



## **Busa (*Hypophthalmichthys* spp.) vonulásának észlelése a Nyugati-övcSATORNA torkolati szakaszán**

## **Observation of bigheaded carp (*Hypophthalmichthys* spp.) migration in the estuary section of Nyugati-övcSATORNA (Lake Balaton, Hungary)**

Vitál Z.<sup>1</sup>, Burányi M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MTA ÓK, Balatoni Limnológiai Intézet, Tihany

<sup>2</sup>Pannon Egyetem, Környezettudományi Intézet, Limnológia Tanszék, Veszprém

**Kulcsszavak:** akusztikus kamera, idegenhonos faj, vándorlás, vízparaméter

**Keywords:** acoustic camera, alien species, migration, water parameter

### **Abstract**

In this paper, we report a migration event of bigheaded carp through one of the major inflows of Lake Balaton. We recorded fish movement with an acoustic camera 11 times, a minimum of 6 hours each, between early May and late July 2018. We observed one bigheaded carp migration event on the recordings. During the 8.5 hour recording, we detected large fish (recorded as bigheaded carps) 2059 times. Some deviation in environmental factors (elevated discharge, lower conductivity and TDS) was observed during the migration. The decreased conductivity and TDS indicates that the water was diluted with rain, furthermore strong northerly winds on the days prior to the migration may have triggered a bore at the study site. Further research is needed to assess the role of wind and attenuation in bigheaded carp migration to the inflows of Lake Balaton.

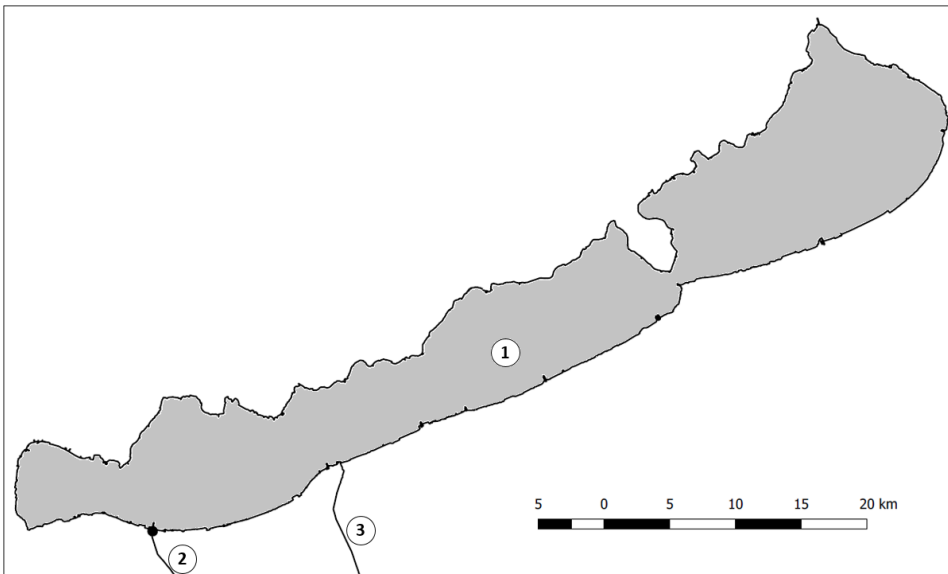
A busa fajok (fehér busa *Hypophthalmichthys molitrix*, pettyes busa *H. nobilis*) a Kelet-ázsiai őshonos területeken a nagy folyók lakói. A busa fajok magas fekunditású halak közé tartoznak, ez a nagy termékenység a testhosszal növekszik. Ikraszámuk a különböző publikációkban a néhány ezertől a több millió ikráig terjed (összefoglalva: Kolar et al. 2007). A Balatonban élő busák fekunditása 820.000 és 3.700.000 ikra között változott (Vitál et al 2017). Szaporodásuk a tavaszi emelkedő vízszintnél kezdődik, amikor a vízhőmérséklet eléri a 18°C-ot. Ekkor felkeresik a folyó turbulensebb szakaszait, melyet a jelentések alapján 0,3 – 3m/s közötti vízáramlás jellemez. Itt zajlik le az ívás, mely során nagy mennyiségű félpelágikus ikrát szórnak a vízbe, melyet az áramlás tart a vízoszlopban (Verigin et al. 1978, Jennings 1988, Kolar et al. 2007, Deters et al. 2012). A hőmérséklettől függő, akár 100km-t is meghaladó sodródás közben kelnek ki a lárvák, majd a folyó lassabb, táplálékdúsabb szakaszain kezdik meg a lárvák a táplálkozásukat (Kolar et al. 2007).

