



A bolgár törpecsík (*Sabanejewia bulgarica*) élettartama és növekedése a Tarnában jelölés-visszafogási adatok alapján

Lifespan and growth of *Sabanejewia bulgarica* in the River Tarna (Hungary) based on mark-recapture data

Szepesi Zs.¹, Harka Á.²

¹*Omega-Audit Kft, Eger*

²*Magyar Haltani Társaság, Tiszafüred*

Kulcsszavak: egyedi testmintázat, jelölés fényképezéssel, kor, standard hossz

Keywords: individual body pattern, marking with photography, age, standard length

Abstract

Between 2008 and 2012, we marked 49 Bulgarian Golden Loach (*Sabanejewia bulgarica*) in the 105 km long River Tarna. All individuals were recaptured in the middle, 1 km long section of the river. Instead of artificial marking, photos were taken of both sides of the fish and specimens were identified by the individual spot patterns. Over the years, fewer but, on average, larger fish were recaptured. In the past 10 years there was only one successful spawning, in 2007. This is the age group the growth of which we were able to monitor. The average lengths in respective years were as follows: 37, 59, 70, 75, 79, 82 mm. The 2007 age group reached a standard length of 77-81 mm (8 ind.) in 2011. Results of the last two years show that at present, there are no specimen under 5 years in the river Tarna. For at least 30 years, the (sub)population of the River Tarna has been isolated from the nearest (sub)population of the river Tisza, which is located 90 river kms downstream.

In 2009, we marked 28 2-year old specimens ($58 \leq SL \leq 72$ mm) of which one was recaptured two years later, (3.6%), while none three years later. The average age of Bulgarian Golden Loach is considered 2 to 3 years. However, we found that of the six 3 year old or older specimens marked in 2009 ($75 \leq SL \leq 93$ mm), three were still alive after two years, (50.0%), while two after three years (33.3%).

Five (10.2%) of the 49 specimens ($SL = \text{♂}84, \text{♀}85, \text{♂}85, \text{♀}87, \text{♀}94$ mm) were found to be older than 5 years. One, 94mm long fish grew 1 mm in the past three years (0.34mm/year, $SL0.37\%/year$). It should be at least 10 years old. Another specimen ($SL=75$ mm estimated to be 2 or 3 years old when marked), which showed a very good growth rate (3.96mm/year, $SL5.28\%/year$), needs 5 years to achieve a body length of 93 mm, with which it may live as long as another 3 to 4 years. The estimated maximum life span of Bulgarian Golden Loach can be between 10 to 12 years. Formerly, the number of yearly rings (annuli) on the otolith slice was extensively used to provide the age of fish. An 1 mm growth within three years probably adds only one annulus. Therefore it cannot be excluded that earlier samples underestimated the maximum age of the fish and these samples also contained specimens older than 5 years.

Kivonat

2008 és 2012 között 49 db bolgár törpecsíkot jelöltünk meg, amelyek mindegyike a 105 km hosszú Tarna folyó közepeső, alig 1 km-es szakaszáról került elő. Mesterséges jelölés helyett a halak mindkét oldaláról fényképfelvételt készítettünk, későbbi ezek segítségével, a test mintázata alapján azonosítottuk az egyedeket. Az utóbbi 10 év során csupán 2007-ben tapasztaltuk a faj sikeres ívását, ennek a korosztálynak a növekedését tudtuk nyomon követni. Az egyes életévekben elért átlagos testhosszak: 37, 59, 70, 75, 79, 82 mm. E korosztály 2011-ben $SL=77-81$ mm testhosszt ért el (8 példány). Az utóbbi két év adatai alapján a Tarnában jelenleg nincs 5 évesnél fiatalabb példány. A tarnai állomány legalább 30 éve elszigetelődve él a legközelebbi, 90 fkm-re található tiszai állománytól.

2009-ben 28 db ($58 \leq SL \leq 72$ mm) két éves egyedtel jelöltünk meg, melyek közül két év múlva egyet fogtunk vissza (3.6%), három év múlva egyet sem. A bolgár törpecsíkok nagy többségének élettartama ezek alapján 2-3 évre tehető. A 2009-ben megjelölt 6 db ($75 \leq SL \leq 93$ mm) három éves és idősebb egyed közül azonban két év múlva 3 db (50.0%), három év múlva 2 db (33.3%) még élt.

