

Tények és tévhitok a réti csík (*Misgurnus fossilis*) élőhelyi igényeiről (előzetes eredmények)

Fazekas Gergely

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Állattenyésztéstudományi Intézet, Debrecen
gfazekas@freemail.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásom alanya a réti csík (Misgurnus fossilis) halfaj. Ez a halfaj Európában még 200 éve közönséges volt, napjainkra azonban sok helyről kipusztult. Szerke Európában védett faj és bekerült az élőhely-direktíva II - függelékébe is. Bár védeltséget élvez, pontos élőhelyi igényeiről alig van információnk. Munkám célja volt, hogy a réti csík bizonyos élőhelyi paramétereit számszerűsítsem. Ezért jelenlegi munkámban a faj jellemző élőhelyén mért mederparamétereiket, és azok réti csikra gyakorolt hatását vizsgáltam.

Kulcsszavak: réti csík (*Misgurnus fossilis*), élőhely, terepi mérések

SUMMARY

I studied in this research, the weather loach (Misgurnus fossilis). This fish was in Europe common, but in our days desolated from several area. In Europe this fish was protected by law, and it got into the II. appendix of Habitat Directive. Although is it protected, the reserachers don't know too much about it's optimal habitat needs. My aim was, to specify some habitat parameters of the weather loach. That's why I analyzed the impression of some parameters, whichts I measured in an optimal habitat for weather loach.

Keywords: weather loach (*Misgurnus fossilis*), habitat, field-research

BEVEZETÉS

Napjainkban világszerte zsugorodnak a vizes élőhelyek és ez által a vízhez kötődő állatfajok száma is folyamatosan csökken. A vízhez kötődő veszélyeztetett fajok közül a közvélemény főként a madarakra koncentrálnak, azonban a madarakon kívül még számos állatcsoport létezését veszélyeztetik a vizes élőhelyek eltűnése. Ez alól a halak sem kivételek. A wetlandek utolsó mentsvárként számos olyan halfajnak adnak otthont, melyek másutt már nem találhatóak meg. Magyarország vizeiben szintén megtalálható néhány olyan halfaj, melyek állománya a mocsarak lecsapolásával erősen megcsappant. Ezen fajok között európai, sőt világviszonylatban ritka fajok is vannak.

TÉMAFELVETÉS

Magyarországon a 19. század végéig a folyó menti síkságok mélyebb részeit szinte mindenhol mocsarak uralták (Dunka, 2000; Szűcs, 1999;

Fejér, 2001; Tóth, 2003). Ezekben olyan állatközösségek éltek, amelyek páratlanok voltak egész Európában. A mocsarak lecsapolásával azonban ez az állapot egy csapásra megváltozott. A lecsapolások hatására megcsappant vadállomány szerepet játszott abban, hogy 1901-ben a 24.655/1901 FM rendelettel 132 madárfajt védetté nyilvánítottak. De nem csak a madarak és az emlősök száma fogyatkozott meg jelentősen, hanem a mocsárhoz kötődő halfajok száma is megcsappant. Ezért természetesen több halfaj is védeltséget kapott (Kalotás, 2000).

A védeltség azonban nem jelenti automatikusan a védett faj fennmaradását. Az esetek nagy többségében az állománycsökkenés okai nem pontosan ismertek, sőt a védett faj igényei sem tisztázottak. Ez a halak esetében fokozottan igaz, hiszen élőhelyük miatt kifejezetten nehezen vizsgálható élőlény csoportról van szó. A védett faj hosszú távú megőrzéséhez részletesen ismerni kell annak igényeit, hogy optimális környezetet lehessen teremteni számára.

