



Közösségi média szerepe a busák hazai elterjedésének feltérképezésében

The role of social media in the mapping of the distribution of bigheaded carps in Hungary

Vitál Z.¹, Megyeri E.², Mozsár A.¹, Halasi-Kovács B.¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halászati Kutató Központ, Szarvas

²Debreceni Egyetem TTK, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen

Kulcsszavak: közösségi kutatás, facebook, kérdőív, horgászat

Keywords: citizen science, facebook, questionnaire, angling

Abstract

Our knowledge about the distribution of a given species can be significantly influenced by the spatial differences in research intensity and the selectivity of applied sampling protocol and/or tool. In this case, the “citizen science” surveys can successfully supplement be a useful approach to achieve more reliable distribution data.

In this study, we focused on bigheaded carps (bighead carp *Hypophthalmichthys nobilis*, silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* and their hybrids) which are difficult to detect by standard fish monitoring. We have shared questionnaire in 28 angling Facebook groups. The anglers provide data about the presence/absence of bigheaded carps, the type of sighting (caught or saw), and exact location of sight (name of the water body and the closest settlement). We have received 1063 filling ups in the first seven months, which provided occurrence data of bigheaded carps from 376 water bodies. Some popular water bodies which are preferred by bigheaded carp anglers were overrepresented in the survey. Furthermore, we collected altogether 226 shared photos of bigheaded carp catches with location data in the same fishing groups. Based on the external morphological traits, the hybrid bigheaded carps are common and the distribution of silver and bighead carp is highly overlapping in Hungary. The results of the study indicate that social media can provide a good opportunity to map the distribution of fish species.

Bevezetés

Egy adott faj elterjedésével kapcsolatos ismeretünket jelentős mértékben befolyásolhatja az erre irányuló kutatások területi lefedettsége, a mintavételek intenzitása, nem utolsósorban pedig a rendelkezésre álló mintavételi eszköz szelektivitása, vagyis a faj kimutathatósága. Ezek mellett fontos megjegyezni, hogy egy élőlénycsoport országos szintű feltérképezése jelentős anyagi és időbefektetést is jelent. Ezt felismerve az utóbbi évtizedekben egyre inkább felértékelődtek a „citizen science”, vagyis a közösség bevonásával végzett felmérések. Ennek keretei között a technológiai fejlődést kihasználva különféle internetes oldalakkal, vagy okostelefonokra telepíthető alkalmazásokkal vonják be a segítőkész, a téma iránt érdeklődő közösséget (Silvertown, 2009).

A Magyarországon az 1960-as évek óta előforduló pettyes (*Hypophthalmichthys nobilis*) és fehér busák (*Hypophthalmichthys molitrix*) természetesvízi szaporodása több vízfolyásunkban bizonyítottan vagy nagyon valószínűnek tekinthető (Molnár et al., 2021; Nagy & Papp, 2016; Nyeste & Kiss, 2021; Sallai & Sallai, 2020, Sóllyom & Kovács 2019). Habár az állományok növekedése feltételezhető, a fajokhoz kapcsolódó ökológiai kutatások terén Magyarország (és egész Európa) jelentős elmaradásban van Észak-Amerikához és Ázsiához képest. Míg a balatoni állományról részletes információkkal rendelkezünk (Battonyai et al., 2015; Görgényi et al., 2016; Mozsár et al., 2017; Vitál et al., 2015, 2017; Vitál & Burányi, 2019), a folyóvízi állományokra vonatkozóan csak a Tisza