A 49 egyed közül 5 példány (10.2%) öt éves vagy ennél idősebb volt ($SL = \text{♂}84, \text{♀}85, \text{♂}85, \text{♀}87, \text{♀}94$ mm). A 94 mm-es egyed az utóbbi 3 év alatt összesen 1 mm-t nőtt (0,34 mm/év, $SL 0.37\%/év$), az életkora minimum 10 év. Az $SL=75$ mm-es méretnél megjelölt (két-három éves), nagyon jó növekedést mutató (3.96 mm/év, $SL 5.28\%/év$) egyednek 5 évre van szüksége ahhoz, hogy elérje a 93 mm-es testhosszt, de utána – alig növekedve – még 3-4 évig is élélhet. Ennek alapján a bolgár törpecsík maximális életkora 10-12 évre tehető. A korábbi vizsgálatok általában az otolithcsiszolat évgűrűiből határozták meg az egyes egyedek életkorát. A parányi otolithon azonban a 3 év alatti 1 mm-es teszhossznövekedés nagy valószínűséggel egy évgűrűnek látszik, ezért nem zárható ki, hogy a korábbi vizsgálati anyagokban is előfordult 5 évesnél idősebb példány.

Bevezetés

Az egyes halfajok maximális élettartamát nehéz megállapítani, rengeteg külső és belső tényező befolyásolja. Az életkor és növekedés vizsgálatához a legbiztosabb módszer a halak különböző eszközökkel való megjelölése, azonban mind a jelölés, mind a visszafogás jelentős ráfordítást igényel. Kisebb idő- és munkaigényű a pikkely vagy az otolithcsiszolat évgyűrűiből számított testhossz- és életkor-meghatározás, viszont az évgyűrűk kialakulásának bizonytalansága miatt a módszer kevésbé pontos. Az élettartam vége felé közeledve, az egyedek évenkénti növekedése egyre kisebb, ezért egyre nehezebb az évgyűrűket elkülöníteni.

Ha eltekintünk a pár hétig tartó embrionális időszaktól, akkor a halak növekedésében 3 szakasz különíthető el (Hancz 2007). Az első, igen gyors növekedési szakasz általában az ivarérettség eléréséig tart, melyet az ivarérettség utáni növekedési szakasz követ. Ezután egy harmadik, az öregedésnek (szenektív) megfelelő szakasz is kimutatható. Az egyes szakaszok hosszából következtethetünk a halfajok maximális élettartamára. Az öregedési szakasz a maximálisan 10 év életkort elérő Petényi-márna (*Barbus petenyi*) esetében 4 év (Gyurkó et al. 1961). A középső (adult) szakaszban az éves növekedése 5-8%, az öregedési szakaszban 3-3.5%. Balon (1967, cit. Pintér 1989) egy 15 éves karikakeszeg (*Blicca bjoerkna*), Györe és Józsa (2005) egy 16 éves dévérkeszeg (*Abramis brama*) évenkénti növekedését írja le, amelyből az látszik, hogy még az utolsó 6 évben is átlagosan évi 2-4% a testhossz gyarapodása. A csikfélék esetében ez azt jelenti, hogy az öregedési szakaszban egy 100 mm-es egyed évenkénti növekedése 2-4 mm.

Szakirodalmi adatok (3. táblázat) szerint az európai *Cobitis*- és *Sabanejewia*-fajok átlagos élettartama 2-3 év, míg a maximális életkort 5-6 évre becsülik. Az egyes egyedek életkorát méreteloszlás vagy az otolithcsiszolat évgyűrűi alapján határozták meg. Jelen vizsgálatunk során a bolgár törpecsík (*Sabanejewia bulgarica*) maximális élettartamára jelölés-visszafogási adatok alapján következtetünk.

Anyag és módszer

2008 óta fényképezzük a Tarnából fogott bolgár törpecsíkokat, összesen 88 példányt. A fotók alapján 49 különböző egyedet azonosítottunk, 39 esetben már korábban azonosított példányt fogtunk vissza. Bár vizsgálatunkat a Tarna teljes hosszára és a mellékpatakokra is kiterjesztettük, az összes egyed egy mindössze 1 km-es körzeten belül, Tarnabod és Kál között (32.6-33.3 fkm) került elő. Az állandó mintavételi hely jellemzői és a tarnai mintavételi helyek fekvése egy korábbi munkánkban megtalálható (Szepesi és Harka 2011). Halfogáshoz sűrűn ölmozott alinnal szerelt, 6 mm szembőségű kétközhálót használtunk.

