



Adatok a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) ivadékának növekedéséhez

Data on the growth of the monkey goby's (*Neogobius fluviatilis*) fry

Szepesi Zs.¹, Harka Á.², Nyeste K.³

¹Omega Audit Kft., Eger

²Magyar Haltani Társaság, Tiszafüred

³Debreceni Egyetem TTK, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen

Kulcsszavak: méretgyakorosság, többszöri ívás, korcsoportok, Eger-patak

Keywords: length-frequency, multiple spawning, age groups, Eger-stream (Hungary)

Abstract

The monkey goby (*Neogobius fluviatilis*) appeared at the mouth of the Eger stream (2 rkm) in 2004. It was also caught at 19 rkm; in 2011, but no significant stock was developed in the stream. In the control area one specimen was found (Szihalom, 27 rkm) in the summer of 2017.

On October 14 2017, 655 monkey gobies were collected (SL = 23-135 mm, average size SL = 65.9 mm) from the stream section of 280 m. The correlation of body length can be described by the equation $TL = 1.1519SL + 1.9102$ ($R^2 = 0.9928$), and the correlation of body weight and body length by the equation $lgW = -5.0458 + 3.126 lgSL$ ($R^2 = 0.9785$).

Between June and November 2018, 10 samples were taken. The first fry was detected at the end of June; spawning may occur at the end of March and the beginning of April. Based on the length frequency peaks and the rate of growth, spawning may have lasted for 22 ± 5 days. By the end of August the early fry /0+(I)/ reached the length of the smallest 1+ specimens with an average length of SL = 66.4 mm (47 to 77 mm). The growth rate between June and August was 0.72 mm/day (0.60 to 0.78 mm/day). The proportion of juveniles in the sample taken at the end of August was 48%.

Later spawning started in roughly 44 days at the end of May, and lasted until the end of July. This group should be divided into several subgroups due to the long spawning period, but the groups cannot be reliably distinguished based on length frequency data. The average length of the fry from later spawning /0+(II)/ was SL = 48.2 mm (between 28 and 64 mm) in October, and its growth rate was 0.28 mm/day (0 and 0.52 mm/day) between August and October. The lower average value may have been due to the long spawning time and the early juveniles' competition on food resources.

At the beginning of June, the smallest specimen of the 1+ age group was 56 mm, and it was 80 mm at the beginning of August. The average length of the group with the largest number of specimens according to the Bhattacharyya distribution was 66 mm (0+) on October 14, 2017 while on October 13, 2018 it was 95 mm (1+). This is in correspondence with the average growth in one year.

The age of the fish could not be reliably determined based on the examination of scales.

Bevezetés

A Tisza-tóba torkolló Eger-patak vagy más néven Rima alsó és középső szakaszának a halfaunáját rendszeresen vizsgáljuk. Ennek során figyeltünk föl a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) megjelenésére és terjeszkedésére. A fajt 2004-ben észleltük először a torkolat közelében, ahonnan folyamatosan haladt fölfelé a patakban (1. ábra). Szihalomnál 2017 őszén tömeges megjelenésére figyeltünk fel, így növekedésvizsgálat céljára sikerült 655 példányt begyűjtenünk. A korcsoportokat azonban sem méretgyakorosság, sem pikkelygyűrűk alapján nem sikerült elkülönítenünk. Ha a fogóeszköz gyakorlatilag nem szelektív, akkor a méretgyakorosság legmagasabb értéke az egynyaras korosztályt jellemzi. Esetünkben a testhosszgyakorosság 67 mm körül mutatkozó csúcsa (2. ábra) arra engedett következtetni, hogy ennek a méretcsoportnak a zömét egynyaras példányok alkotják. Ez ellentétben áll a növekedésvizsgálatok eddigi eredményeivel (Bíró 1995, Harka & Jakab

2001, Pinchuk et al. 2003, Harka et al. 2009, Plachá et al. 2010, Sasi & Berber 2010 Jaksic 2016), melyek ennek a méretnek az elérését egy és négy éves kor közé teszik.

A kérdés tisztázása céljából 2018-ban kb. kéthetenkénti mintavétel alapján, a méretgyakoriság folyamatos megfigyelésével követtük nyomon a korosztályok növekedését. A méretgyakoriság-vizsgálat hátránya, hogy az egyes korcsoportok idővel összenőnek. Évenként többszöri vagy időben hosszán elnyúló ívás esetén még valószínűbb, hogy ez bekövetkezik, de éven belüli többszöri mintavétellel bizonyos mértékig kiszűrhető ennek hatása.

Anyag és módszer

Az Eger-patak (Maklár és Borsodivánka között Rima néven ismert) dombvidéki szakaszán Szihalomnál (27 fkm) 2017.10.14. és 2018.11.04. között 11 mintavételre került sor. A mintavételi hely jellemzői: hossza 2017-ben 280 m, 2018-ban 250 m volt, szélessége átlagosan 4,8 m, mélysége 10 és 130 cm között változott, tengerszintfeletti magassága 109 m, mederesése 1,9 m/km. Gyűjtőeszközként június és szeptember között 6 milliméteres szembőségű és 3,7 méter széles kétközhálót, október-november hónapban SAMUS 1000 és Hans Grassl IG 200/B típusú elektromos halászgépet használtunk. A halászatokat minden esetben lábálva, az elektromos eszköz esetében segédszák használata nélkül végeztük.