A busa fajokat, és főleg azok hibridjeit 1972-től 1983-ig telepítették a Balatonba (Specziár 2010). Akkoriban biztosnak látták, hogy a szaporodásuk nem következhet be a tóban vagy annak vízgyűjtőjén. Néhány későbbi kutatás és tapasztalat viszont utalt rá (pl.: Kolar et al. 2007, George et al. 2015), hogy a szaporodásukat nem zárhatjuk ki egy ilyen rövid befolyókkal rendelkező tóban sem, mint a Balaton. Vitál és munkatársai (2017) vizsgálatai alapján nem cáfolható a szaporodásuk a Balatonban, viszont direkt bizonyítékok sincsenek a sikeres szaporodás mellett.

A Balatonban, információink alapján legutóbb, a Pogányvölgyi-víz nevű befolyón 2010-ben lefolyó nagy mennyiségű vízben észlelték a busák csoportos vonulását, mely valószínűsíthetően ívási viselkedés megkezdése volt. A halak a vízből gyakran kiugrottak, így látványos eseményt okoztak. Feltételezésünk szerint azonban nem csak ilyen látványos,

hatalmas busatömeget megmozgató események vannak, hanem kisebb csapatok vonulása is előfordulhat. Jelen vizsgálat során bizonyítani kívántuk, hogy létezik úgynevezett „csendes” vonulás, és fel kívántuk tární azokat a környezeti tényezőket, melyek kiválthatják a busák migrációját.

A Nyugati-övcatorna torkolatához közel, a Túravorlás Egyesület balatonmáriafürdői kikötőjében (1. ábra) végeztük a felméréseinket 2018 május elejétől július végéig, összesen 11 alkalommal. A felvételeket Aris Explorer 1800 típusú akusztikus kamerával rögzítettük. Egy mintavételi alkalom 6 órás felmérést jelentett, mely három órával a napnyugta/napkelte előtt kezdődött, és 3 órával az után végződött. A reggeli mérések öt, az esti mérések hat alkalommal történtek. Az akusztikus kamera közvetlenül a vízfelszín alatt helyezkedett el 5-6°-os lefelé irányuló döntéssel. A hangszög a befolyó teljes szélességén rögzítette az elmozduló halakat 1100 MHz-es felbontással. A rögzített felvételeken ARISFish (v.2.1) szoftver segítségével számoltuk az elhaladó nagy testű halakat, melyeket busaként regisztráltunk, mértük a testhosszukat, valamint rögzítettük a haladásuk irányát. A vízparamétereket [T(°C), DO (%), mg/L), TDS (mg/L), pH, vezetőképesség ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )] YSI Exo<sup>2</sup> szondával mértük. A Nyugati-övcatorna aktuális vízhozamát a Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság szolgáltatta.



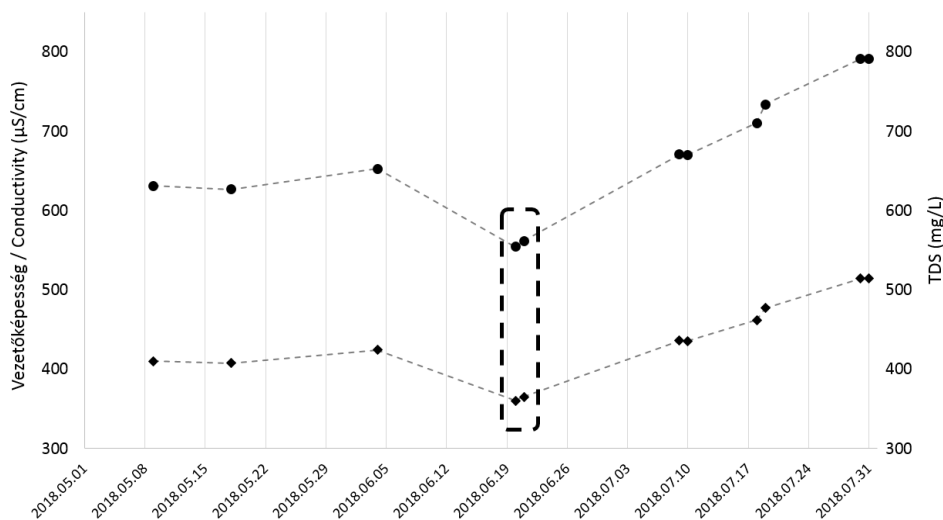
1. ábra. A mintavételi pont elhelyezkedése. 1: Balaton, 2: Nyugati-övcatorna, 3: Pogányvölgyi-víz  
Fig. 1. Location of sampling site. 1: Lake Balaton, 2: Nyugati-övcatorna, 3: Pogányvölgyi-víz