2008 és 2012 között 49 különböző egyedről készült fénykép. Mindkét testoldalról 5-5 fényképet készítettünk, ugyanis a jobb és a bal oldal mintázata közt jelentős eltérés van. Minden fénykép egyben jelölésnek is számított, és minden fogásnál feljegyeztük a hal 1 mm-es pontossággal mért testhosszát és a pontos helyszínt. Az egyszerű digitális fényképezőgéppel készített felvételeket két egymás mellett lévő számítógép-képernyőn elemeztük. Akkor tekintettünk egy egyedet visszafogottnak, ha mindkét oldalának a mintázatában minden azonosítható részlet megegyezett egy korábbi felvétellel.

A 2007-es korosztály növekedését a késő nyári, őszi mintavételek során fogott egyedek átlagméretével határoztuk meg. A számításokhoz Windows Excel programot használtunk.

Eredmények és értékelés

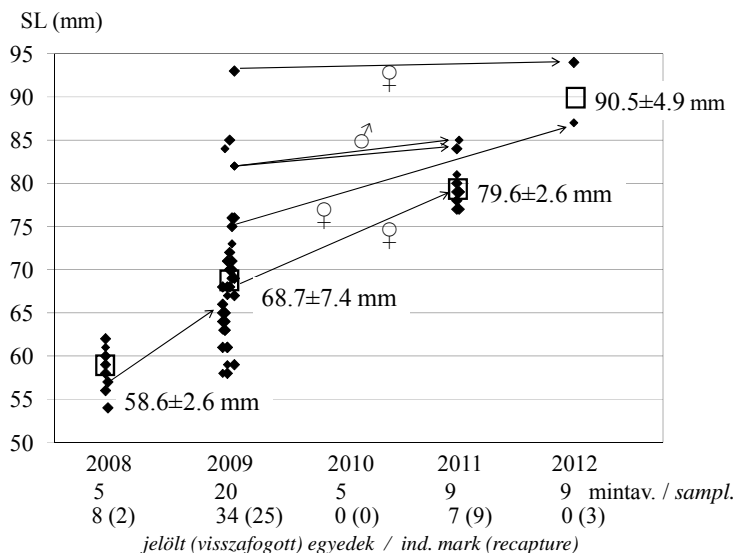
2003 óta rendszeresen vizsgáljuk a Zagyva vízrendszerének halfaunáját. A bolgár törpecsík rendkívül szűk elterjedésű. Az utóbbi 10 évben egy példány kivételével az összes egyed a Tarna középső, Tarnabod-Kál (29-34 fkm) közötti szakaszáról került elő. 2005-ben Tarnaörsnél (14 fkm) került elő egy példány, mely lelőhely megegyezik a bolgár törpecsík első tarnai előfordulási adatával (Harka 1989). Jelen vizsgálat során, 2008 óta azonban már csak a Kál alatti egy km-es szakaszon fogtunk 88 példányt.

1. táblázat. A jelölt egyedek visszafogási aránya
Table 1. Recapture rates of marked specimen

Jelölt példányok mérete és egyedszáma size and number of marked specimens		Visszafogás, ill. az adott évet megélt egyedek száma recapture			
2009		2011		2012	
méret	ind.	ind.	%	ind.	%
58 ≤ SL ≤ 72 mm (2 éves/year)	28	1	3.6	0	0.0
75 ≤ SL ≤ 93 mm (≥3 éves/year)	6	3	50.0	2	33.3

A 2009-ben megjelölt, egyértelműen a kétéves korosztályba tartozó 28 egyed közül (méretük SL=58-72 mm között), 2 év múlva egy (3.6%), három év múlva egy sem került elő (1. táblázat). Természetesen elképzelhető, hogy a jelöltek közül egy-két egyed még él, de az arányokon ez nagyon nem változtatna. A szakirodalom szerint a csíkfélék átlagos élettartama 2-3 év, melyet jelen visszafogási adatok is megerősítenek.

Ellenben van egy másik méretcsoport, melyet a 3 évet megélt egyedek alkotnak. Az ezekből megjelölt 6 példánynak egyharmada még 3 év múlva is életben volt. Egy nagyságrenddel nagyobb esély van arra, hogy egy hároméves (vagy idősebb) példány megérje a 6. életévet (vagy még többet), mint hogy egy kétéves egyed elérje a 4. életévet. Bizonyos testméret felett jelentősen megnő a túlélés valószínűsége. Azonban némi ellentmondás is észlelhető. A 2011-ben fogott 8 olyan egyed közül, melyek nagy valószínűséggel 2007-ben születettek (köztük a visszafogott 09/21 kódjelű is), és méretük 77-81 mm között volt, egy sem került visszafogásra 2012-ben.