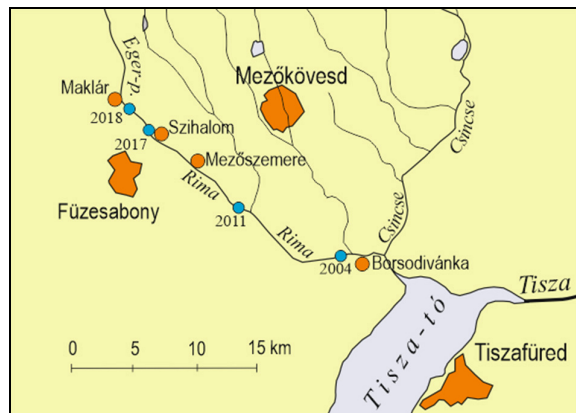
A 2017.10.14-én fogott 655 db folyami gébet (*Neogobius fluviatilis*) a testparaméterek és súlyadatok felvétele miatt eltávolítottuk a patakából. A testhosszukat 1 mm-es, testsúlyukat 0,05 g pontossággal mértük meg. A kétféle testhossz közti összefüggést a $W = a * SL^b$ alakban írtuk fel (Bíró 2011).

2018-ban 10 mintavétel során fogott 926 folyami géb közül 846 db testhosszát a fogás helyszínén azonnal megmértük és visszahelyeztük a patakba (2018.10.14-én 80 db folyami gébet további vizsgálat miatt eltávolítottunk).

A 2018-ban fogott ivadékokat a Bíró (2011) által jelzett lehetőségek közül a méretgyakoriság alapján különítettük el az idősebb egyedektől. A méretgyakoriság megszakadása alapján az ivadékokat két csoportra tudtuk osztani, de Bhattacharya-féle eloszlásgörbékkel is vizsgáltuk a két csoport elkülönülését és növekedését. A napi növekedés ütemét az ivadékok mintavételenkénti standard testhosszának súlyozott számtani átlagának különbözete és a mintavételek közt eltelt idő (nap) hányadosaként határoztuk meg: $(SL_{n+1} - SL_n) / \Delta t_{n,n+1}$.

1. ábra. Az Eger-patak (Rima) térképvázlata a folyami géb lelőhelyeinek (kék kör) és a megjelenés évének a feltüntetésével.

Fig. 1. Map of the Eger-Rima stream with the location (blue circle) of the monkey goby sites and year of appearance.



Az ELEFAN-I eljárás (Pauly & David 1981, Pauly & Gayalino 1990) segítségével határoztuk meg az egyes korosztályok növekedési ütemét. AZ ELEFAN-I eljárás a mintavétel-sorozat eloszlási adataiból különíti el az egyes korcsoportokat, majd a Bertalanffy-féle növekedési modellt felhasználva írja le a növekedés ütemét.

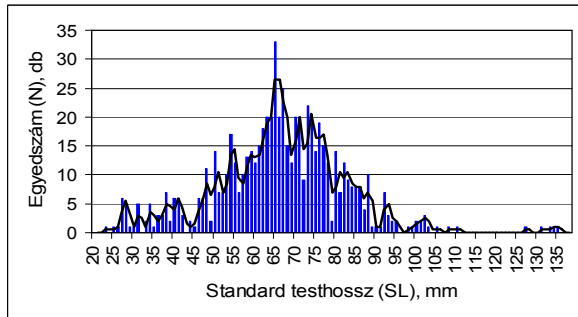
A 100 mm feletti példányok esetében a pikkelyek évgyűrűi alapján is vizsgáltuk a növekedést. A pikkelyeket sztereomikroszkóppal nagyítottuk fel.

A statisztikai számításokhoz Microsoft Excel 2013, FiSAT II (Gayanilo et al. 2005), valamint Past 3.03 (Hammer et al. 2001) programokat alkalmaztunk.

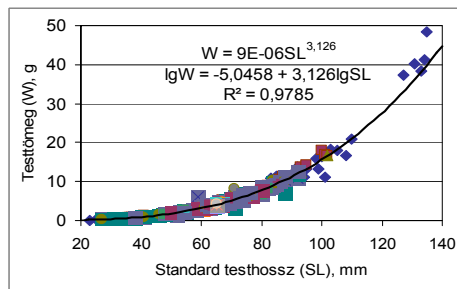
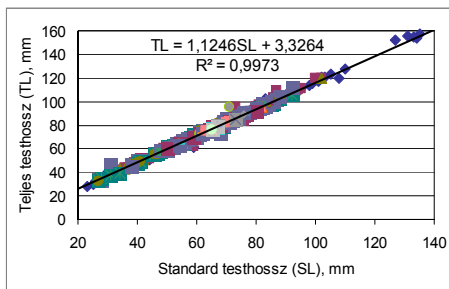
Eredmények

Az Eger-patak (Rima) szihalmi szakaszán 2017.10.14-én hálós és elektromos mintavételi eszközzel is halásztunk. A 280 m hosszú mintavételi szakaszon először a hálóval fogott 223 db folyami gébet távolítottuk el a patakából, majd 15 perc elteltével elektromos eszközzel további 432 db folyami gébet gyűjtöttünk. A folyami gébek standard hossza (SL) 23 és 135 mm, teljes hossza (TL) 28 és 157 mm, testtömege (W) 0,1 és 48,4 gramm között változott.