busaállományának genetikai jellemzőit ismerjük (Molnár et al., 2021). Ennek fő oka, hogy a nagyobb vízterek nyíltvízi régiójában előforduló fajok (Kolar et al., 2007) a standard kutatóhalászatok alkalmával csak alkalmoszerűen foghatók. Ezáltal a fajok elterjedési mintázatáról igen hiányos ismeretekkel rendelkezünk. Harka és Sallai (2004) a busák elterjedésének megállapításakor a saját és irodalmi adatok mellett jelentős mennyiségű halászati adattal dolgoztak, ami hatékonyan egészítette ki a busafajok hazai elterjedését. A kereskedelmi halászat 2016-os megszüntetését követően a halászattal foglalkozó szakemberek száma drasztikusan visszaesett, így erre már nem alapozhatunk. Az utóbbi években viszont a horgászok száma jelentősen emelkedett, valamint egyre népszerűbbé vált a busák horgászata. Ezáltal a horgászok bevonása az adatszolgáltatásba lehetővé teheti a busák jelenlegi előfordulásának alapos és erőforrás-kímélő vizsgálatát. Jelen vizsgálatokban feltárjuk, hogy milyen potenciál rejlik a Facebook közösségi oldal horgászattal foglalkozó csoportjaiban.

Anyag és módszer

A vizsgálat során a Facebook közösségi oldalon működő 28 horgászcsoporthoz (lásd részletesen a Köszönetnyilvánításban) kétféle módon gyűjtöttük adatainkat.

1. Kérdőív

Az általunk összeállított, bővebb kérdőívben a jelen vizsgálat szempontjából releváns pontok az alábbiak voltak:

- *Kérem, adja meg annak a víznek a nevét, melyre a kérdőív összes további válasza vonatkozik!*

- *Kérem, adja meg a horgászshelyhez legközelebbi település nevét!*

- *Találkozott-e busával a fent megadott vízterületen történő horgászatai során? (Több válasz is megjelölhető, ha igen)*

a) *nem*

b) *igen: tervezett busahorgászat közben*

c) *igen: véletlen akadással fogva*

d) *igen: tömeges ugrálást láttam*

e) *igen: vízfelszínen táplálkozó példányt láttam*

f) *igen: ivadékokat láttam*

g) *igen: dögöt láttam*

A kérdőíves vizsgálat során a busafajokat egyben, és nem faji szinten kezeltük. Ennek az oka, hogy a horgászok a tapasztalataink szerint nagyon könnyen azonosítják a busákat, de a két faj és a hibridek meghatározásában már bizonytalanok.

A kérdőíveket a már említett horgászcsoporthoz osztoztuk meg három alkalommal (2020. november 22., 2020. december 2., 2021. április 4.). A felmérés által elért elméleti maximális létszám meghaladta a 213 000 főt, de a csoportok tagjainak átfedése nem ismert, valamint a Facebook működési sajátosságai miatt az sem ismert, hogy valójában hány személyt ért el a kérdőív kitöltésére való felhívás. Jelen publikációban a 2021. június 23-a előtt beérkezett válaszok eredményeit használtuk fel.

A hiányos, hibás, értelmezhetetlen adatok szelektálása után az azonos fogási helyek adatait csoportosítottuk, a helyeket térképen rögzítettük.

2. Fotók

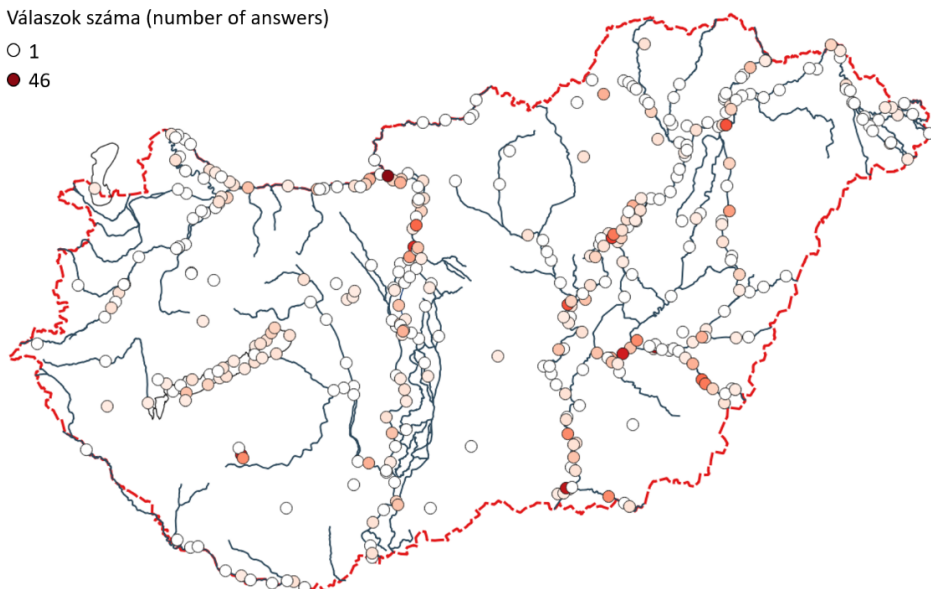
A kérdőíves elterjedési adatok validálását a már említett csoportokban fellelhető busafotók alapján végeztük el. Amennyiben a horgász az általa feltöltött képnél nem osztotta meg a fogás helyét és idejét, ezt megkérdeztük, és csak kielégítő válasz után került rögzítésre az adat. A képen szereplő egyed(ek) fajtát meghatároztuk, itt azonban fontos megjegyezni, hogy csupán egy képen lévő állatról nem lehet minden esetben teljes biztonsággal eldönteni, hogy hibrid-e.