1. ábra. A jelölt egyedek mérete és átlaga, valamint az éven túli visszafogások
Fig. 1. Size and average size of marked specimen, recapture beyond one year

Az utóbbi években egyre kisebb számban, de egyre nagyobb átlagméretben fogtunk bolgár törpecsíkot (1. ábra). Ez arra utal, hogy a tarnai állomány előregedett. Az utolsó jó ívás 2007-ben volt. Nem tudjuk, mi az oka az ívások elmaradásának illetve sikertelenségének, de ez nem csak az utóbbi öt évre jellemző. 2003 és 2007 között mindössze 3 bolgár törpecsík került elő a Tarnából. Elképzelhető, hogy a sikertelen ívások miatt nem került elő minden évben, illetve amikor egy-egy példány előkerült, feltűnően nagy testméretű (75-80 mm feletti) volt.

Az utóbbi két év adatai alapján a Tarnában jelenleg (2012) valószínűleg nincs ötévesnél fiatalabb példány. Ahhoz, hogy ne pusztuljon ki, több példánynak is meg kell érnie a 6. életévet. A sikertelen ívások ellenére legalább 30 éve jelen van a Tarnában. Nem találtunk olyan adatot, mely alapján közvetlen kapcsolat lenne a 90 fkm-re található tiszai populációval. Ez az elszigetelt állomány a rendszertelen ívások ellenére is tartósan fenn tudott maradni.

A vizsgálat szempontjából annyiban szerencsés az ívások sikertelensége, hogy a 2007-ben született egyedek évenkénti növekedését méreteloszlás alapján is meg tudtuk határozni. Nem kell attól tartanunk, hogy az egyes korosztályok szétnövése miatt átfedések lennének a méretcsoportok között. Az egyes korcsoportok összenövéseinek lehetőségét jól mutatja, hogy a 2009-ben SL=82 mm-es példány 2011-ben 85 mm-re nőtt, amit a 2-4 évvel fiatalabb, 2007-ben született korosztály már majdnem elért (2011-ben 8 db 77-81 mm közötti példány került elő). A 2007-es korosztály növekedése: (37), 59, 70, (75), 79 (82) mm. A zárójelben szereplő méretek csak becslések, hiszen az adott évben (2007, 2010, 2012) egy példányt sem fogtunk ebből a korcsoportból. A 2007-es korcsoport növekedése jelentősen elmarad a korábban általunk megadott növekedési adatoktól (Szepesi & Harka 2011), de azokról már akkor is hangsúlyoztuk, hogy csak tájékoztató jellegűek: 37, 60, 72, 82, 89, 94 mm. Akkor még nem volt annyi adat a birtokunkban, hogy csíkfélékre a szakirodalomban megadott 5-6 éves maximális élettartamot megkérdőjelezzük, így a 80-90 mm-es példányokat is be kellett szorítanunk 5-6 életévbe. Ha a bolgár törpecsík növekedése nem olyan gyors, ahogy jeleztük, akkor az életévek számát kell jelentősen megnövelni.

2. táblázat. Éven túli visszafogási adatok
Table 2. Recapture beyond one year

kód code	jelölés mark		Utolsó visszafogás last recapture		Eltelt idő (nap) time elapsed (day)	Évenkénti növekedés annual growth	
	dátum date	méret SL	méret SL	dátum date		mm/év mm/year	SL%/év SL%/year
09/21 (♀)	2009.07.05	68 mm	79 mm	2011.06.22	717	5.60 mm	8.24%
09/25 (♀)	2009.08.13	75 mm	87 mm	2012.08.22	1105	3.96 mm	5.28%
09/29 (♂)	2009.09.29	82 mm	85 mm	2011.10.03	734	1.49 mm	1.82%
09/30 (♀)	2009.10.28	93 mm	94 mm	2012.09.25	1063	0.34 mm	0.37%

Mindössze 4 példányról van többéves visszafogási adatunk. Feltűnő, hogy a 2009 tavaszán és kora nyarán megjelölt 20 egyed közül (09/01-től 09/20 kódszámig) egy sem került elő a következő években, ellenben a 2009 augusztus és október között fogott 13 egyed közül (közülük 8 elsőször jelölve) legalább 4 még két év múlva is élt. Ez felveti annak gyanúját, hogy a május-júniusi ívási időszak után (még ha az nem is volt sikeres 2009-ben) nagyon magas a mortalitás. Ellenben azok az egyedek, melyek megérik az ősz, jelentős számban életben maradnak a következő ívásig.

A **09/21**-es egyed 2009-ben 68 mm-esen lett megjelölve, két év múlva 79 mm-re nőtt. Ez az egyed egyértelműen 2007-ben született. Mérete jól illeszkedik a 2011-ben fogott, hasonló korosztály méretéhez (8 db SL=77-81 mm-es egyedek). Növekedése évi 8.2%, mely alapján még egyértelműen a növekedés középső (adult) szakaszában van.