Tipikusan ilyen ismert-ismeretlen faj a réti csík (*Misgurnus fossilis*) is. Ez a faj tömeges volt a mocsarakban a lecsapolások előtt (Herman, 1887). Gazdasági szerepét mutatja, hogy szerepelt a dézsmajegyzékekben. A fogását mindig a többi hal halászatától elkülönítve említik, illetve a vizek bérbeadásakor is külön kezelik (Szilágyi, 2002). A mocsarak lecsapolásával állománya erősen megcsappant és védetté nyilvánítása is megtörtént. Azonban ez nem eredményezte a populáció növekedését, sőt a halfaunisztikai szakemberek is, néhány kivételtől eltekintve, folyamatos állománycsökkenéséről adnak hírt (Harka, 1996; Harka és Juhász, 1996; Guti, 1997; Sallai, 2001b; Keresztessy, 1992, 1993; Demény, 2007; Bíró és mtsai, 2001). Nyilvánvaló tehát, hogy ebben az esetben a pusztai védeltség nem elegendő a faj fennmaradásához. Ehhez a réti csík életmódjának, igényének pontos ismerete lenne szükséges.

A réti csíkkal foglalkozó anyagok elég szűkszavúak (Pintér, 2002; Péntes és Tölg, 1994; Harka és Sallai, 2004; Györe, 1995; www.fishbase.org.). Abban megegyeznek, hogy a csík a növényes, sekély iszapos aljú vizeket kedveli. Azonban ilyen vizek napjainkban is akadnak szép számmal, de valami miatt még sem elégítik ki a réti csík igényét. A legtöbb szakembernek van ugyan elképzelése az állománycsökkenés okairól, ezek azonban többnyire a faunisztikai kutatásokra alapozottak, s nem egészülnek ki az élőhely

csíkspecifikus elemzésével. Ezért kutatásom első lépéseként célul tűztem ki, a réti csík élőhelyén végzett mérésekkel a csík számára fontossággal bíró környezeti tényezők megállapítását.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásom során mérhető paraméterű, réti csíkkal benépesedett vízteret kerestem. Az előzetes tájékozódás után a Hortobágyi Halgazdaság Rt. Csécsi térségének lecsapoló csatornáját jelöltem ki mintahelynek. Itt a halászok elmondása alapján remélhettem réti csíkot fogását, azonban a csatorna jellege miatt a mintavétel igen nehézkes volt.

A terepmunka során 4 paramétert mértünk. Ezek a következők voltak:

Vízmélység (cm) (A továbbiakban VM). A víz legnagyobb mélysége az adott mederszelvényben, a víz színétől, az iszap tetejéig mérve, 5 centiméteres skálával.

Meder szélessége (m). (A továbbiakban MSZ) Az adott mederszelvényben a vízfelület szélessége, a part élek között mérve, 0,5 méteres skálával.

Iszappmélység (cm). (A továbbiakban IM) Az adott mederszelvényben a lágy iszap legnagyobb mélysége, az iszap tetejétől, a kemény mederanyagig mérve, 5 centiméteres skálával.

Növény borítási %. (A továbbiakban NB%) Adott mederszelvényben a vízfelület növényvel való borítottsága %-ban kifejezve. A teljes borítás 100%-nak, a növénymentes vízfelület 0%-nak felel meg.

A csatornát teljesen benőtte a nád, csak egy-két helyen volt benne tisztább vizű folt. Ezért az adatfelvétel speciális módszereket követelt meg. A csatorna rossz vízvezető képessége miatt annak kotrása mellett döntöttek, így célszerűnek látszott a mintázását a kotrással összehangoltan, azzal egy időben végezni. Mivel igazodnom kellett a kotrós munkájához, a következőképpen alakult az adatfelvétel metódusa.

A kotrás során a még bolygatatlan szelvényben elvégeztem az általam mért 4 paraméter felvételét. Ez után a kotrós kikötötte a mintázott szakaszt, miközben feljegyeztem, hogy az adott szelvényben milyen halfajok, milyen darabszámban kerültek elő. Ily módon minden kikötött szelvényről rendelkezésemre állt a nap végére, hogy milyen mederjellezők mellett, milyen halak voltak benne. Természetes, hogy a mintavétel módszere hibával terhelt. Ez egyrészt abból adódik, hogy a gyorsabb mozgású halak el tudtak menekülni a gép elől. Másrészt a paraméterek felvétele sem lehetett olyan tökéletes, mintha azt nyugodt körülmények között végeztem volna. Azonban előzetes próbáim alapján ez volt az egyetlen elfogadható megoldás. A réti csíkra vonatkozóan egyébként jóval kisebb a mintavételi hiba lehetősége, mivel ez a hal a zavarás hatására egyből befürj magát az iszapba, ennél fogva azon a helyen marad, ahol a kotrás megkezdésekor tartózkodott.