A kétféle hosszmeret közti összefüggést a $TL=1,1519 \cdot SL + 1,9102$ ($R^2=0,9928$) egyenlet fejezi ki. A testtömeg-testhossz összefüggést a $W=9 \cdot 10^{-6} \cdot SL^{3,126}$ ($R^2=0,9785$), illetve az $\lg W = -5,0458 + 3,126 \cdot \lg SL$ ($R^2=0,9785$) egyenlet írja le. A hatványkitevő nagyobb, mint 3, azaz a növekedés allometrikus, a testtömeg növekedése gyorsabb annál, mint ami a testhossz növekedéséből következne. Az irodalmi adatok közül leginkább a Tisza-tavi állományhoz hasonlít – 3,3091 (Bíró 1995), 3,1456 (Harka & Jakab 2001), 3,315 (Jaksic 2016) és 3,2236 (Vítál et al. 2018) –, ami nem meglepő, hiszen onnan származik.



2. ábra. A folyami géb méretgyakorisága és mozgóátlaga (3 mm)
 Fig. 2. Length-frequency distribution and moving average (3 mm) of the monkey goby
 2017.10.14. N=655 ind. L=280 m



3. ábra. A folyami géb standard (SL) és teljes testhosszának (TL), valamint a standard testhossznak (SL) és a testtömegnek (W) az összefüggése (2017.10.14. N=655)

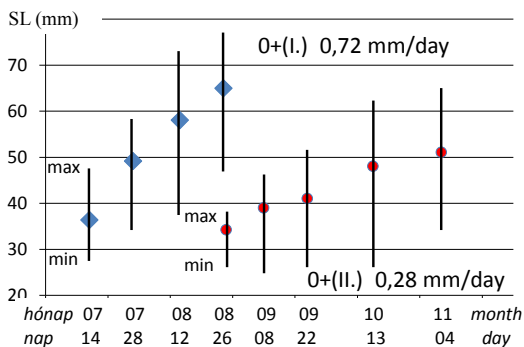
Fig. 3. Correlation between the standard (SL) and total body length of the monkey goby (TL) as well as between the standard body length (SL) and body weight (W) (14.10.2017. N=655)

A 2017-ben fogott egyedek méretgyakorisága alapján nem rajzolódik ki éles határ az egyes korcsoportok között (2. ábra), ellenben 2018-ban nyomon tudtuk követni az ivadék növekedését.

Az első ivadék, melynek mérete SL=26 mm volt, 2018.06.30-án került elő. Ezt az ivadékcsoportot korai ivásának tekintjük és 0+(I.) csoportnak neveztük el. Növekedésüket augusztus végéig tudtuk nyomon követni, ugyanis szeptember elejére a legnagyobb példányok utolérték az előző évben született legkisebb példányok méretét. A 0+(I.) csoport átlagmérete augusztus végén SL=66,4 mm (47 és 77 mm között) volt. Bizonyosra vehető, hogy októberig tovább nőtt, de októberi méretéről még tájékoztató adatunk sincs, mert

méretük beolvadt az 1+ korcsoportéba. Ezen ivadékcsoporthoz átlagos növekedési sebessége június és augusztus között 0,72 mm/nap volt. A mintavételenkénti öt legnagyobb egyed napi növekedése 0,78 mm, míg a mintavételenkénti öt legkisebb egyed napi növekedése 0,60 mm volt. A két érték között nincs túlságosan jelentős különbség, azaz egy rövid, időben jól körülhatárolható ivási időt feltételezhetünk.

A 2018.08.26-i mintában egy későbbi ívásból származó csoport tűnt fel (1. melléklet), melyet a továbbiakban 0+(II.)-nek nevezünk. A szeptember-októberi mintavételek során folyamatosan előkerülő 30 mm-nél kisebb példányok miatt a 0+(II.) csoportot több alcsoportra is fel lehetne osztani, de méretgyakorisági módszerekkel ez nem volt megoldható. A 0+(II.) csoport átlagmérete október elején SL=48,2 mm volt (28 és 64 mm között). Ezen ivadékcsoporthoz átlagos növekedése augusztus és október között 0,24 mm/nap volt. A mintavételenkénti öt legnagyobb egyed napi növekedése 0,52 mm, míg a mintavételenkénti öt legkisebb egyed napi növekedése 0 mm volt. Utóbbi érték egy időben hosszan elnyúló ívásról tanúskodik. A 30 mm alatti egyedek folyamatos előkerülése jelentősen csökkentette a számított átlagos növekedési sebességet, azonban a legnagyobb egyedek növekedési sebessége sem érte el a 0+(I) csoport legkisebb egyedeinek növekedési sebességét, ami valószínűleg a fajon belüli táplálékkonkurenciából fakadhat.



