HK-2-HAKI esetében az egyedszám a legnagyobb, azonban a diverzitás alacsony és a dominancia magas, ami arra utal, hogy a közösséget néhány faj nagy egyedszámmal uralja. HK-3-HAKI szintén alacsony diverzitású és magas dominanciájú közösséget mutat, bár ez a helyzet kevésbé szélsőséges, mint a HK-2-HAKI mintában. HK-4-HAKI ezzel szemben a legváltozatosabb és legkiegyenlítettebb közösséget

mutatja, itt a legnagyobb a fajszám, a legalacsonyabb a dominancia, valamint a diverzitási indexek értékei is a legmagasabbak.

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-bekesszentandrasi-holt-koros-kakafoki-holtag/>

7. KÉPMELLÉKLET



1. kép. Újonnan előkerült faj a holtágrendszerből, a kaukázusi törpegéb (*Knipowitschia caucasica*)



2. kép. A Bikazugi-holtágban fogott vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*)