A kérdőív alapján nyert előfordulási adatokat megbízhatóságuk szerint három csoportba soroltuk (1-3. táblázat). Alacsony megbízhatóságú az a hely, ahonnan kevés válasz érkezett, vagy kevés volt a pozitív (azaz a faj észlelését megerősítő) válaszok száma. Az észlelés hiánya alapján ugyanis nem jelenthetjük ki biztosan, hogy a faj nincs jelen az adott vízterben. A megbízhatóságot erősítette az adott szakasról beérkező adatlapok pozitív válaszainak aránya. A pozitív válaszokon belül figyelembe vettük, hogy hány horgász fogott horoggal busát, melyet biztosabb jelzésnek értékeltünk, mint a többit. A legmegbízhatóbb adatok azok, ahol képekkel is rendelkezünk a fogásokról.

A térképek elkészítéséhez QGIS (v. 3.10.1) szoftvert, az elterjedési térképhez 10x10 km-es UTM hálót használtunk. Az elterjedési térképen különbséget tettünk abban, hogy a busákat jelzők fogtak-e horgászmodszerral busát az adott helyen, vagy volt-e bizonyító fotó a szakasról, vagy az észlelés esetén az adatszolgáltató csak látta a busákat. Utóbbit a térképen halványabb színnel jelöltük (lásd: 3. ábra)

Eredmények

A kérdőív válaszadói 376 helyről számoltak be a busa előfordulásáról, a válaszok száma 1063 volt. A válaszok helyi eloszlása nem volt egyenletes, a legtöbb kitöltést a legnépszerűbb „busás horgászhelyek” adták, úgymint a Pilismaróti-öböl és a Körösök vidéke, valamint a Tisza egyes szakaszai és a Deseda-tó (1. ábra).

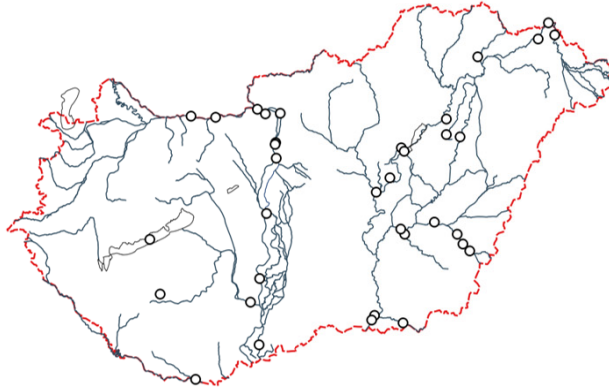


1. ábra. A kérdőívre beérkezett válaszok helyi és mennyiségi eloszlása Minél sötétebb a kör színe, annál több kitöltés érkezett az adott helyről.