4. ábra. Az ivadék növekedése (mintavételenkénti minimum és maximum, valamint a súlyozott számtani átlag)
Fig. 4. Fry growth (minimum and maximum value per sampling, as well as weighted arithmetic average)

Az 1+ korcsoport esetében csak a legkisebb méretű egyedek adatai tekinthetők mérvadónak. 2018.06.09-én a legkisebb egyed mérete 55 mm, 2018.08.12-én 80 mm volt. Azaz augusztusban az 1+ korcsoport átlagmérete jóval meghaladta a 80 mm-t.

Az SL>100 mm-es példányok pikkelyeit vizsgáltuk meg. A növekedési gyűrűk nagyjából egyenlő távolságra helyezkedtek el, azaz a korcsoportok elkülönítéséhez szükséges, általában a téli hónapokra jellemző sűrűsödést nem fedeztünk fel. Emiatt nem tudtuk az egyed évenkénti növekedését e módszer alapján leírni.

Értékelés

Az Eger-patak (Rima) Felnémet és Maklár, valamint Szihalom és a torkolat között gátak közé szorított, erősen módosított víztest. A Szihalom és Maklár közötti (27-33 fkm) szakaszon még nagyjából természetes körülmények jellemzik, kisebb kanyarok, medencék, gázlók teszik változatossá.

A szihalmi szakasz halfaunájára 2017-ig a domolykó (*Squalius cephalus*) és a tiszai küllő (*Gobio carpathicus*) dominanciája volt jellemző. Halfaunája, mederesése és tengerszint feletti magassága alapján tipikus dombvidéki vízfolyás.

A folyami gébet 2004 végén észleltük először az Eger-patakban, a torkolattól 2 fkm-re található borsodivánkai szakaszon. 2007-ben már Egerfarmosnál is kimutattuk (19 fkm), de meglepő módon 2011-ben újra csak Borsodivánkáig találtuk meg. A fogott egyedek száma minden esetben 10 példány alatt maradt. A szihalmi szakaszon 2011-ben még nem került

elő, a későbbiekben nem vizsgáltuk ezt a patakszakaszt. Innen az első és akkor még egyetlen példányt 2017.06.22-én jelezték (Csipkés & Koncz 2018), ellenben 2017 októberében már a faj tömeges előfordulását regisztráltuk. A 4 fkm-el feljebb lévő maklári szakaszcson 2017-ben 3 mintavétel során sem került elő, ott 2018.05.19-én fogtuk az első két példányt (1. ábra).

Ívási idő

Az első és akkor még csak egyetlen ivadékot 2018. június 30-án fogtuk (SL=26 mm). A folyami géb korai növekedésére nem találtunk adatot, Gertzen és munkatársai (2016) csak a növekedés sebességét adták meg. Az akváriumi körülmények között felnevelt kerekfejű gébek (*Neogobius melanostomus*) mérete 90 napos korukban SL=14 és 27 mm között változott, átlagosan SL=21 mm volt (Bonislawski et al. 2014). Ha ez az adat a közeli rokonfajra, a folyami gébre is jellemző, az általunk fogott ivadék március végi, április eleji ívásból születhetett. A későbbi mintavételek eloszlási görbéi két csoportra osztják a korai ívású egyedeket. A két csoport méretgyakoróságának csúcsai közti távolság (16±3,7 mm) valamint az átlagos növekedési sebesség (0,72 mm/nap) alapján a korai ívás 22±5 napig, azaz március végétől április közepéig tarthatott.

Ezután jelentős, a méretgyakorósági csúcsok alapján kb. 44 napig tartó szünet következett be, majd május végén az előzőnél jóval hosszabb ideig tartó ívás kezdődött, mely július végéig is eltartott. Ebből, az időben elhúzódó ívásból az első példányokat 2018.08.26-án fogtuk. 2017 októberében több 27 mm alatti példányt fogtunk, melyből a legkisebb mérete SL=23 mm volt. A kerekfejű géb növekedési adatát alkalmazva, ezek a példányok júliusi ívásból származhattak. 2018 augusztus és október között folyamatosan kerültek elő 27 mm alatti példányok, ellenben novemberben a legkisebb példány mérete SL=33 mm volt. Ebből arra következtetünk, hogy augusztusban már nem történt ívás.

A folyami géb hazai megjelenését követő vizsgálatok szerint az ívása május-júniusban zajlik (Bíró 1974, Harka & Sallai 2004), azonban az utóbbi években folytatott kutatások alapján áprilistól júliusig tart (Specziár 2010, Vitál et al. 2018), és ezen belül legalább két elkülöníthető időszak van (Harka et al. 2009). A Duna bulgáriai szakaszán, ahol őshonosnak tekinthető, április és augusztus között ívik (Konecna & Jurajda 2012). A Rajna tőlünk északabbra fekvő németországi szakaszán március közepétől szeptember közepéig is elhúzódik az ívása (Gertzen et al. 2016), de az utóbbi dátumot kissé túlzónak tartjuk. Jelen dolgozatunk adatai a balatoni vizsgálatok eredményéhez hasonlíthatnak, annyi eltéréssel, hogy az ívás már március végén elkezdődhet.