Mindössze egy alkalommal észleltünk busavonulást a 11 vizsgálati alkalom közül. A szaporodó korú busák nagy magabiztossággal felismerhetőek, mert még a kifejezetten nagyméretű, 100 cm-t meghaladó egyedei is rajokban fordulnak elő. A megfigyelt vándorlás május 20-án 23:20-kor vette kezdetét, bár az első egyed már 18 órakor megjelent a felvételen. Az éjszaka előrehaladtával egyre nagyobb egyedszámmal voltak jelen a nagyméretű halak. Napkeltekor és azt követően megnőtt a Balaton felé úszó egyedek száma, vagyis vélhetően az állomány egy része elhagyta a befolyót. A felvétel 8,5 órája alatt 2059 alkalommal úszott el busa az akusztikus kamera előtt. A Balaton felől 1196 alkalommal számoltunk busát, a tó felé úszni 863 alkalommal. Mivel egy egyed többször is elúszhat az akusztikus kamera előtt, ezért pontos egyedszámra következtetni nehéz. A leggyakrabban előforduló méret 100 cm körülinek adódott, a legnagyobb mért egyed 130 cm-es volt.

A vándorlás mindvégig csendesen zajlott, csak egyszer tapasztaltuk egy busaegyed megugrását, vagyis akusztikus kamera nélkül a busavonulás nem látszott volna. Így a feltételezésünk, miszerint gyakrabban történhetnek nagyobb, de nem látható vándorlások a befolyókban, beigazolódott.

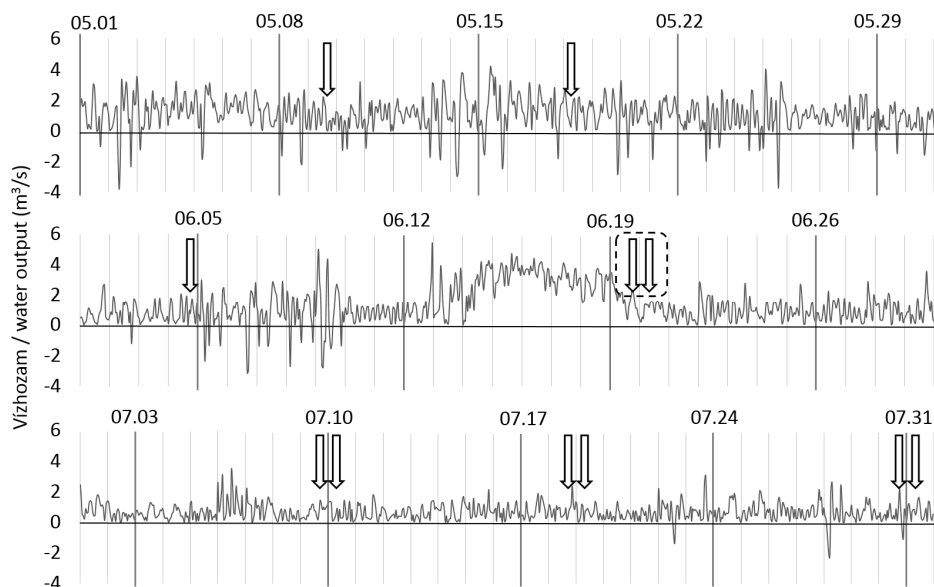
A vízparaméterek közül csak a vezetőképesség és a TDS (Total Dissolved Solids – összes oldott anyag) változott meg jelentősen a busavonulás idején (2. ábra). Mindkét paraméter értékei alacsonyabbak voltak, mint más vizsgált alkalommal. Ez az alacsony érték a víz hígulását jelzi, vagyis nagyobb mennyiségű lefolyó, alacsonyabb oldott anyagtartalommal bíró esővíz lehetett jelen. A környezeti viszonyok ezzel összhangban eltérőek voltak, ugyanis a mérés előtti napokban a befolyó vízhozama megnőtt és folyamatosan pozitív irányú volt, vagyis nem áramlott a Balaton irányából még rövid időre sem, mint az ezt megelőző időszakban (3. ábra). Az esemény körülményeihez hozzátartozik, hogy napokon keresztül fújó erős északi szél volt, mely a víztömeget a déli oldal felé lendítette ki, ahol a felmérés zajlott. Ezekről pontos mérésekkel nem rendelkezünk, mégis fontosnak tartjuk megjegyezni, mint környezeti körülmény.