A mintázott mederszakaszok hossza attól függött, hogy a kotrás hogyan tudott haladni az adott napon,

így a mintázott mederszakaszok hossza nem egyforma.

A számítások során a mederhosszakat nem standardizáltam, hiszen a számítások eredményét nem befolyásolta volna, és így lényegesen több adattal dolgozhattam, mely a megbízhatóságot növelte.

Az adatokat SPSS 14.0 programcsomaggal értékeltem. Az alkalmazott módszerek a következők voltak:

Kétmintás t-próba, a paraméterek fogásra gyakorolt hatásának eldöntésére

Korrelációanalízis, a t-próbával kimutatott összefüggések „irányának” és erősségének megállapítására.

EREDMÉNYEK

2007 augusztusában és szeptemberében összesen 6 alkalommal végeztem adatfelvételt a csatorna különböző szakaszain (1. táblázat). Az adatokból megállapítható, hogy a csatorna meglehetősen változatos, az általam mért paraméterek tekintetében. A keményszárú növényzetet kizárólag nád (*Phragmites australis*) alkotta, míg a vízben több helyen is érdes tócsagazra (*Ceratophyllum demersum*) akadtam. A csatornából több helyen is került elő kagyló (többnyire amuri kagyló-*Anodonta woodiana*), néhol meglepően nagy tömegben. Ez arra enged következtetni, hogy a vízminőség hosszú távon elég jó lehet.

1. táblázat

A felmérés dátumai és az adott napon felmért csatorna hossza

Felmérés dátuma(1)	Felmért csatorna hossza (m)(2)
2007.08.06.	175
2007.08.08.	160
2007.08.09.	100
2007.08.16.	136
2007.09.17.	110
2007.09.18.	90

Table 1: Date of the field-works, and the lengths of the assessed channels

Date of field-works(1), Lengths of the assessed channels(2)

Mérések során a réti csík mellett több más halfaj is előkerült. Nevezetesen dévérkeszeg (*Abramis brama*), csapó sügér (*Perca fluviatilis*), törpeharcsa (*Ameiurus nebulosus*), ezüstkárász (*Carassius auratus*), vágódurbincs (*Gymnocephalus cernuus*), kínai razbóra (*Pseudorasbora parva*), amurgéb (*Perccottus glenii*), vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*), bodorka (*Rutilus rutilus*), süllő (*Sander lucioperca*), karikakeszeg (*Abramis bjoerkna*), csuka (*Esox lucius*), ponty (*Cyprinus carpio*), lesőharcsa (*Silurus glanis*). A fenti fajok közül említést érdemel az amurgéb. Ebből a fajtól nagy tömegben fogtunk a csatorna minden pontján. Azt, hogy az élőhely megfelel neki, bizonyítja, hogy több méretben előkerült, hiszen a legnagyobb példányok 14 cm hosszúak, míg a legkisebbek

3-4 cm-esek voltak. A halak egy része a tavakból szökhetett meg, míg másik részük valószínűleg spontán betelepülő. Érdekes tény, hogy több, a

vízminőség szempontjából érzékeny faj is megtalálta életfeltételeit a mintázott szakaszon.

A 2. táblázatban a mederparaméterek alapstatisztika mutatóit ismertetem.