Növekedés

Méretgyakorósági vizsgálataink alapján csak az ivadékok növekedéséről lehet pontos adatot közölni, mert az áprilisban született ivadék 5 hónapos korában eléri a késői ívásból (július) származó, de már 13 hónapos 1+-os egyed méretét.

Gertzen és munkatársai (2016) három éven át vizsgálták az ivadékok növekedését, de abszolút érték helyett csak a növekedés sebességét adták meg. Az ivadék napi növekedése 2011-ben 0,58 mm, 2012-ben 0,30 mm, míg 2013-ban 0,71 mm volt. Utóbbi érték szinte megegyezik az általunk vizsgált 0+(I) csoport növekedési sebességével.

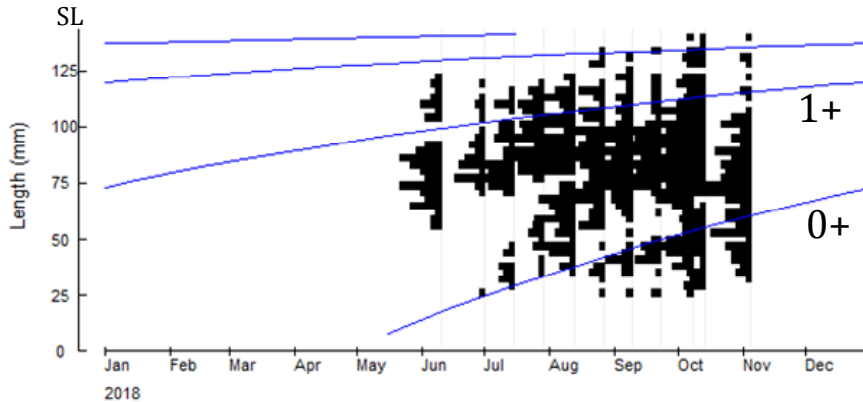
Harka és Jakab (2001) szerint a Tisza-tó parti övében fogott ivadék testhossza október végén SL=50,4 mm (29 és 68 mm között), amely méretek hasonlóak az Eger-patak 0+(II) csoportjának méreteihez. A Tisza-tóban az idősebb példányok összességében a mélyebb vizekbe húzódnak, de a 4,8 m széles Eger-patakból minden korosztály kimutatható. A két vizsgálat közti 2,2 mm-es eltérés a mintavételek időpontja közötti eltérésekből fakadhat (október közepe és vége).

A Bhattacharya-eloszlás (6. ábra) legnagyobb egyedszámú csoportjának átlagmérete 2017.10.14-én 66 mm (0+) volt, míg 2018.10.13-án 95 mm (1+). Ez valószínűleg megfeleltethető az egy év alatti átlagos növekedésnek.

A folyami géb növekedését a 0+ és 1+ korcsoport esetében nem lehet egy növekedési görbével leírni, ezért csak tájékoztató jelleggel közöljük az ELEFAN-I eljárással számított

eredményt. A növekedési modellekből (pl. Bertalanffy, cubik B-spline, ELEFAN-I) számított adatok abban az esetben adnak használható eredményt, ha a korcsoportok átlagmérete helyesen van meghatározva. Az ELEFAN-I módszer megbízhatóan akkor működik, ha az egyes korcsoportok mérettartománya közt minimális átfedés van, ami esetünkben nem áll fenn.

Az ELEFAN-I módszer alapján októberben a 0+ egyedek átlagmérete $SL=53$ mm, míg az 1+ egyedeké $SL=110$ mm ($L(SL)_{\infty}=147$ mm, $K=0,32$). Egyéb munkákban a Bertalanffy-féle elvi növekedési határ és a növekedés sebessége: $L(TL)_{\infty}=239$ mm, $K=0,19$ (Jaksic 2016), $L(TL)_{\infty}=229$ mm, $K=0,489$ (Sasi & Berber 2010), $L(SL)_{\infty}=165$ mm, $K=0,212$ (Bíró 1995), de 150 mm feletti példány publikált fogásáról nincs tudomásunk. Pintér (1989), valamint Kottelat & Freyhof (2007) szerint a folyami géb maximális mérete 200 mm.



5. ábra. A folyami géb növekedése (SL) ELEFAN-I módszer alapján ($L_{\infty}=147$ mm; $K=0,32$)
Fig. 5. Growth of monkey goby (SL) on the basis of the ELEFAN-I method ($L_{\infty}=147$ mm; $K=0,32$)

A pikkelymódszer alapján végzett a növekedési vizsgálatok eléggé ellentmondásosak. Legkirívóbb Plachá és munkatársai (2010) eredménye, akik a tejesek esetében exponenciális, évente egyre gyorsuló ütemű növekedést írnak le. Véleményük szerint a 3 éves ikrások átlagmérete $SL=61$ mm, míg a tejeseké $SL=65$ mm. A pikkelymódszer alapján ivadéknak határozott egyedek aránya: októberi mintavételben 5% (Placha et al. 2010), éves mintavétel során 3% (Sasi & Berber 2010), illetve 8% (Konecna & Jurajda 2012). Természetesen, ahogy nő a vízfolyás szélessége, úgy csökken az ivadék elfogásának valószínűsége (Hense et al. 2010), de a vízfolyásszélesség önmagában nem magyarázza meg az ivadék szinte teljes hiányát. Vizsgálatunk szerint az ivadék aránya július végén 18%, augusztus végén 48% volt, amely érték októberig bizonyosan tovább nőtt (becslésünk szerint 65%).