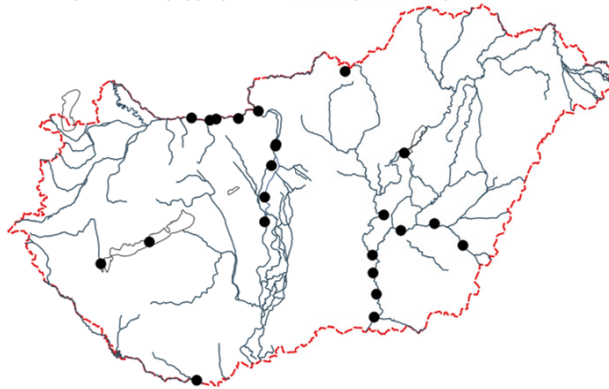
Fig. 1. Spatial distribution of data received during the survey. The darker the color of the circle, the more answers came from that location.

A horgászcsoportokból összesen 223 fotót és annak adatát mentettük le. Ezek eloszlása sem volt egységes, a „divatos horgászhelyek” domináltak ebben az esetben is (2. ábra). A fajok meghatározásánál figyelembe vettük a mellúszó relatív hosszát, a teljes hasi él meglétét vagy hiányát, a szem helyzetét, valamint a test színezetét.

○ Fehér busa (*Hypophthalmichthys molitrix*)



● Pettyes busa (*Hypophthalmichthys nobilis*)



● Hibridek (*Hypophthalmichthys* spp.)



2. ábra. A begyűjtött fotók helyi eloszlása a fotókon lévő busák faji hovatartozása szerint
Fig. 2. Distribution of collected pictures and species on them

A kérdőívkitöltések és a begyűjtött fényképek adataiból meghatároztuk a busa elterjedését a Tisza és a Duna hazai szakaszain (1. táblázat), majd ezek mellékvizein (2-3. táblázat), valamint a hazai tavakon és holtágakon (4. táblázat). Az eredményeket 10x10 km-es rácshálózatú UTM térképen ábráztuk (3. ábra).

1. táblázat. A busák előfordulása a Tisza és a Duna hazai szakaszain
 Table 1. Distribution of bigheaded carps in Danube and Tisza rivers

Válasz (Answer): a kérdőívre beérkezett válaszok száma (Number of answers in questionnaire); Busa jelzés (Bigheaded carp report): busa előfordulásra pozitív válasz száma (number of bigheaded carp report); Fogás (Catch): a pozitív válaszok azon része, amelyik horoggal megfogott busát tartalmazott (Number of catches within bighead carp reports); Egyéb (Other): a pozitív válaszok azon része, amennyiben a kitöltő csak látta a busát (Number of observations without catches); Fotók (Pictures): a letöltött, adatokkal bíró fotók száma (Number of downloaded pictures of bigheaded carp with location data); Megbízhatóság (Reliability): a busa jelzésének megbízhatósága (reliability of bigheaded carp report): *=alacsony (low), **=közepes (moderate), ***=magas (high); Fajok (Species): a fényképekről azonosított halak faji besorolása (species of bigheaded carps on pictures): F – fehér busa (silver carp), P – pettyes busa (bighead carp), H – busa hibrid (hybrids)

	Válasz	Busa jelzés	Fogás	Egyéb	Fotók	Megbízhatóság	Fajok
<i>Tisza</i>							
Tiszabecs - Záhony	18	13	6	7	4	***	F, H
Záhony - Tokaj	11	10	7	70	1	***	F
Tokaj - Tisza-tó	28	28	15	13	0	***	
Tisza-tó	37	36	22	14	1	***	H
Kisköre - Csongrád	55	48	43	5	14	***	F, P, H
Csongrád - Rőszeke	44	41	33	8	8	***	F, P, H
Σ Tisza	193	176	126	117	28		
<i>Duna</i>							
Rajka - Nagybajcs	7	4	2	2	0	**	
Nagybajcs - Esztergom	30	26	22	4	5	***	P, H
Esztergom – Csepel-szigetcsúcs	84	76	64	12	70	***	F, P, H
Szentendrei Dunaág	6	4	3	1	0	**	
Csepel-szigetcsúcs - Rácalmás	26	23	13	10	1	***	P
Rácalmás - Paks	19	17	11	6	15	***	F, P, H
Paks - országhatár	23	20	14	6	2	***	F
Ráckevei-Dunaág	29	21	14	7	5	***	F, P, H
Szigetközi ágrendszer	7	4	2	2	0	**	
Σ Duna	231	195	145	50	98		