2. táblázat

A mederparaméterek alap statisztikai mutatói

	Elemzészám(1)	Minimum(2)	Maximum(3)	Számtani átlag(4)	Szórás(5)	Relatív szórás (%) (6)	Módusz(7)
Vízmélység (cm)(8)	535	5,0	60,0	20,44	12,57	61,49	10,00
Mederszélesség (m)(9)	535	0,50	3,75	2,37	0,75	31,65	2,50
Iszapmélység (cm)(10)	535	15,0	80,0	51,08	15,49	30,32	50,00
Növény borítási % (11)	535	10,0	100,0	80,42	29,54	36,73	100,00

Table 2: Statistical indexes of the parameters of a channel-bed

Data number(1), Minimum(2), Maximum(3), Mean(4), Standard deviation(5), Relative standard deviation(6), Modus(7), Waterdepth(8), Width of channel-bed(9), Depth of mud(10), Plant-wrapping %(11)

Látható, hogy igen változatos képet mutat a vizsgált csatorna. A legnagyobb és legkisebb vízmélység között a különbség 12-szeres. A változás a mederszélességnél 7,5-szeres, az iszapmélységnél 5,3-szoros, míg a növényzetnél 10-szeres. Ezek meglehetősen nagy eltérések, ha figyelembe vesszük, hogy milyen kis vízfelületről van szó.

Figyelmet érdemel a szórások magas értéke, mely mutatja, hogy ebben az esetben a számtani átlag nem a legjobban jellemzi az adatokat. Szemléletesen mutatják ezt a relatív szórás értékei, a melyek rendre 30% fölöttiek, tehát a számtani átlag értékeitől legalább 30%-kal térnek el átlagosan az alapadatok. Ezért került be a jellemzők közé a módusz is, mely a leggyakoribb adat megadásával sokkal valószínűbb képet ad az adatsorról. Fontos szem előtt tartani, hogy az ilyen típusú kis csatornák, a kialakítás után viszonylag hamar (néhány év múlva), főként a növényzet megtelepedésének hatására részben elvesztik eredeti mederprofiljukat, s így módon egy sokkal diverzebb élőhely jön létre, mint amilyen a kotrás, vagy kialakítás után volt. Azzal, hogy a környezet változatosabb lett, lényegesen több halfaj található meg életfeltételeit is, így akár olyan ritka

fajok is előkerülhetnek, amelyekkel nem számolunk.

A felmért szakaszokon 436 réti csík példányt regisztráltam. Ezek között volt 8-10 centiméteres és 20 centiméter fölötti példány is. Az irodalmi adatok és szóbeli közlések alapján (Sallai és Kontos 2007; Demény, 2007) ez kiemelkedő mennyiségnek számít.

A számításokhoz nem használtam fel az összes adatot, hanem előzetes próbaértékelések alapján megszürttem az adatbázist. Ez a következő módon történt. Kiválogattam azokat az adatsorokat, amelyeket a csatorna olyan helyein vettem fel, ahol nem észleltem réti csíkot (99 adat). Ehhez olyan mederszelvények adatait válogattam ki, amelyekben több csíkot is észleltem (99 adat). Azért választottam ezt a szűrést, mert feltételeztem, hogy ahol a legjobbak a környezeti feltételek, ott kell a legtöbb csíkot észlelni és az eredmények is így lesznek legjobban értelmezhetők. Másrészt az előzetes számítások szerint ebben az esetben várható a legmegbízhatóbban értelmezhető eredmény. Az ily módon megszürt adatok alap statisztikai jellemzése a 3. táblázatban látható. Összehasonlításképpen zárójelben, dőlttel szedve feltüntettem a szűrés előtti értékeket is.