Saját vizsgálataink alapján Vitál és munkatársai (2018) véleményével értünk egyet, azaz a folyami géb esetében a pikkelymódszer alapján végzett növekedésvizsgálatot nem tartjuk megbízhatónak.

Kolonizáció

Tapasztalataink alapján (Sajó, Felső-Tisza, Tarna, Eger-patak, Marcal) a kolonizációt általában néhány 60-80 mm-es folyami géb indítja el. A Zagyva vízrendszerének síkvidéki szakaszán a megjelenését követően 3-4 év kellett ahhoz, hogy dominanciája meghaladja a 10%-ot (Szepesi & Harka 2017). Ezzel szemben Szihalomnál, egy tipikus dombidéki vízfolyásszakaszon, általunk eddig nem tapasztalt kolonizációs folyamat játszódott le.

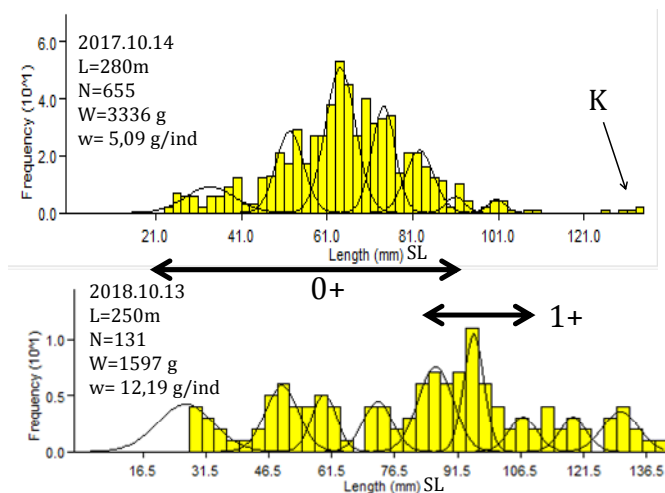
Az Eger-patak szihalmi szakaszán a dominanciája 2017.06.22-én kevesebb mint 1% volt (Csipkés & Koncz 2018), ellenben 2017.10.14-én 29% értékkel a domolykó ($D=65\%$) után a második leggyakoribb és legtömegesebb halfajjá vált. Ilyen hirtelen egyedszám-növekedés

két okból következhetett be: alulról nagyszámban érkező egyedek által vagy néhány egyed sikeres ívása nyomán.

Az 6. ábra egy év különbséggel ábrázolja a méretgyakoriság változását. 2017-ben az egyedek átlagos tömege 5,09 g volt, míg 2018-ban 12,19 g (ez SL= 69 mm, illetve SL=91 mm hosszú egyed súlyának felel meg). 2017 októberében 110 és 127 mm közötti egyedeket nem fogtunk, ellenben 2018 októberében már jelentős számban voltak jelen, valamint mindkét évben fogtunk SL 130 mm-nél nagyobb példányokat (legnagyobb: 2018.10.13-án SL=141 mm). A 110 és 127 mm közötti egyedek hiánya azt mutatja, hogy 2017-ben nem alulról érkezett ilyen nagy mennyiségben, mert akkor minden korcsoport jelen lett volna a mintában.

Korábban az ország különböző helyein több mint 6.000 db folyami gébet fogtunk, de ebből csak egy-két db volt 130 mm feletti. Más vizsgálatok is arra utalnak, hogy igen ritka ez a nagyságú folyami géb: Bulgáriában 444 db-os mintában a legnagyobb egyed SL=107 mm (Konecna & Jurajda 2012), Törökországban 622 db-os mintában 128 mm (Sasi & Berber 2010), a Szávában 291 db-os mintában 108 mm (Jaklovic et al. 2015), az Ipolyban 165 db-os mintában 123 mm (Placha et al. 2010), a Balatonban 448 db-os mintában 128 mm (Specziár 2010) és 655 db-os mintában 112 mm (Vital et al. 2018). Egyedül Bíró (1995) munkájában található jelentős mennyiségű 130 mm feletti egyed.

A két év közti átlagsúly-növekedés azt mutatja, hogy 2017-ben döntő többségben ivadék volt a mintában, azaz a kolonizációt néhány 130 mm feletti egyed hajtotta végre, melyek ívása rendkívül sikeres volt. 2017-ben tehát a folyami géb valóban egy igen gyors invázióval hódította meg az Eger-patak szihalmi szakaszát.