2. táblázat. A busák elterjedése a Tisza magyarországi mellékvizeiben
 Table 2. Distribution of bigheaded carps in tributaries of Tisza

Táblázat magyarázat: lásd 1. táblázat. (Table explanation: see Table 1.)

Legfelsőbb jelzés (Upper record): az adott folyó torkolatától legtávolabb található busa jelzése (The uppermost bigheaded carp record from river mouth).

	Válasz	Busa jelzés	Fogás	Egyéb	Fotók	Megbízhatóság	Fajok	Legfelsőbb jelzés
<i>Tisza mellékvizei</i>								
Túr	2	1	1	0	1	**	H	Sonkád
Öreg-Túr	4	0	0	0	0	*		
Szamos	7	5	3	2	0	**		Teljes szakasz
Kraszna	1	0	0	0	0	*		
Keleti-főcsatorna	24	13	10	3	5	***	H	

Hortobágy	2	1	0	1	1	**	F	Nádudvar
Nyugati-főcsatorna	3	3	3	0	3	***	F, H	
Bodrog	15	7	3	4	1	***	F	Sárospatak
Sajó	13	0	0	0	0	***		
Hernád	4	1	0	1	0	*		Bócs
Jászsági-főcsatorna	6	6	4	2	1	***	F	
Nagykunsági öntöző-fcs.	5	2	1	1	0	**		
Zagyva	12	6	5	1	6	***	F, H	Jásztelek
Hármas-Körös	69	68	59	9	24	***	F, P, H	Teljes szakasz
Kettős-Körös	32	28	17	11	10	***	F, P, H	Teljes szakasz
Fehér-Körös	3	2	1	1	0	**		Gyula
Fekete-Körös	3	3	2	1	0	**		Sarkad
Sebes-Körös	11	6	3	3	0	**		Körösladány
Maros	12	11	6	5	2	***	F	Teljes szakasz
Kurca	1	1	1	0	0	*		Szentes
Dögös-Kákafoki csatorna	1	0	0	0	0	*		
Folyás-ér	1	0	0	0	0	*		
Villogó csatorna	1	1	1	0	0	*		
Berettyó	6	3	1	2	0	**		Darvas
Algyói-főcsatorna	1	1	1	0	0	*		

3. táblázat. A busák elterjedése a Duna magyarországi mellékvizeiben
 Table 3. Distribution of bigheaded carps in tributaries of Danube
 Táblázat magyarázat: lásd 1. táblázat. (Table explanation: see Table 1.)

<i>Duna mellékvizei</i>	Válasz	Busa jelzés	Fogás	Egyéb	Fotók	Megbíz- hatóság	Fajok	Legfelsőbb jelzés
Mosoni-Duna	12	4	4	0		***		Halászi
Rábca	2	0	0	0		*		
Rába	17	5	3	2	1	***	H	Rum
Marcal	1	0	0	0		*		
Ipoly	6	1	1	0		*		Dejtár
Kiskunsági főcsatorna	5	3	3	0		**		
Sió	11	5	1	4	1	***	F	Tolnanémedi
Csorna-Foktői csatorna	1	0	0	0		*		
Sárvíz	3	1	1	0		*		Tác
Dráva	11	7	4	3	2	***	P, H	Barcs
Mura	1	1	1	0		*		Letenye
Duna Tisza csatorna	1	0	0	0		*		
Duna-völgyi főcsatorna	2	0	0	0		*		
Dömsödi árapasztó csatorna	1	0	0	0		*		
Harmincas csatorna	2	0	0	0		*		
Ferenc tápcsatorna	0	0	0	0	1	*	F	

4. táblázat. A busák elterjedése a magyarországi tavakban, holtágakban
 Table 4. Distribution of bigheaded carps in lakes and oxbow lakes of Hungary
 Táblázat magyarázat: lásd 1. táblázat. (Table explanation: see Table 1.)