A **09/25**-es egyed 75 mm-es méretnél jelöltük meg. Rendkívül jó növekedését mutatja, hogy már nagyobb méretű, mint a tőle 2-3 évvel idősebb 09/29-es egyed. Az éves növekedési üteme (5.3%) alapján még nincs az öregedési szakaszban. Jelenleg minimum 5 éves. Az utóbbi három évben a növekedése évi 4 mm volt. Ezt a növekedést vélhetőleg már nem tudja tartani, de még ha feltételezzük is ezt a növekedési ütemet, két év szükséges ahhoz, hogy elérje a 93 mm-es testhosszt. Azaz egy 75 mm-es méretnél megjelölt, jó növekedési képességgel rendelkező egyednek a jelöléstől még 5 évre van szüksége ahhoz, hogy 18 mm-t nőjön. Az egyed a jelöléskor minimum 2 éves volt, azaz 7 éves kora előtt nem érheti el a 93 mm-es testhosszt. A 09/30-as egyednél tapasztaltak alapján a szenektív

szakaszban is élélhet még 3-4 évig ez a példány, tehát vélhetően eléri majd a tízéves életkort.

A 09/29-es egyed egyértelműen az öregedési szakaszban van, évi növekedése 1.8%. Vasznyecov (1953; cit. Gyurkó et al., 1961) a pontyfélék növekedésének törvényszerűségeit vizsgálva arra a megállapításra jutott, hogy a növekedés fajlagos sebessége nem egy bizonyos idő elteltével, hanem bizonyos testhossz elérése után kezd csökkenő tendenciát mutatni. Ebből az is következik, hogy egy öregedési szakaszban lévő példány életkoráról a testméret nem ad pontos információt. Jelöléskori életkorát csak becsülni tudjuk: az utóbbi évek gyenge növekedési üteme alapján 5 éves kora előtt vélhetőleg nem tudta elérni a 82 mm-t, visszafogásakor már legalább 7 éves volt.

A 09/30-es egyed az utóbbi 3 évben mindössze egy mm-t nőtt, növekedési sebessége 0.4%. Ez az érték egy nagyságrenddel kisebb, mint a bevezetőben említett fajok öregedési szakaszban tapasztalható évi 2-4%-os növekedési üteme. Feltételezhetjük, hogy ennél az egyednél az öregedési szakasz nem 2009-ben, hanem már egy-két évvel korábban kezdődött. A maximálisan 10 éves élettartamú Petényi-márna esetében a szerzők szerint 4 év az öregedési szakasz (Gyurkó et al. 1961). Ez az egyed valószínűleg növekedése végső határán van. A tiszai populáció vizsgálatában az elméleti növekedési határ, $L_{inf}=92\text{mm}$ (Harka et al. 2002). A 09/25-ös egyed alapján a jelöléskori testhosszt ($SL=93\text{mm}$) még rendkívül jó növekedés esetén sem érhetette el 7 éves kora előtt. Azaz akár visszafelé (öregedési szakasz hossza), akár előlről számíthatjuk (növekedési ütem), 2012-ben minimum 10 éves volt.

A 09/30-es egyed ugyanabból a 14 m hosszú medencéből került elő, ahol meg lett jelölve. Közben eltelt 3 év és 18 mintavétel, feltehetőleg elhagyta az állandó mintavételi helyet, majd visszatért. Az utolsó 5 mintavétel során kétszer előkerült.

A különböző csíkféléken végzett korábbi vizsgálatok (3. táblázat) méreteloszlás vagy az otolithcsiszolat évgűrűi alapján határozták meg az egyes egyedek életkorát. A három év alatti összesen egy mm-es növekedés vélhetőleg egy évgűrűnek látszana. Azaz nem zárható ki, hogy a korábbi vizsgálati anyagokban is volt 5 évesnél jóval idősebb példány csak a módszer korlátai miatt nem volt kimutatható. Feltűnő, hogy Zanella és munkatársai (2008) vizsgálati anyagának 19.4%-a 4+ egyed, viszont ennél idősebb nem került elő.