6. ábra. A folyami géb méretgyakorisága Bhattacharya-féle eloszlás alapján
Fig. 6. Length-frequency of the monkey goby based on the Bhattacharya's distribution
K=kolonizáló egyedek / specimens of colonised

Érdekes problémát vett fel az a tény, hogy az áprilisban előkerült (1+) legkisebb ivarérett és ikrát termelő nőstény mérete SL=42 mm (Konecna & Jurajda 2012), illetve ismeretlen időszakban SL=48 mm (Vital et al. 2018) volt. Felmerül a kérdés, hogy az augusztus elején 70 mm-t meghaladó méretű ivadék képes volt-e már ikrát termelni és lefvni. Ennek megválaszolása azonban további vizsgálatokat igényel.

Köszönetnyilvánítás

A terepi mintavételek során nyújtott segítségért Gyöngy Martinának mondunk köszönetet. Nyeste Krisztián jelen vizsgálatban folytatott kutatói tevékenységét az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-19-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programja és az Emberei Erőforrások

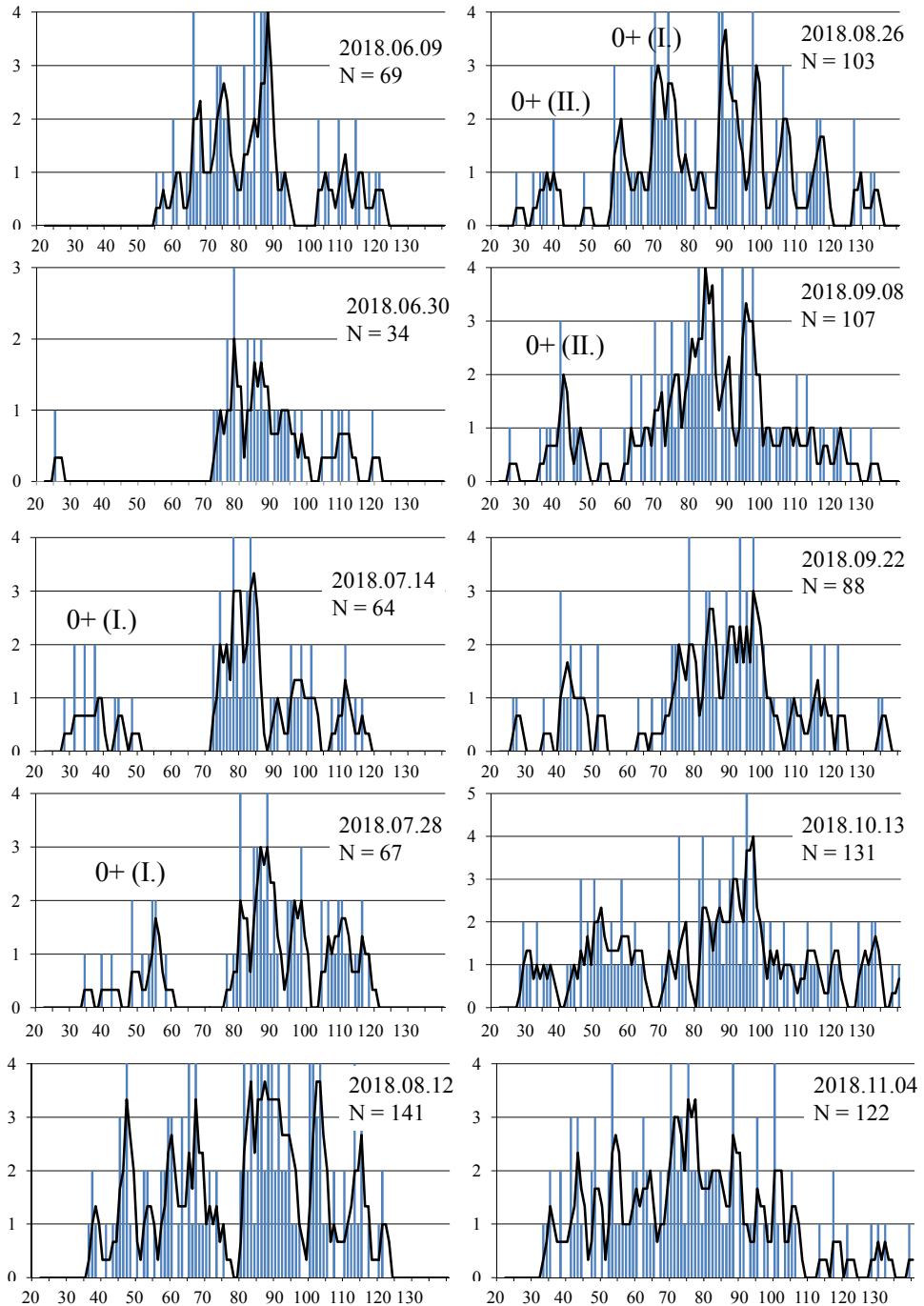
Minisztériuma által meghirdetett 20428-3/2018/FEKUTSTRAT azonosító számú, a Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program támogatta a Debreceni Egyetem 4. tématerületi programja keretében.