3. táblázat

A mederparaméterek a szűrés utáni alap statisztikai mutatói

	Elemzészám(1)	Minimum(2)	Maximum(3)	Számtani átlag(4)	Szórás(5)	Relatív szórás (%) (6)	Módusz(7)
Vízmélység (cm)(8)	198	5,0 (5,00)	60,0 (60,00)	20,09 (20,44)	11,25 (12,57)	56,00 (61,15)	10,00 (10,00)
Mederszélesség (m)(9)	198	0,50 (0,50)	3,75 (3,75)	2,37 (2,37)	0,74 (0,75)	31,22 (31,64)	2,50 (2,50)
Iszapmélység (cm)(10)	198	15,0 (15,00)	75,0 (80,00)	48,28 (51,08)	15,70 (15,49)	32,52 (30,32)	50,00 (40,00)
Növény borítási % (11)	198	10,0 (10,00)	100,0 (100,00)	84,42 (80,42)	23,83 (29,54)	28,23 (36,73)	100,00 (100,00)

Table 3: Statistical indexes of the parameters of a channel-bed, after the alignment

Data number(1), Minimum(2), Maximum(3), Mean(4), Standard deviation(5), Relative standard deviation(6), Modus(7), Waterdepth(8), Width of channel-bed(9), Depth of mud(10), Plant-wrapping %(11)

Az adatok összevetéséből leszűrhető, hogy a NB% szórásán kívül nem változott lényegesen az adatsor.

A t-próbához két csoportba bontottam az összes adatot. Az első csoportba (jele: 0) azon szelvények

adatsorai kerültek, amelyeknél nem észleltem csíkot, míg a másik csoportba (jele:1) azok, ahol észleltem. Az csoportosítás után kapott alap statisztikai jellemzőket a 4. táblázat mutatja be.

4. táblázat

A mederparaméterek fogás szerint csoportosított alap statisztikai jellemzői

	Fogás(1)	Elem-szám(2)	Számtani átlag(3)	Szórás(4)	Relatív szórás (%) (5)	Módusz(6)
Vízmélység (cm)(7)	0	98	21,71	14,72	67,80	10
	1	98	18,38	5,78	31,45	20
Mederszélesség (m)(8)	0	98	2,37	0,80	33,76	2
	1	98	2,37	0,67	28,27	2,5
Iszappmélység (cm)(9)	0	98	43,93	16,30	37,10	40
	1	98	52,68	13,91	26,41	50
Növény borítási %(10)	0	98	76,48	27,95	36,55	100
	1	98	92,93	13,80	14,85	100

Table 4: Statistical indexes by catch sorted of the parameters of a channel-bed
Catch(1), Data number(2), Mean(3), Standard deviation(4), Relative standard deviation(5), Modusz(6), Waterdepth(7), Width of channel-bed(8), Depth of mud(9), Plant-wrapping %(10)

A csoportosított adatokat elemezve egyértelműen kitűnik, hogy jelentős eltérések vannak a csíkot adó és nem adó helyek adatai között. Különösen szembetűnő a növényzet és az iszappmélység átlagai között tapasztalható jelentős eltérés, illetve ugyan ezen paraméterek szórásában tapasztalható különbség. Minden paraméterre igaz, hogy azokon a helyeken ahol volt csík, lényegesen kisebb a relatív szórás értéke, mint ott ahol nem volt csík. Ez alapján már sejthető, hogy a csík valóban csak meghatározott paraméterek között érzi igazán jól magát. Figyelmet érdemel a számtani átlagok és a módusz viszonya, a szórás tükrében. Ebben az esetben is nyilvánvaló, hogy a számtani átlag nem adja a paraméterek legjobb jellemzését. A vízmélység, valamint a növényborítás esetében a legmarkánsabb az eltérés. A vízmélység esetében a számtani átlag 21,71, míg a módusz csupán 10. A növényborításnál az átlag 76,48, míg a módusz 100.

A t-próba elvégzése után a következő eredmények adódtak (5. táblázat).