A *Cobitis*-fajok esetében kimutatták (Robotham 1981, Erős 2000, Boron et al. 2008), hogy a tejesek növekedése lassabb, és rövidebb ideig élnek, mint az ikrások. A *Sabanejewia*-fajok esetében ez a különbség nem jellemző. Zanella és munkatársai (2008) 77 db-os vizsgálati anyagában a legidősebb (4+) korosztályban 8 tejes és 7 ikrás példány volt, növekedésük hasonló nagyságú. Harka és munkatársai (2002) vizsgálati anyagában a legidősebb és legnagyobb méretű példány (2+) tejes volt. A tarnai populációban az 5 évesnél idősebb egyedek közt is vannak tejesek (♂84, ♀85, ♂85, ♀87, ♀94 mm). A tejeseknek hasonló életkort kell elérni, mint az ikrásoknak, hiszen a többévi sikertelen ívások miatt ellenkező esetben a populáció már felmorzsolódott volna.

A 09/30-as egyedről a jelölésekor és a visszafogásakor készült fénykép megtalálható a FishBase honlapján: <http://www.fishbase.org/photos/thumbnailsummary.php?ID=49158>. A fényképes jelölés elvileg minden foltozottsággal rendelkező halfaj esetében alkalmazható, azonban vágócsík (*Cobitis elongatoides*) esetében maga a fénykép elkészítése is problémát okoz. A bolgár törpecsík ellenben tartva nyugodtan túri a fényképezést, főleg ha pár vízcsepp marad a szája körül, ezekben a vágócsík annyira tekergőzik, hogy kézben nem lehet lefényképezni. Egy kis akváriumot kell alkalmazni, ennek oldala viszont többször is fénytörést okozott. A másik probléma, hogy vágócsíkból több száz példányról is készülhet fotó, képfelismerő szoftver alkalmazása nélkül az egyedek azonosítása jelentős időráfordítást igényelne.

3. táblázat. Európai csíkfajok életkora, növekedése
Table 3. Age and growth of European loach species

Fajok, szerzők <i>species, authors</i>	Egyedek <i>ind.</i>	Max. méret <i>max.size</i>	Kor <i>age</i>	Méret 1, 2, 3 ... évesen <i>size 1, 2, 3 years</i>	Szinonim név <i>synonym</i>
<i>Sabanejewia bulgarica</i>					
Harka et al. (2002)	91	SL=71	4+	37, 59, 72	<i>S. aurata</i>
Szepesi & Harka (2011)	42	SL=93	5+	37, 60, 72, 82, 89, 94	
Jelen vizsgálat / <i>present inv.</i>	49	SL=94	10	37, 59, 70, 75, 79, 82	
Kottelat & Freyhof (2007)	-	SL=80	-		
Baensch & Riehl (1995)*	-	SL=104	-		
<i>Sabanejewia balcanica</i>					
Maric & Milosevic (2010)	9	SL=80.3	-		
Buj et al. (2008)	61	SL=82.5	-		
Delic et al. (2003) *	45	SL=90.7	-		
Zanella et al. (2008)*	77	SL=80.6	4+	31, 53, 64, 72	
Kottelat & Freyhof (2007)	-	SL=90	-		
<i>Sabanejewia vallahica</i>					
Kottelat & Freyhof (2007)	-	SL=90	-		
<i>Sabanejewia aurata aurata</i>					
Muus & Dahlström (1968)*	-	SL=124	-		
<i>Sabanejewia baltica</i>					
Juchno & Boron (2012)	33	SL=82.1	-		
<i>Sabanejewia romanica</i>					
Muus & Dahlström (1968)	-	SL=105	-		
<i>Cobitis elongatoides</i>					
Erős (2000)	265	SL=98	4+	38, 60, 81, 92	
Erős (2003)	1158	SL=109	4+		
Kottelat & Freyhof (2007)	-	SL=130	5		
<i>Cobitis taenia</i>					
Marconato, Rasotto (1989)*	74	SL=96		50, 67, 78, 89	
Ritterbusch & Bohlen (2000)*	695	SL=102	4+		<i>Cobitis complex</i>
Boron et al. (2008)	174	SL=91.7	5+	46, 60, 75, 81, 88	
Juchno & Boron (2006)	138	SL=91.7	5+	52, 61, 73, 82, 89	
Kostrzewa et al. (2003)*	317	SL=99	5+		<i>Cobitis sp.</i>
Vaino & Saat (2003)	62	SL=104	7	41, 58, 75, 86, 93, 99	
Robotham (1981)*	751		5+		
Kottelat & Freyhof (2007)	-	SL=95	5		
<i>Cobitis narentana</i>					
Zanella et al. (2003)*	211	SL=89	4+	38, 47, 67, 77	
Kottelat & Freyhof (2007)	-	SL=90	5		
<i>Cobitis paludica</i>					
Przybylski & Valladolid (2000)	173	SL=84	5+	38, 49, 58, 65, 70	
Soriguer et al. (2000)	99	SL=90	5+	36, 50, 62, 71, 78	
Kottelat & Freyhof (2007)	-	SL=130	5		
<i>Cobitis linea</i>					
Mousavi-Sabet et al. (2011)	226	SL=83.2	5+	29, 38, 49, 66, 76	<i>Cobitis sp.</i>