Egy alkalomból nem vonhatóak le jelentős következtetések. Az viszont az eddigi tapasztalatok, és az vizsgálat eredménye alapján valószínűsíthetőnek tűnik, hogy a befolyóban hirtelen megnövekedő vízmennyiség a busákra vonzóan hat. Az, hogy elegendő lehet-e a megnövekedett víztömeg, vagy pedig a befolyó víznek „hígabbnak” is kell-e lennie, nem tisztázott, további vizsgálatok szükségesek. A fajok őshonos elterjedési területén, Kínában, hasonló jelenség figyelhető meg; a nagyobb esőzéseket követő emelkedő vízszintnél kezdik meg a szaporodást, mely a monszun időszakban van tavasszal (Jennings 1988, Verigin 1979). További vizsgálatok szükségesek még arra, hogy a hosszú időn keresztül egy irányból fújó szél milyen hatással van a busa rajok elhelyezkedésére a tavon belül. Véleményünk szerint ezen nemkívánatos idegenhonos fajok állományát a nagy méretű tavak esetén legkisebb erőfeszítéssel hatékonyan csökkenteni a befolyókon előforduló migrációk lehalaszásával lehet.



2. ábra. A vezetőképesség ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) (●) és a TDS ( $\text{mg}/\text{L}$ ) (◆) változása az egyes mintavételek esetén. A szaggatott vonalú kijelölés a tapasztalt busavonulás idejét jelöli.

Fig. 2. Variation of conductivity ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) (●) and TDS ( $\text{mg}/\text{L}$ ) (◆) values between sampling events. The values from the observed bigheaded carp migration marked with thick dashed line



3. ábra. A Nyugati-övcsatorna vízhozama a vizsgálati időtartam alatt. A nyilak a felvételek időpontját jelölik. A szaggatott vonalú kijelölés a tapasztalt busavonulás idejét jelöli

Fig. 3. Water output of Nyugati-övcsatorna during the sampling period. Arrows marked the recordings. The observed bigheaded carp migration marked with dashed line

#### Köszönetnyilvánítás

Munkánkat a GINOP-2.3.2.-15-2016-00004 azonosítószámú pályázat támogatta.

#### Irodalom

- Deters, J.E., Chapman, D.C., McElroy, B. (2012): Location and timing of Asian carp spawning in the Lower Missouri River. *Environ Biol Fish.* 96:617–629.
- George, A. E., Chapman, D. C., Deters, J. E., Erwin, S. O., Hayer, C.-A. (2015): Effects of sediment burial on grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844), eggs. *Journal of Applied Ichthyology* 31: 1120–1126.
- Jennings, D. P. (1988): Bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*): a biological synopsis. Fish and Wildlife Service Biological Report, No. 88.
- Kolar, C. S., Chapman, D. C., Courtenay, W. R. Jr., Housel, C. M., Williams, J. D., Jennings, D. P. (2007): Bigheaded carps: A biological synopsis and environmental risk assessment. American Fisheries Society, Special Publication 33: 1–204. Bethesda, Maryland.
- Specziár A. (2010): A Balaton halfaunája: A halállomány összetétele, az egyes halfajok életkörülményei és a halállomány korszerű hasznosításának feltételrendszere. *Acta Biologica Debrecina, Supplementum Oecologica Hungarica* 23: 1–185.
- Verigin, B.V., Makeyeva, A.P., Mokhamed, M.I.Z. (1978): Natural spawning of the silver carp *Hypophthalmichthys nobilis*, the bighead carp *Aristichthys nobilis*, and the grass carp *Ctenopharyngodon idella* in the Syr-Dar'ya River. *J Ichthyol.* 18:143–146.
- Vital Z., Józsa V., Specziár A., Mozsár A., Lehoczky I., Kovács B., Hliwa, P., Boros G. (2017): Source of Bigheaded Carps (*Hypophthalmichthys* spp.) in Lake Balaton, Hungary: Natural Recruitment or Continuous Escapement from Aquaculture? *Inland Waters* 7/2: 218–226.

#### Authors:

Zoltán VITÁL (vital.zoltan@okologia.mta.hu), Máté BURÁNYI