	Település	Válasz	Busa jelzés	Fogás	Egyéb	Fotók	Megbíz- hatóság	Fajok
<i>Tavak, holtágak</i>								
Alcsi-Holt-Tisza	Szolnok	3	3	2	1		**	
Balaton		58	45	9	36	4	***	F, P, H
Bédai-holtág	Kölked	1	1		1		*	
Benkó Zoltán szabadidőközpont	Kecskemét	2	2	1	1		*	
Csobaji-holtág	Tiszalök	1	1		1		*	
Csónakázó tó	Szombathely	1	1		1		*	
Csónakázó tó	Tószeg	2	2	1	1		*	
Danzug-holtág	Gyomaendrőd	1	1		1		*	
Deseda	Kapsovár	26	23	15	8	1	***	F
Fehérvárcsurgói víztározó	Fehérvárcsurgó	3	3	2	1		**	
Gyálaréti-Holt-Tiszta	Röszke	2	1		1		*	
Hasznosi-víztározó	Pásztó	1	1		1		*	
Holt-Maros	Szeged	2	2	1	1		*	
Holt-Sebes Körös	Szeghalom	1	1		1		*	
Külső-Béda	Kölked	3	3	2	1		**	
Laskóvölgyi-víztározó	Egerszalók	3	3	2	1		**	
Lázbérci-víztározó	Dédestapolcsány	6	5	2	3	1	***	x
Mártélyi-Holt-Tisza	Mártély	3	3	2	1		**	
Nagyerdei-Holt-Tisza	Ároktó	0				1	**	F
Nagyteveli víztározó	Nagytevel	1	1		1		*	
Ó-Dráva holtág	Babócsa	1	1		1		*	
Peresi-Holt-Körös	Mezőtúr	8	2	1	1		*	
Pusztaszentlászlói- víztározó	Pusztaszentlászló	2	2		2		*	
Rakaca-víztározó	Rakaca	3	3		3		**	
Sóder-gödör (Táti úti)	Esztergom	4	4	3	1		***	
Sós tó	Kiskunhalas	1	1		1		*	
Szajoli-holtág	Szajol	5	5	4	1		***	
Szálkai-víztározó	Száalka	1	1		1		*	
Szarvas-Békésszentand- rási Holt-Körös	Szarvas	7	6	6	1	2	***	F
Tisza-tó		33	32	19	13	1	***	H
Velencei-tó		6	3	1	2		***	

x - a faj nem volt meghatározható (the species was not identifiable)



3. ábra. A busák 10x10 km-es UTM-hálózat segítségével elkészített elterjedési térképe. A csak bizonytalan adatokat tartalmazó cellák világosabb színnel jelölve.
 Fig. 3. Distribution of bigheaded carps in Hungary in 10x10 km UTM grid. Cells with only uncertain data are highlighted in lighter colour.

Értékelés

A felmérés tapasztalatai alapján kijelenthető, hogy a közösségi oldalak horgászcsoportjai eredményesen bevonhatóak halfaunisztikai vizsgálatokba. A kérdőíves vizsgálat nagyszámú kitöltést eredményezett, bár ennek helyi megoszlása egyenetlen. A nagy folyók aktív horgászközösségei a várt kitöltési számokat messze meghaladták. A további vizsgálatok során szükséges megpróbálni a kevés kitöltéssel bíró vizek adatainak emelését, viszont lehetséges, hogy a népszerűség eloszlása miatt, erre nincs lehetőség, hiszen onnan érkezett a legtöbb kitöltés, ahol sok a busa és/vagy nagy a népsűrűség. A fényképes vizsgálatnál elmondható, hogy a horgászok általában a számukra értékes és nagy halakról töltenek fel fotót, ezáltal a kisebb méretű és értéktelen fajok alulreprezentáltak lehetnek. Ebből következik, hogy minden halfajra általánosan nem használható a közösségi média, csak horgászok célzott felkérésével. Elmondhatjuk, hogy az általunk használt módszerek időigénye és költségigénye nagyságrendekkel kisebb annál, mintha kutatóhalászatot kellett volna végezni. Ez alapján a módszer alkalmazását javasoljuk más élőlények vizsgálatában is.