*eredeti műben TL van megadva, átszámítás SL-re/ * TL in the original, converted to SL / (www.fishbase.org)

Összegzés

A fényképes jelölés megbízhatóan használható a bolgár törpecsíkok azonosítására. A jelölést követően, 2-3 év elteltével is az egyes egyedek gyorsan és biztosan azonosíthatóak, foltozottságuk nem változott.

Jelen vizsgálatunk is megerősíti, hogy a bolgár törpecsík átlagos életkora 2-3 év, ellenben a tarnai populáció vizsgálata alapján a szakirodalomban általánosan elfogadott 5-6 éves maximális életkornál jóval tovább él. Közvetlen bizonyítékunk ugyan nincs, de a visszafogási adatainkból származó következtetések azt igazolják, hogy élettartama meghaladhatja a 10 évet. Még a gyors növekedésű 09/25-ös kódú egyed sem éri el 7 éves kora előtt a 93 mm-es testhosszt és utána (a 09/30-as egyed alapján) ezen a méreten 3-4 évig még élélhet. Véleményünk szerint a bolgár törpecsík maximális élettartama 10-12 év.

Irodalom

- Baensch, H. A., Riehl, R. (1995): *Aquarien Atlas*. Band 4. Mergus Verlag GmbH, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Melle, Germany. pp. 864.
- Buj, I., Podnar, M., Mrakovcic, M., Čaleta, M., Mustafic, P., Zanellaa, D., Marcic, Z. (2008): Morphological and genetic diversity of *Sabanejewia balcanica* in Croatia. *Folia Zoologica* 57/1–2: 100–110.
- Boroń, A., Jeleń, I., Juchno, D., Przybylski, M., Borzuchowska, E. (2008): Age and growth of the karyologically identified spined loach *Cobitis taenia* (Teleostei, Cobitidae) from a diploid population. *Folia Zoologica* 57/1–2: 155–161.
- Delic, A., Kucinić, M., Bucar, M., Lázár, B., Mrakovčić, M. (2003): Morphometric and meristic characteristics of the goldside loach *Sabanejewia balcanica* (Cobitidae) in Central Croatia. *Folia biologica (Krakko)* 51 (Suppl.): 33–38.
- Erős, T. (2000): Population biology of *Cobitis elongatoides* in a lowland stream of the Middle Danube (Hungary). *Folia Zoologica* 49 (suppl. 1.): 151–157.
- Erős, T. (2003): The reproductive characteristics of a spined loach population (Osteichthyes, Cobitidae) based on gonad analysis. *Biologia, Bratislava* 58/2: 245–252.
- Györe K., Józsa V. (2005): A magyarországi Duna halfaunája, a középső és alsó szakasz halászatbiológiája, halgazdálkodása. *Halászatfejlesztés* 29: 209–268.
- Gyurkó I., Szabó Zs., Kászoni Z. (1961): A petényi márna (*Barbus meridionalis petényi* Heckel) növekedési ritmusa. *Vertebrata Hungarica* 3/1–2: 35–44.
- Hancz Cs. (2007): A halak biológiai sajátosságai. In Hancz Cs. (ed.): *Haltenyésztés*. Kaposvár, Egyetemi jegyzet p. 40–52.
- Harka Á. (1989): A Zagyva vízrendszerének halfaunisztikai vizsgálata. *Állattani Közlemények* 75: 49–58.
- Harka Á., Györe K., Lengyel P. (2002): Growth of the golden spined loach *Sabanejewia aurata* (Filippi, 1865) in river Tisza (Eastern Hungary). *Tiscia* 33: 45–49.
- Juchno, D., Boroń, A. (2006): Age, reproduction and fecundity of the spined loach *Cobitis taenia* L. (Pisces, Cobitidae) from Lake Klawój (Poland). *Reproductive Biology* 6/2: 133–148.
- Juchno, D., Boroń, A. (2012): Reproduction and fecundity of the golden loach, *Sabanejewia baltica* Witkowski, 1994 from Bug River in Poland. *Reproductive Biology* 12/1: 73–79.
- Kostrzewa, J., Przybylski, M., Marszał, L., Valladolid, M. (2003): Growth and reproductive biology of loaches *Cobitis* sp. in Lake Lucien, Poland. *Folia biologica (Krakko)* 51 (Suppl.): 179–182.
- Kottelat, M., Freyhof, J. (2007): *Handbook of European Freshwater Fishes*. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. pp. 646.
- Marconato, A., Rasotto, M. B. (1989): The biology of a population of spined loach, *Cobitis taenia* L. *Bolletino di zoologia* 56: 73–80
- Maric, D. Milosevic, D (2010): First record and morphological characteristics of the Balkan golden loach *Sabanejewia balcanica* (Cobitidae) in Montenegro. *Periodicum biologorum* 112/2: 149–152.
- Mousavi-Sabet, H., Kamali, A., Soltani, M., Bani, A., Esmaeili, H., Rostami, H., Vatandoust, S., Moradkhani, Z. (2011): Age, reproduction, and fecundity of a population of *Cobitis* sp. (Actinopterygii: Cypriniformes: Cobitidae) from the Babolrud river in the southern Caspian sea basin. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 41/2: 117–122.
- Muus, B. J., Dahlström, P. (1968): *Süßwasserfische*. BLV Verlagsgesellschaft, München. pp. 224.
- Pintér K. (1989): *Magyarország halai*. Akadémia Kiadó, Budapest, pp. 202.
- Przybylski, M., Valladolid, M. (2000): Age and growth of *Cobitis paludica* in the Lozoya river (Central Spain). *Folia Zoologica* 49 /1: 129–134.
- Robotham, P. W. J. (1981): Age, growth and reproduction of population of spined loach, *Cobitis taenia* (L.). *Hydrobiologia* 85: 129–136.
- Ritterbush, D., Bohlen, J. (2000): On the ecology of spined loach in Lake Müggelsee. *Folia Zoologica* 49 (suppl. 1): 187–192.