Irodalom

- Bíró P. (1974): *Neogobius fluviatilis* a Balatonban. *Halászat* 20: 173–174.
- Bíró P. (1995): A folyami géb (*Neogobius fluviatilis* Pallas) növekedése és tápláléka a Balaton parti övében. *Halászat* 88: 175–184
- Bíró P. (2011): *Vizsgálati módszerek és értékelő eljárások a halbiológiában*. Debreceni Egyetemi Kiadó. pp 272.
- Bonislawska, M., Tanski, A., Brysiewicz, A., Korzelecka-Orkisz, A., Wawrzyniak, W., Formicki, K. (2014): Peculiarities of embryonic development of round goby *Neogobius melanostomus* (Gobiidae) in fresh water. *Journal of Ichthyology* 54/8: 584–590.
- Csipkés R., Koncz D. (2018): Kisvízfolyások halfaunájának helyzete a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén. *Pisces Hungarici* 12: 21–31.
- Gayanilo, F.C. Jr., Sparre, P., Pauly, D. (2005): *FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FISAT II)*. Revised version. User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, FAO, Rome, pp. 168
- Gertzen, S., Fidler, A., Kreische, F., Kwabek, L., Schwamborn, V., Borchering, J. (2016): Reproductive strategies of three invasive Gobiidae co-occurring in the Lower Rhine (Germany). *Limnologica* 56: 30–48.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. (2001): PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaentologia Electronica* 4/1: 9.
- Harka Á. Jakab T. (2001): A folyami géb (*Neogobius fluviatilis* Pallas) egynyaras ivadékanak növekedése és tápláléka a Tisza-tóban. *Halászat* 94/2: 161–164.
- Harka Á., Sallai A. (2004): *Magyarország halfaunája. Képes határozó és elterjedési tájékoztató*. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas. pp. 269.
- Harka Á. Lengyel Z., Sály P. (2009): Adatok a Tisza-tó parti övében fejlődő halivadékok első nyári növekedéséről. *Pisces Hungarici* 3: 83–94.
- Hense, Z., Martin, R., Tood Petty, J. (2010): Electrofishing capture efficiencies for common stream fish species to support watershed-scale studies in the Central Appalachians. *North American Journal of Fisheries Management* 30: 1041–1050,
- Jakovlic, I., Piria, M., Sprem, N., Tomljanovic, T., Matulic, D., Treer T. (2015): Distribution, abundance and condition of invasive Ponto-Caspian gobies *Ponticola kessleri* (Günther, 1861), *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), and *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) in the Sava River basin, Croatia. *Journal of Applied Ichthyology* 31/5: 888–894.
- Jakšić, G. (2016): Biološka, ekološka i genska obilježja invazivnih ponto-kaspijskih glavoča (Gobiidae) savskog sliva u Hrvatskoj. *University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Doctoral thesis*. pp 83. Letöltve: 2018.07.20. <https://dr.nsk.hr/islandora/object/agr:291/preview>
- Konecna, M., Jurajda, P., 2012. Population structure, condition, and reproduction characteristics of native monkey goby, *Neogobius fluviatilis* (Actinopterygii: Perciformes: Gobiidae), in the Bulgarian Danube. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 42:321–327
- Kottelat, M., Freyhof, J. 2007. *Handbook of European Freshwater Fishes*. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. pp 646.
- 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. pp. 185.
- Pauly, D., David, N. (1981): ELEFAN-I BASIC program for the objective extraction of growth parameters from length frequency data. *Meeresforschung* 28: 205–211.
- Pauly, D., Gayalino, F., C., Jr., (1990): The growth of ELEFAN. *ICLARM Quarterly* 13/2: 14–16.
- Pinchuk, V. I., Vasil'eva, E. D., Vasil'ev, V. P., Miller, P. J. (2003): *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), In *The Freshwater Fishes of Europe* 8/1: 222–252.
- Pintér K. (1989): *Magyarország halai – Biológiájuk és hasznosításuk*. Akadémia Kiadó. pp. 202
- Plachá, M., Balazova M., Kovac V., Katina S. (2010): Age and growth of non-native monkey goby *Neogobius fluviatilis* (Teleostei, Gobiidae) in the River Ipel, Slovakia. *Folia Zoologica* 59/4: 332–340.
- Sasi, H., Berber, S. (2010): Some biological characteristics of monkey goby in Anatolia. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 5 (3): 229–233.
- Szepesi Zs., Harka Á. (2017): A tarka géb (*Proterorhinus semilunaris*) és a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) terjedése a Zagyva vízrendszerében. *Pisces Hungarici* 11: 29–34.
- Vitál Z., Czeglédi I., Preiszner B., Specziár A., Takács P., Kern B., Erős T., Boross N. (2018): A folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) balatoni állományának testhosszeloszlása, szaporodásbiológiája, valamint a ligulózis hatása a gonado-szomatikus indexük értékére. *Pisces Hungarici* 12: 77–85.

Authors:

Zsolt SZEPESI (szepesizs@hotmail.com), Ákos HARKA (harkaa2@gmail.com), Krisztián NYESTE (nyeste.krisztian@science.unideb.hu)



1. mellékelet. A folyami géb méretgyakorisága és mozgóátlaga (3 mm)
 Appendix 1. Length-frequency distribution and moving average (3 mm) of the monkey goby

x tengely / axis *x* SL (mm), *y* tengely / axis *y* N (ind)