Megfelelő mennyiségű, pontos adatokat tartalmazó fotóról jól meghatározható a fajok elterjedése. Viszont teljes Magyarországra vonatkoztatva az általunk begyűjtött fényképek száma még nem elegendő. Az ellenben jól látható, hogy minél több fotó származik egy adott víztérről, annál valószínűbb, hogy onnan fehér, pettyes és hibrid busák is előkerülnek (1-4 táblázat). Ezáltal arra következtethetünk, hogy a két faj elterjedési területe teljesen átfed a nagy és közepes folyókban. A fehér busák előfordulása a fotókon még úgy is gyakoribb volt, hogy a pettyes busák a nagyobb méretük miatt vélhetően felül vannak reprezentálva a horgászok fotóin, így feltételezhetően a fehér busák előfordulási gyakorisága jelentősen nagyobb, mint a pettyes busáké.

A kérdőívek és a fotók alapján megállapítható, hogy a busák a Sajó kivételével minden jelentősebb hazai folyóban előfordulnak, bár egyes kisebb folyók adata alacsony megbízhatóságú a kevés kitöltés és a fotók hiánya miatt. Ennek az oka az lehet, hogy a kevesebb horgászból lényegesen kevesebbet tudunk megszólítani a speciális, az adott víztéren horgászokat tömörítő Facebook-csoportok hiánya miatt.

A busák általunk elkészített elterjedési térképe nem különbözik jelentősen a Harka és Sallai (2004) által készítettől. Különbségként kiemelném, hogy jelen vizsgálatban nem volt

előfordulási adata a busáknak az Öreg-Túrból, a Marcalból, a Sajóból, valamint a Zalából (utóbbi esetén kitöltés sem volt), míg pozitív válaszunk volt az Ipoly folyóból, ahonnan mindeddig nem volt jelzés busáról. A két elterjedés hasonlóságának a fő oka, hogy a két halfaj és a hibridjeik már évtizedekkel ezelőtt részét képezték a számukra megfelelő élőhelyek halfaunájának, valamint az, hogy mindkét adatgyűjtés civil, nem kutató személyek megfigyeléseire is alapozott.

A kisebb folyók esetén célzott kutatásokkal szükséges alátámasztani a két faj és a hibridek előfordulását. Az elterjedéssel kapcsolatos fontos kérdés, hogy mely területeket használják a busák a teljes év során, és melyeket csak szezonálisan (ívási vagy táplálkozási időszakban)? Mindezek megválaszolása további vizsgálatokat igényel.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk a kérdőív véleményezéséért Antal Lászlónak, Mozsár Jánosnak és Tóth Flóriánnak. A képekkel való segítséget köszönjük László Zsuzsannának. Ezenkívül köszönjük a következő horgászcsoportok adminjainak a hozzájárulást és a segítséget: *A horgászat az életem; Balatoni Horgász Fórum; Bodrogi Horgászok; Desedai horgászok; Drávai horgászok; Dunai Horgászok; Duna-Tisza csatorna és XXX csatorna horgászai; Feeder és match kedvelő horgászok csapata; Felső Tisza, Szamos, Kraszna, Túr horgászok; Harcsások, horgászat tabuk nélkül; Horgászat a Sajón; Horgászat a Sión és a Kaposon; Horgászat a Tiszán; Horgászat az Ipoly folyón; Horgászat ezerrel; Hosszú előkés és method feeder horgászat; Keleti-főcsatornán horgászok közössége; Körös-Völgyi Horgászok; Mosoni-Dunai horgászok; Pergető Horgászok; Pilismaróti-öböl horgászai; Rábai Horgászok; RSD Horgászok; Szigetközi Horgászok; Tiszai Horgászok; Tiszai Horgászok; Vadvízi horgászok!; Zagyvahorgászok csoportja; Busa – horgászat, kutatás, gasztró. Végül pedig minden egyes segítőkész horgásznak köszönöm a segítségét.*