- Soriguer, M. C., Vallespín, C., Gomez-Cama, C., Hernando, J. A. (2000): Age, diet, growth and reproduction of a Population of *Cobitis paludica* (de Buen, 1930) in the Palancar Stream (southwest of Europe, Spain) (Pisces: Cobitidae). *Hydrobiologia* 436: 51–58.
- Szepesi Zs., Harka Á. (2011): A bolgár törpecsík (*Sabanejewia bulgarica*) állománynagysága, mobilitása és növekedése a Tarnában. *Pisces Hungarici* 5: 21–36.
- Vaino, V., Saat, T. (2003): Spined loach (*Cobitis taenia* L.). In Ojaveer, E., Pihu, E., Saat, T. (eds.): *Fishes of Estonia*. Estonian Academy Publisher, Tallinn, p. 241-245.
- Zanella, D., Mrakovcic, M., Mustafic, P., Caleta, M., Buj, I., Marcic, Z., Zrncic, S., Razlog-Grlica, J. (2008): Age and growth of *Sabanejewia balcanica* in the Rijeka River, central Croatia. *Folia Zoologica* 57/1–2: 162–167.
- Zanella, D., Mrakovcic, M., Schneider, D., Mustafic, P., Caleta, M., Radic, I. (2003): Growth of *Cobitis narentana* Karaman, 1928 in the Neretve River, Croatia. *Folia biologica (Krakkow)* 51. (Suppl.): 155–157.

Authors:

Zsolt SZEPESI (szepesizs@freemail.hu), Ákos HARKA (harkaa2@gmail.com)

1. melléklet. Jelölés-visszafogási adatok, Szepesi és Harka (2011) dolgozata 1. mellékletének folytatása
Appendix 1. Mark-recapture data (Szepesi & Harka 2011, Appendix 1. followed)

kód	2011							2012			code	
	06.22	07.09	08.22	09.16	09.19	09.23	10.03	08.22	09.02	09.25		
11/01	78/4	---	78/4								11/01	
09/21	---	79/4										09/21
09/29	---	84/4	---	84/2	-----	85/6	-----	85/6	---	85/6	-----	09/29
11/02	81/4											11/02
11/03	77/4											11/03
11/04	80/3											11/04
11/05	78/6		-----	79/4	-----	78/4						11/05
11/06	77/4											11/06
11/07	79/4											11/07
09/25	87/3											09/25
09/30	94/2		-----	94/2	-----	94/2						09/30

Eredménytelen mintavétel / *unsuccessful sampling* : 2010-ben 5 (2010.07.21; 2010.08.10; 2010.08.22; 2010.08.31; 2010.10.13.) 2011-ben 2 (2011.08.05; 2011.09.20.) 2012-ben 6 (2012.05.05; 2012.05.23; 2012.06.22; 2012.09.11; 2012.09.19; 2012.10.24.)