5. táblázat

A t-próba eredményei

	Szignifikancia szint(1)
Vízmélység(2)	P = 0,039
Mederszélesség(3)	P = 0,971
Iszappmélység(4)	P = 0,000
Növény borítási%(5)	P = 0,000

Szignifikancia elfogadás felső határa P<= 0,05(6)

Table 5: The results of a t-test
Significancy level(1), Waterdepth(2), Width of channel-bed(3), Depth of mud(4), Plant-wrapping %(5), Upper bound of the true significance P<= 0,05(6)

Az 5. táblázat alapján kimondhatjuk, hogy a vízmélység, az iszappmélység, valamint a növényzet borítási %-a szignifikáns hatással bír a csíkfogás szempontjából. Ezzel szemben a mederszélesség hatása nem szignifikáns a csík fogására. Az eredmények összevágának a szakirodalom közléseivel, hiszen azokban is iszapos aljú, dús növényzetű vizeket írnak le optimális élőhelyként (Herman, 1887; Sallai, 2001a). Ellenben a vízmélység befolyásoló hatásáról eddig nem ejtettek szót a közlemények (Pintér, 2002; Harka-Sallai, 2004; Demény, 2007).

Ugyan erre az adatsorra elvégezve a Pearson-féle korrelációs számítás, a 6. táblázatban szereplő értékek adódnak.

6. táblázat

A Pearson-féle korrelációs számítás eredményei

	Víz-mélység(1)	Meder-szélesség(2)	Iszap-mélység(3)	Növény-borítás, %(4)
Fogás(5)r-érték(6)	- 0,148	0,03	0,279*	0,352*
Szignifikancia(7)	0,038	0,971	0,000	0,000

*a korreláció szignifikancia szintje: P<= 0,01(8)
Szignifikancia elfogadás felső határa P<= 0,05(9)

Table 6: The results of the Pearson-correlation
Waterdepth(1), Width of channel-bed(2), Depth of mud(3), Plant-wrapping %(4), Catch(5), R-value(6), Significant value(7), *Significant level of a correlation P<= 0,01(8), Upper bound of the true significance P<= 0,05(9)

A 6. táblázatban szereplő eredményekből egyértelműen látható, hogy a csík a dús növényzettel benőtt, mély iszappal bíró víztereket kedveli.

Ellenben a víz mélyülését nem kedveli, míg a meder szélessége indifferens számára. Feltétlenül meg kell azonban jegyezni, hogy a növényzet borítása bír a legerősebb korrelációval a fogásra. Ez különösen azért érdemel figyelmet, mert a növényzet megtelepedése, vízáramlás lassító hatása révén erősen sietteti az eliszaposodást. Ezért azokon a helyeken, ahol dús a növényzet, várhatóan vastag lesz az iszap is. Ezért a növényzet borítási %-nak növekedése, mintegy automatikusan maga után vonja az iszap mélységének növekedését is.

ÉRTÉKELÉS

A réti csík élőhely iránti igényét tekintve az adatsorok értékelése részben meglepő eredményeket hozott. A t-próba alapján megállapítható volt, hogy a 4 mért paraméter közül szignifikáns hatással bír a csík fogására (és így jelenlétére is) a vízmélység, az iszapmélység, valamint a növényzet borítási %-a.

Ellenben a meder szélességre nincs szignifikáns hatással a csík fogására. Az adatokat korrelációanalízissel értékelve az is kiderült, hogy a víz mélységének növekedésével egyre kevesebb csíkot észleltem. E szerint a csík a mély vízhez nem vonzódik, sőt ellenkezőleg, kerüli azt. Főként a dús növényzetet és mély iszapot preferálja. Minél mélyebb az iszap és dúsabb a növényzet, annál nagyobb számban került elő a mintázott csatornából. A meder szélessége látszólag nincs hatással tartózkodási helyének megválasztására. Ezek az eredmények egybe vágunk a fajra vonatkozó hazai (Ittész, 1988; Dobrosi, 2003; Sallai, 2001a) és részben a külföldi szakirodalmakkal is (Kotusz, 1995; Korte, 2003). Feltétlenül említést érdemel azonban, hogy helyi specialitások is befolyásolhatják ezt az eredményt, hiszen Meyer és Hinrichs (1999) jelöléses kísérlete éppen a nagyobb egyedek mélyebb vízhez vonzódását bizonyítja.