Irodalom

- Battonyai I., Specziár A., Vítál Z., Mozsár A., Görgényi J., Borics G., Tóth L. G., Boros G. (2015): Relationship between gill raker morphology and feeding habits of hybrid bigheaded carps (*Hypophthalmichthys* spp.). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 416, 36.
- Görgényi J., Boros G., Vítál Z., Mozsár A., Várbró G., Vasas G., Borics, G. (2016): The role of filter-feeding Asian carps in algal dispersion. *Hydrobiologia*, 764(1): 115–126.
- Harka Á., Sallai Z. (2004): *Magyarország halfaunája*. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, pp. 269.
- Kolar, C. S., Chapman, D. C., Courtenay, W. R., Housel, C. M., Williams, J. D., Jennings, D. (2007): Bigheaded Carps— A Biological Synopsis and Environmental Risk Assessment: In *American Fisheries Society Special Publication (Issue 33)*.
- Molnár T., Lehoczky I., Edviné Meleg E., Boros G., Specziár A., Mozsár A., Vítál Z., Józsa V., Allele, W., Urbányi B., Al Fatle, F. A., & Kovács B. (2021). Comparison of the Genetic Structure of Invasive Bigheaded Carp (*Hypophthalmichthys* spp.) Populations in Central-European Lacustrine and Riverine Habitats. *Animals*, 11(7): 1–13.
- Mozsár A., Specziár A., Battonyai I., Borics G., Görgényi J., Horváth H., Présing M., G.-Tóth L., Vítál Z., Boros, G. (2017): Influence of environmental factors and individual traits on the diet of non-native hybrid bigheaded carp (*Hypophthalmichthys molitrix* × *H. nobilis*) in Lake Balaton, Hungary. *Hydrobiologia*, 794(1): 317–332.
- Nagy G., Papp G. (2016): Busaszaporulat a Tisza-tavon. *Halászat* 109(3): 17.
- Nyeste K., Kiss B. (2021): A fehér busa (*Hypophthalmichthys molitrix*) ívása és ivadékainak tömeges jelenléte a Hortobágy folyó vízrendszerén. *Halászat*, 114(1): 13.
- Sallai Z., & Sallai M. (2020): Változások a halközösség összetételében a Körös békésszentandrási duzzasztó alatti szakaszán (2009 , 2019). *Pisces Hungarici*, 14: 15–32.
- Silvertown, J. (2009): A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology and Evolution*, 24(9): 467–471.
- Sólyom N., Kovács P. (2019): A fehér busa (*Hypophthalmichthys molitrix*) ivadékainak észlelése a tiszasülyi kompátkelőnél. *Halászat*, 112(4): 107.
- Vítál Z., Burányi M. (2019): Busa (*Hypophthalmichthys* spp.) vonulásának észlelése a Nyugati-övcatorna torkolati szakaszán. *Pisces Hungarici*, 13: 91–94.
- Vítál Z., Józsa V., Specziár A., Mozsár A., Lehoczky I., Kovács B., Hliwa P., Boros G. (2017): Source of bigheaded carp (*Hypophthalmichthys* spp.) in Lake Balaton, Hungary: natural recruitment or continuous escapement from aquaculture? *Inland Waters*, 7(2): 218–226.
- Vítál Z., Specziár A., Mozsár A., Takács P., Borics G., Görgényi J., G.-Tóth L., Nagy S. A., Boros G. (2015): Applicability of gill raker filtrates and foregut contents in the diet assessment of filter-feeding Asian carps. *Fundamental and Applied Limnology*, 187(1): 79–86.

Authors:

Zoltán VITÁL (vital.zoltan@uni-mate.hu), Eszter MEGYERI, Attila MOZSÁR, Béla HALASI-KOVÁCS