IRODALOM

- Bíró P.-Speciár A.-Keresztessy K. (2001): A Balaton és befolyóinak halfaj-együttese. *Halászat*, 94. 3. 110-114.
- Demény F. (2007): Közép-tiszai kubikgödör-rendszerek halfaunisztikai kutatása. *Pisces Hungarici I. – I. Magyar Haltani Konferencia*, (Suplement kötet), 81-92.
- Demény F. (2007): Szóbeli közlés
- Dobrosi D. (2003): A Duna-Tisza köze halfaunája. Szakmérnöki dolgozat. Debrecen, Mezőgazdaságtudományi Kar
- Dunka S. (2000): Hajdú-Bihar megye vízügyi múltja. PIREMON Kisvállalat, Debrecen
- Fejér L. (2001): A víz és az ember tájformáló szerepe a Tiszavölgyben. *Víz és emberformálta táj, 2001*, Kisújszállás Város Önkormányzata, Karcag.
- Guti G. (1997): A Duna szigetközi szakaszának halfaunája. *Halászat*, 90. 3. 129-140.
- Györe K. (1995): Magyarország természetesvizi halai. Környezetgazdálkodási Intézet TOI Környezetvédelmi Tájékoztató Szolgálat, Budapest.
- Harka Á. (1996): A Körösök halai. *Halászat*, 89. 4. 144-148.
- Harka Á.-Juhász P. (1996): A Zala halfaunája. *Halászat*, 89. 1. 8-10.
- Harka Á.-Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas.
- Herman O. (1887): A magyar halászat könyve I-II. K.M. Természetudományi Társulat.
- Ittész I. (1988): A hortobágyi Fekete-rét haltársulásainak vizsgálata. Diplomadolgozat, Debrecen
- Kalotás Zs. (2000): Természetvédelmi ismeretek a madár- és denevérgyűrűzési, valamint a solymászvizsgálóhoz. Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatósága, Budapest-Szarvas-Szeged.
- Keresztessy K. (1992): Halfaunisztikai kutatások a Fertő tó és a Hanság körzetében. *Halászat*, 85. 2. 58-60
- Keresztessy K. (1993): A Börzsöny halfaunisztikai vizsgálata. *Halászat*, 86. 2. 67-68.
- Korte, E. (2003): Artensteckbrief, Schlammpeitzgers *Misgurnus fossilis*. Im Auftrag des HDLGN, Riedstadt.
- Kotusz, J. (1995): Morphological characteristics of the mud loach (*Misgurnus fossilis*) (L.) (Pisces:Cobitidae) from the mid Odra and Vistula river basin. *Acta Ichthyologica et piscatoria*. XXV. 2. 1-14.
- Meyer, L.-Hinrichs, D. (1999): Microhabitat preferences and movements of the weatherfish, *Misgurnus fossilis*, in a drainage channel. *Environmental Biology of Fishes* 58. 297-306.
- Pénzes B-Tölg I. (1994): Horgászoknak halainkról. AQUA Kiadó, Budapest.
- Pintér K. (2002): Magyarország halai. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Sallai Z. (2001a): A Bihari-sík tájvédelmi körzet halfaunisztikai viszonyai. NIMFEA Természetvédelmi Egyesület, Szarvas.
- Sallai Z. (2001b): A Berettyó és a Nagy-sárrét halfaunájának változás. *Víz és emberformálta táj, 2001*. Kisújszállás Város Önkormányzata, Karcag.
- Sallai Z.-Kontos T. (2007): A Kis-Balaton II. tározójának halfaunisztikai célú monitorozása (2002-2006). II. Magyar Haltani Konferencia, összefoglaló kötet.
- Szilágyi M (2002): Halászó parasztok - halászati vállalkozók. *Documentatio Ethnographica* 17.
- Szűcs S. (1999): A régi Sárrét világa
- Tóth A. (2003): A Tisza-völgy vízrajzi állapotának változása a történelem folyamán. *Tisza-völgyi tájváltozások*, 17-27. Alföldkutatásért Alapítvány, Kisújszállás.
- www.fishbase.org/summary/speciessummary.php?id=4790&genusname=misgurnus&speciesname=fossilis, (2007.11.06. 15:26)